



INFORME FINAL

SINiestralidad en **VI**ñedo de **viN**ificación:
evaluación **R**etrospectiva teniendo en cuenta la
reEstructuración del **sEcT**or desde 1995

(SINVIN RESET)

FASE I - HELADAS

Pilar Baeza

Alfredo Rodríguez

Antonio Saa Requejo

Margarita Ruiz-Ramos

Ana M. Tarquis

Madrid, junio 2021

**Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de
Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEIGRAM)**

Índice

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	4
RESUMEN	5
1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	8
1.1 Efectos del frío invernal.....	8
1.2 Temperaturas durante la brotación.....	10
1.3 Efecto de las bajas temperaturas durante el periodo de actividad.....	10
1.4 Efecto de la gestión del cultivo en la sensibilidad a heladas.....	12
1.5 Modelos de sensibilidad de la yema al frío (Washington State Univ).....	18
1.6 Evolución de la estructura del viñedo en España	19
1.6.1 Evolución de la superficie de viñedo en regadío.....	19
1.6.2 Evolución de la superficie de viñedo con vegetación en la calle.....	22
1.6.3 Superficie de viñedo en espaldera.....	23
1.6.4 Distribución varietal del viñedo en España.....	25
2 ANÁLISIS DE DATOS DE DAÑOS.....	29
2.1 Metodología	29
2.2 Análisis para DOCa Rioja.....	32
2.2.1 Características generales	32
2.2.2 Daños según sistema de conducción.....	36
2.2.3 Daños según brotación	42
2.2.4 Daños según manejo del agua.....	44
2.2.5 Daños según estado fenológico.....	46
2.2.6 Daños según variedad.....	50
2.2.7 Daños según sistema de conducción y grupo de brotación.....	52
2.2.8 Daños según sistema de conducción y estado fenológico.....	60
2.3 Análisis para DO Utiel-Requena.....	62
2.3.1 Características generales	62
2.3.2 Daños según sistema de conducción.....	66
2.3.3 Daños según brotación	72
2.3.4 Daños según manejo del agua.....	74
2.3.5 Daños según estado fenológico.....	76
2.3.6 Daños según variedad.....	80
2.3.7 Daños según sistema de conducción y grupo de brotación.....	82

2.3.8	Daños según sistema de conducción y estado fenológico.....	90
2.4	Análisis para DO La Mancha	92
2.4.1	Características generales	92
2.4.2	Daños según sistema de conducción	97
2.4.3	Daños según brotación	112
2.4.4	Daños según manejo del agua.....	114
2.4.5	Daños según estado fenológico.....	116
2.4.6	Daños según variedad.....	120
2.4.7	Daños según sistema de conducción y grupo de brotación.....	121
2.4.8	Daños según sistema de conducción y estado fenológico.....	147
2.5	Resumen.....	155
3	ANÁLISIS DE DATOS CLIMATOLÓGICOS.....	159
3.1	Estudio de los días de helada anuales en clima actual para distintos umbrales	159
3.2	Estudio de cambios proyectados en las heladas y temperaturas mínimas bajo escenarios de cambio climático	166
3.3	Resumen.....	174
4	ANÁLISIS DEL RIESGO	175
4.1	Metodología	175
4.2	Análisis para DOCa Rioja.....	178
4.3	Análisis para DO Utiel-Requena.....	181
4.4	Análisis para DO La Mancha	182
4.4.1	Albacete	182
4.4.2	Ciudad Real.....	183
4.4.3	Cuenca.....	185
4.4.4	Toledo	187
4.5	Resumen.....	189
5	REFERENCIAS.....	193
	Anexo 1- Códigos de la Escala Fenológica.....	195
	Anexo 2- Estudio de proyecciones absolutas de heladas y temperaturas mínimas bajo escenarios de cambio climático.....	196

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente informe recoge los resultados del estudio SINVIN-RESET, realizado por un equipo del CEIGRAM de la Universidad Politécnica de Madrid por encargo de ENESA, para analizar si las actuales técnicas de cultivo, aplicadas al periodo histórico correspondiente a los años 1990-2019, hubieran disminuido la siniestralidad que en su día se produjo. Estos aspectos resultan de gran relevancia en el cálculo de la tarificación del seguro agrario (ver apartado 1 y en particular el 1.3 del convenio SINVIN-RESET).

Por tanto, según se recoge en la memoria del convenio, el objetivo general del trabajo ha sido:

“Estimar la siniestralidad de un viñedo, en el pasado, si se hubieran implementado las técnicas de cultivo que actualmente se ejecutan en una explotación. En otras palabras, el objetivo es separar los efectos del manejo del cultivo de los de las tendencias de la climatología.”

Dada la imposibilidad de abarcar toda la superficie vitícola de viñedo de transformación se eligieron tres zonas vitícolas por su extensión y por su importancia en el seguro agrario. Atendiendo a las indemnizaciones recibidas en los últimos años por el sector de la uva de vino, DO Castilla-La Mancha es la comunidad con una mayor indemnización. Es por ello por lo que sugerimos que el estudio se situara allí, además, es un viñedo donde más cambios varietales y de técnicas de cultivo se han producido. También se ha realizado el estudio en DOCa Rioja, por ser un viñedo más estable en cuanto a variedades, rendimientos, carga, etc. y, suponemos que se pueden observar en él los cambios más atribuibles al clima y menos a las técnicas de cultivo. También, por su importancia en el seguro agrario se estudiará la zona de Valencia, en particular el viñedo de la DO Utiel-Requena. Hay que aclarar que se han escogido estas zonas geográficas pudiendo incluirse en el estudio, viñedos que sin pertenecer a la DO sí se encuentren dentro de los límites de ésta.

RESUMEN

Objetivo del trabajo - El estudio SINVIN-RESET, realizado por un equipo del CEIGRAM de la Universidad Politécnica de Madrid por encargo de ENESA, analiza si las actuales técnicas de cultivo, aplicadas al periodo histórico correspondiente a los años 1990-2019, hubieran disminuido la siniestralidad que en su día se produjo.

El objetivo del trabajo fue estimar la siniestralidad de un viñedo, en el pasado, si se hubieran implementado las técnicas de cultivo que actualmente se ejecutan en una explotación. En otras palabras, el objetivo fue separar los efectos del manejo del cultivo de los de las tendencias de la climatología.

Evolución de la situación del viñedo en España. Cifras y técnicas de cultivo - El viñedo español de vinificación ocupa una superficie de unas 960.000 ha, de las cuales, aproximadamente, el 21% están ocupadas por el cv Tempranillo (tinta) y un 22% por cv Airén (blanca). En el conjunto de España, desde el año 2005, las variedades tintas superaron a las variedades blancas, ajustando así la oferta a la demanda de vinos tintos. También se ha ido imponiendo el sistema de conducción en espaldera, cuya principal ventaja es la mecanización de la vendimia, ya que el resto de técnicas de cultivo son también mecanizables en vaso. Otro de los cambios en el viñedo ha sido el riego; éste ha supuesto una mayor rentabilidad económica de las explotaciones y ha permitido la adaptación al cambio climático y al cultivo de variedades menos productivas que las tradicionales y más demandadas por el consumidor. Últimamente, la poda larga se está extendiendo – no disponemos de cifras – con el fin de disminuir los daños por helada primaveral – beneficiándose de la acrotonía de la vid -, incrementar el rendimiento y disminuir la incidencia de enfermedades de la madera.

El cambio varietal ha supuesto en muchos casos un mayor riesgo frente a heladas primaverales, ya que estas *nuevas* variedades son, en general, de brotación más temprana. El empleo de la poda larga, sistema de conducción en espaldera y del riego, suponen en contrapartida, menor riesgo y menor pérdida en caso de helada. Los factores de los que depende la sensibilidad a heladas presentan interacciones y el resultado final depende de la influencia que tenga la precocidad de brotación de la *nueva* variedad, principalmente.

Análisis de la base de datos - El análisis exploratorio de los datos disponibles revela la necesidad de considerar conjuntamente los datos de daños por heladas tanto absolutos, con respecto al total, y relativos a la propia categoría estudiada (ej. espaldera), ya que ambos nos dan información y se complementan. La escasa disponibilidad temporal de los datos fenológicos a nuestro alcance nos indica que las conclusiones que se puedan extraer ligadas a los mismos serían poco contundentes, sin embargo, considerar grupos de brotación de variedades (de más tempranas a más tardías) sí que muestra información interesante, especialmente cuando se considera de forma conjunta su interacción con los sistemas de conducción. Además, el análisis nos revela la importancia de realizar un análisis más profundo, tal y como se ha hecho en el estudio, explorando los diferentes años, subdividiendo grandes zonas de análisis (como la D.O. La Mancha) y analizando la significatividad estadística de los datos, en definitiva, obteniendo resultados más detallados y significativos.

Proyección climática en las regiones estudiadas - En cuanto a las condiciones climáticas en el futuro, y considerando los escenarios de cambio climático, las fechas de la última helada se adelantarán en general hasta 1 semana (escenario más optimista, menores emisiones) y 11 días (escenario más pesimista, mayores emisiones). Si bien seguirán apareciendo heladas en marzo y abril, en mayo no ocurrirán todos los años: para el periodo 2020-2049, la mayor parte del área de todas las DO presentará heladas hasta 15 de abril (75% de la superficie), con alguna zona (15%) hasta 30 de marzo, y otras (10%) hasta el 30 de abril o el 15 de mayo. Las temperaturas mínimas absolutas de los meses de primavera aumentarán entre 0.8°C y 1.5°C (escenarios optimista y pesimista, respectivamente), desapareciendo prácticamente las heladas por debajo de -4°C.

Estas conclusiones están matizadas por la dificultad de ligar límites de heladas a valores en rejilla.

Análisis del riesgo - En todos los casos de estudio en este apartado, los grupos de brotación (GB) 3 y 4 son los predominantes en base a la superficie asegurada por CCAA dentro de cada DO.

El cálculo de la Amenaza Climática (AC) como media de 15 ó 22 años varía en ciertas DO y CCAA con diferencias significativas. Esto implica que a la hora de calcular el Riesgo Agroclimático (RAC) y el RP existan grandes diferencias.

El análisis de riesgo en cada DO según el tipo de conducción no se debe separar del factor GB que se está estudiando.

En todos los cálculos se han hecho medias de los años contemplados, sin embargo, no debemos olvidar que para el GB 3 y 4 existe una tendencia en el aumento de superficie asegurada en espaldera.

Análisis del riesgo relativo de cada categoría sin considerar rendimientos - Hay una mayor incidencia general en vaso o espaldera según zonas. Es mayor en vaso en Rioja, Ciudad Real y Albacete, y es mayor en espaldera en Utiel-Requena, Cuenca y Toledo. Esto se confirma tanto en número de parcelas como en superficie afectadas y en daño peritado; excepto una tendencia inversa en Utiel-Requena.

Hay que señalar que en Utiel-Requena ha habido una sustitución de la variedad tradicional Bobal en vaso por Tempranillo y Macabeo, en espaldera. Estas dos variedades son de brotación más temprana que Bobal y por ende más sensibles a las heladas primaverales que Bobal.

En cuanto al análisis por grupos de brotación, se observa una tendencia a afectación mayor en espaldera en variedades más tempranas (grupo 1 a 3) y en vaso en las variedades más tardías (grupo 4).

Este efecto se refuerza con los grupos de mayor afectación por conducción (más afectación tardía en vaso con incidencia zonal en vaso y más afectación temprana en espaldera con incidencia zonal en espaldera). La excepción sería la DO Rioja, en la que predominan siempre las incidencias en vaso.

Desde el punto de vista del daño por peritación no se aprecia una estructura diferencial por grupo de brotación, y sí incidencias contrastadas; por ejemplo, 1 y 4 en espaldera.

En cuanto al análisis por grupos de fenología en que se produce el daño, sólo apreciamos patrones repetitivos por zona y muy constantes según criterios (número, superficie y daño). Estos resultados han de tomarse con extrema cautela por el reducido número de datos disponibles, lo que se refleja en resultados globales que contrastan con los resultados de afectación global encontrados con el conjunto de datos. En cuanto al análisis de la variabilidad anual, como era de esperar, es muy alta. Se observa que sucesos importantes condicionan los resultados de la serie. Si cruzamos más de dos variables intervinientes, se reducen drásticamente los casos en cada grupo, haciendo muy difícil obtener conclusiones.

Conclusión general - A la vista del análisis podemos concluir que la espaldera combinada con variedades de brotación media tardía se defiende mejor de las heladas que la espaldera con variedades “nuevas”, más tempranas. Es de esperar que, si se mantienen las predicciones del calentamiento global, se hagan menos frecuentes los daños por este tipo de heladas. En cuanto a toma de datos al realizar las peritaciones, sería recomendable incluir el tipo de gestión del suelo y el tipo de poda – larga vs corta – para futuros estudios de este tipo

1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En los epígrafes siguientes, se expone el efecto que tiene la temperatura en la respuesta de la vid (*Vitis vinifera* L) a lo largo del ciclo anual, haciendo hincapié en los principales daños que ocasionan las bajas temperaturas primaverales, así como las técnicas culturales y decisiones que ayudan a su adaptación o mitigación.

1.1 Efectos del frío invernal

Desde la caída de la hoja, fecha que arbitrariamente se admite como la entrada en reposo de la vid, cierta cantidad de frío es necesaria para superar la fase de endolatenia de las yemas. Dentro del grupo de especies leñosas de zona cálida, *Vitis vinifera* L. no es una especie que pueda considerarse exigente en frío invernal. Pouget (1963, 1972) considera que son suficientes 10 días, durante el reposo, con temperaturas medias inferiores a 7°C para superar la endolatenia de las yemas. Estudios llevados a cabo por el GI- Viticultura de la UPM (Díaz-Riquelme, 2010) en el Centro El Socorro (Colmenar de Oreja, Madrid), muestran que son necesarias entre 400-600 horas de frío para superar la endolatenia (**Figura 1.1.1**), pasando las yemas a fase de ecolatenia, también conocida, aunque menos usada, como quiescencia. Este estado se alcanzó hacia fin del año juliano.

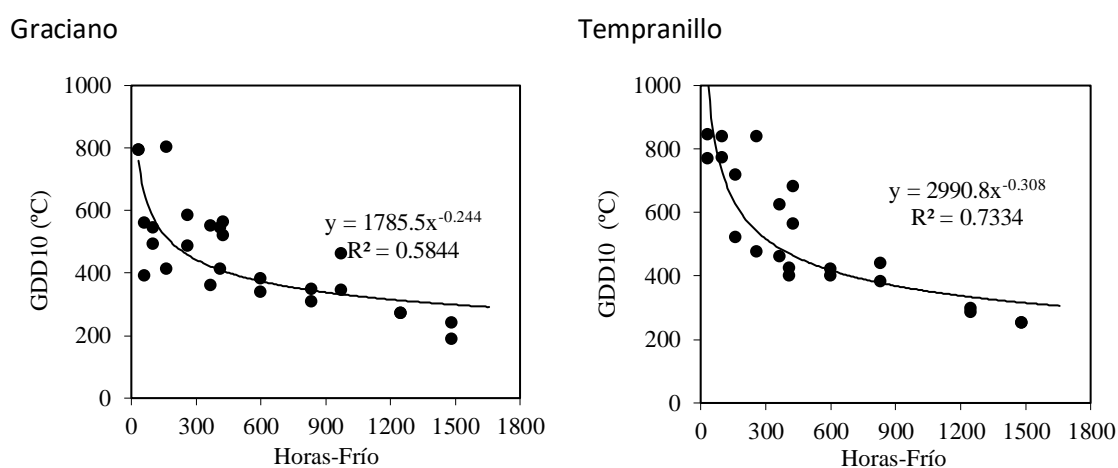


Figura 1.1.1. Relación entre la cantidad de frío invernal acumulado en el campo y las exigencias en calor (temperaturas eficaces por encima de 10°C) necesarias para la brotación de yemas de vid (*Vitis vinifera* L) medidas en el laboratorio. Datos de las campañas 2007, 2008, 2009 y 2010. TFG de la UPM de Teresa Díaz-Riquelme 2010.

A partir de la **Figura 1.1.1** también se deduce que a medida que se acumula más frío invernal, las exigencias en calor (temperaturas eficaces o temperaturas por encima de 10°C) para brotar van disminuyendo. En zonas muy cálidas (Sur de la Península Ibérica, Canarias, etc.), la brotación

puede retrasarse respecto a un invierno normal, porque se tarda tiempo más en acumular el frío necesario para superar la endolencia y porque las exigencias en calor para brotar, son mayores. En un estudio similar llevado a cabo en 2018 en Santa Cruz de Retamar (Toledo), zona de invierno más benigno que la del ejemplo anterior, las conclusiones son similares (**Figura 1.1.2**): En esta situación el estado de ecolencia se alcanza con unas 550 horas-frío, esta acumulación se produjo hacia fin del año juliano. En este caso, así como en el anterior, había diferencias varietales en la cantidad de calor necesario para brotar, pero no así en las exigencias en frío, o al menos en mucha menor medida.

De estos gráficos se deduce que:

1. Si se incrementan las temperaturas invernales se tardará más en alcanzar el estado de ecolencia.

2. El alcanzar más tarde el estado de ecolencia no afectará a la brotación de las yemas si las temperaturas medias primaverales no son muy altas durante mucho tiempo, por encima de 10°C en los meses de enero, febrero y marzo. Si las temperaturas en estos meses ascienden, la brotación se adelantará.

3. Es posible que también se observe una mayor variabilidad de estados fenológicos simultáneos en el viñedo ya que dependerá de la situación microclimática del mismo (pendiente, exposición) y de la posición de la yema en la cepa. La brotación es más temprana, más rápida y más uniforme en cepas que han pasado por un periodo frío (Antcliff y May 196, Currle et al. 1983, Kliewer y Soleimani 1972). Además, una mayor duración del frío invernal y más bajas temperaturas, aceleran la brotación y favorecen la uniformidad de la misma una vez que se restablecen las temperaturas cálidas primaverales (Dokoozlian 1999, Pouget 1963).

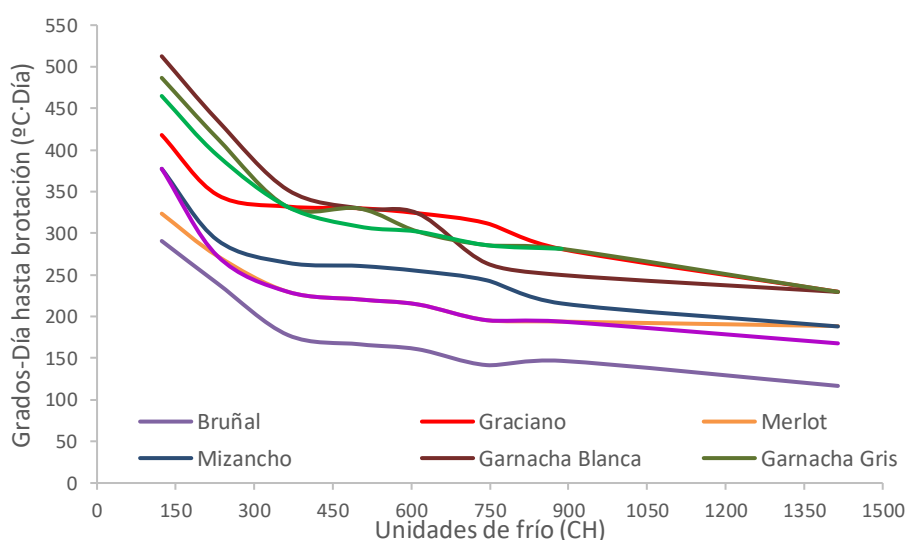


Figura 1.1.2. Relación entre la cantidad de frío invernal acumulado en el campo (Santa Cruz de Retamar, Toledo) y las exigencias en calor (temperaturas eficaces) necesarias para la brotación de yemas de vid (*Vitis vinifera* L) de diferentes cultivares, medidas en el laboratorio a temperatura ambiente. Datos del invierno 2018-19. TFG en la ETSIAAB de la UPM de Benito D. (2020).

4. En zonas de inviernos cálidos y primaveras cálidas, la brotación puede adelantarse, a pesar de tardar más tiempo en satisfacer las exigencias en frío, porque las temperaturas primaverales son también cálidas.

En zonas mediterráneas-continental, como el centro de la Península Ibérica, una vez se alcance el estado de ecolatencia, la brotación depende de las temperaturas activas para el crecimiento que en el caso de la vid son las temperaturas por encima de 10°C (Pouget 1972). Cuando las temperaturas son regularmente altas se produce la brotación. Primaverales anormalmente cálidas, como la de la campaña 2018, producen una brotación anticipada respecto al año medio y, si sobreviene un frente frío, la helada de las yemas y/o pámpanos es altamente probable.

1.2 Temperaturas durante la brotación

La fecha de brotación presenta una variación intervarietal (**Figura 1.1.3**) e interanual amplia. Temperaturas superiores a 10°C activan el crecimiento y multiplicación celular. Algunos trabajos consideran más preciso tener en cuenta las temperaturas superiores a 5°C desde el 1 de enero para la modelización de la fecha de brotación en cultivos leñosos.

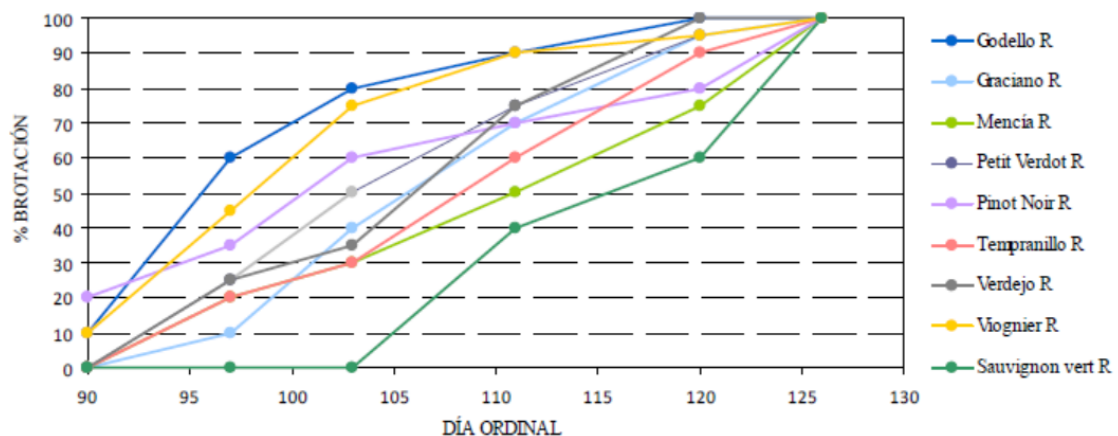


Figura 1.1.3. Evolución del porcentaje de brotación en diferentes cultivares de vid (*Vitis vinifera* L) en El Socorro (Colmenar de Oreja, Madrid) en la primavera de 2009. TFG Cristina López Pavón 2009. R: regadío

Las variaciones interanuales para una misma variedad pueden oscilar unas 2 semanas y variaciones entre cultivares pueden ser de 3-4 semanas (Hernández-Montes et al. 2011).

1.3 Efecto de las bajas temperaturas durante el periodo de actividad

Se puede producir daños en los tejidos verdes con temperaturas comprendidas entre 0-10°C. Este efecto se conoce como *estrés por frío*, es decir, las temperaturas no son suficientes para congelar los tejidos, pero sí para producir daños. Tal como explica Kliewer (2015), los cloroplastos son especialmente sensibles al frío. Se hinchan, se rompen las membranas de los tilacoides y disminuye el número y el tamaño de los granos de almidón. La rotura mecánica del aparato fotosintético tiene graves consecuencias. La disminución de la fotosíntesis también está causada por la inhibición debido a la acumulación de azúcares en las hojas dado el bajo consumo ya que con bajas temperaturas la división celular y el crecimiento, cesan y así, la demanda de fotoasimilados, lo que resulta en un plus de acumulación de hidratos de carbono en la hoja. Con el frío continuado, los cloroplastos se desintegran y las hojas se vuelven amarillas. También las hojas se vuelven amarillas por frío porque no producen proteínas tilacoides. La clorosis por frío es reversible, pero si es muy continuado, el daño es cada vez más irreversible. En condiciones permanentes de frío, las plantas activan un plan de suicidio que implica el desmantelamiento sistemático de dependencia de ATP, acompañado de una recuperación de los componentes celulares. Los productos rescatados de la descomposición pueden exportarse bien a otras partes de la planta para que sobreviva la planta en condiciones desfavorables.

Cuanto más sensible es una variedad al frío, antes y más extenso es el desarrollo de los cambios estructurales. La luz acelera este proceso debido a la sobrecarga de energía porque la absorción luminosa disminuye menos que la fijación de C lo que conlleva un estrés oxidativo.

Un ejemplo de este efecto son las primaveras frescas en la zona de Utiel-Requena que producen el *enrojecimiento* de las hojas en cv Bobal conocido como *marchitez fisiológica*. También se producen en cv Tempranillo, aunque con menor intensidad.

1.4 Efecto de la gestión del cultivo en la sensibilidad a heladas

Los principales métodos de defensa contra las heladas primaverales son los métodos indirectos. Estas estrategias se conocen con el nombre de MITIGACIÓN y las empleadas en viticultura son las siguientes:

1. Elección del emplazamiento

Dentro de una gran zona mesoclimática, por ejemplo, un valle, una meseta como la meseta Sur o la meseta Norte de la Península Ibérica, las mejores exposiciones para evitar las heladas primaverales son al SE y N. La primera por beneficiarse el primer sol de la mañana y por ello disminuir el tiempo de helada. La segunda por retrasar la brotación de las yemas respecto a las exposiciones E, S y W. La exposición más propensa a las heladas de primavera es la exposición al Oeste (poniente).

Este factor se ha de elegir antes de plantar y una vez realizada la plantación no se puede modificar, de ahí el interés de un estudio climático previo teniendo en cuenta los datos climáticos medios y el estudio in situ consultando a las personas que trabajen en la zona, así como la observación de la evolución de la vegetación natural.

2. Elección de la variedad

En el apartado 1 ya se ha puesto de manifiesto la gran amplitud fenológica entre variedades e incluso entre clones. Las variedades tradicionales españolas brotan más tarde que las cultivadas en centro Europa cuando son cultivadas aquí. Por ejemplo, Airén o Monastrell que se cultivan en zonas con mucha incidencia de heladas primaverales, son de brotación muy tardía.

El empleo de híbridos da una gran resistencia al frío. Por ejemplo, la variedad Concord, empleada en USA para mermelada y zumo, es más resistente al frío invernal que las variedades de *V. vinifera*.

3. Retraso de la fecha de poda

El retraso de la brotación debido a un retraso en la fecha de poda se basa en que las yemas de rango superior de la vid entran en actividad antes que las de rango inferior (acrotonía) y, una vez que las primeras han brotado, inhiben por correlación a las más basales. Mientras estén presentes en los sarmientos las yemas de rango superior, las más basales permanecen en reposo largo tiempo.

Una vez que se realiza la poda definitiva, la conexión vascular de la yema al torrente circulatorio lleva un tiempo, durante el cual pueden producirse heladas, pero en este estado fenológico la yema es más resistente que el brote. De este modo, el retraso de 7 días en la brotación puede asegurar escapar a las heledas primaverales.

En la práctica, este retraso en la fecha de poda se realiza practicando inicialmente una pre poda mecanizada (**Figura 1.1.1**) y posteriormente, cerca de la fecha de brotación natural, una poda definitiva manual.



Figura 1.1.1. Realización de pre poda mecanizada en una espaldera con poda corta en cordón unilateral. El Socorro (Colmenar de Oreja, Madrid).

El ensayo realizado por Valenti *et al.* (2011) (**Tabla 1.1.1**) pone de relieve, lo que queremos ilustrar. Se realizó la poda de una parcela de vid en diferentes días a lo largo del reposo invernal desde noviembre hasta el mes de abril. El resultado fue un retraso fenológico que se mantuvo hasta bien avanzado el ciclo, a final de julio. Resultados similares se obtuvieron en otras variedades como Grechetto, Sauvignon, Sagrantino y Sangiovese en Franciacorta y Montefalco (Italia). En este ensayo, incluso afectó a un retraso en la maduración.

Tabla 1.1.1. Estados fenológicos según la escala BBCH (Basch - Bayer – Ciba – Hoerchst) alcanzados en función de la época de realización de la poda definitiva en cv. Chardonnay en Franciacorta (Italia)

Día del año juliano (2010)	107	124	147	169
Mes de poda	15-abr.	2-may.	25-may.	16-jun.
NOVIEMBRE	11.0 a	17.5 b	61.5 ab	77.7 b
DICIEMBRE	11.0 a	17.8 ab	61.5 ab	77.8 ab
ENERO	11.0 a	17.5 b	62.7 a	78.3 a
FEBRERO	11.0 a	17.5 b	61.6 ab	78.1 ab
MARZO	11.0 a	18.2 a	61.3 b	78.4 a
ABRIL	8.0 b	14.0 c	56.4 c	75.1 c

4. Mantenimiento de las cepas con poda larga

La realización de la poda larga (varas) tiene el mismo fundamento que el retraso en la fecha de poda. A lo largo de la vara se produce una acrotonía e inhibición por correlación (**Figuras 1.1.2 y 1.1.3**)



Figura 1.1.2. Cepa con poda larga en cabeza.



Figura 1.1.3. Cepa con poda mixta. pulgar+vara. donde se observa la diferencia de crecimiento entre las yemas de rango superior y las de rango inferior de la vara. En el pulgar, las yemas de rango 1 y 2 tienen un estado fenológico similar a las de los últimos rangos de la vara. La vara es un seguro antihelada.

Las yemas de los rangos inferiores de la vara brotarán más tarde que las de rango superior. El retraso puede ser de entre 5-7 días e incluso no brotar. Cuando se produce la helada, las yemas en estado fenológico más avanzado son más sensibles a las bajas temperaturas y son las que se hielan quedando las de rango inferior sin daño. Al perder la causa externa de su inhibición, éstas últimas se desarrollarán normalmente. Evidentemente, hay una pérdida de rendimiento, pero menos que si se hubieran podado con pulgares.

5. Aplicación externa de productos que afectan a la dormición de yemas

El empleo de aceite de colza (Amigo®) produjo un retraso en la brotación entre 8 días y 1 mes, según los ensayos, respecto al control no tratado (Dami et al. 2004, Qrunfleh et al. 2013). En algunos ensayos también emplean NAA pero los resultados no son tan constantes, a veces no hay ningún efecto y otras sólo algún año.

Ninguna de estas materias activas está autorizada en España para este fin en el Registro de Productos fitosanitarios del MAPA.

También se ha estudiado el papel del ABA en la entrada en reposo, así como en la profundidad del mismo y en su duración (Zhang y Dami 2012). Los resultados muestran que la aplicación de 400 mg/L de ABA 30 días tras envero favoreció la dormición y aumento la tolerancia al frío en cv Chamburcin en Ohio (USA). El ABA favorece la aclimatación al frío ya que reduce el agua intracelular evitando la formación de hielo, también retrasa la brotación (Hellman et al, 2006) y favorece la acumulación de antocianos (Peppi et al. 2007), reduce el crecimiento y favorece la

abscisión de hojas y la formación de la peridermis. Todos estos cambios están asociados a la dormición y aclimatación al frío.

Los resultados de la aplicación de sulfato cálcico y sulfato de zinc (Karimi 2019) postpuso la brotación hasta 9 días en cv. Sultana en Irán. Parece ser que la aclimatación al frío debido al calcio se debe a una mayor concentración de éste en el citoplasma celular (Monroy et al. 1993). En cuanto al papel del Zinc, en este contexto, éste afecta al metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y auxinas, al mantenimiento de las membranas, así como evita la contaminación por algunos patógenos (Cakmak 2000; Krämer y Clemens 2006). La presencia de bacterias como *Pseudomonas syringae* favorece la formación de núcleos de hielo en los tejidos vegetales, aumentando así la sensibilidad a las heladas.

6. Mantenimiento del suelo

A continuación, exponemos la explicación del comportamiento del balance térmico del suelo con diferentes técnicas de mantenimiento, según Calame (1992).

En un suelo desnudo, recientemente trabajado, la capa superficial que contiene aire es la que presenta peor conducción al calor en profundidad. De hecho, la capa superficial se calienta más rápidamente y más intensamente. El desecamiento superficial se acelera y el subsuelo queda un poco más fresco. De día, la vegetación se puede beneficiar de la ganancia de calor sensible irradiado en forma de infrarrojo, debido a la temperatura más alta de la superficie. De noche, la capa superficial actúa de aislante, transmite peor el calor del suelo más profundo hacia la superficie y ésta se enfría rápidamente. El riesgo de heladas primaverales aumenta, a lo largo de la estación o tras una fuerte lluvia, se reconstituye la cohesión del suelo y la influencia de la capa superficial disminuye.

El no-laboreo crea un suelo con una estructura uniforme desde la superficie. Las raíces ocupan todo el volumen de suelo. Según el grado de intervención química, el suelo puede estar más o menos cubierto de vegetación temporal e incluso puede desarrollarse musgo (la referencia se refiere al viñedo en Suiza). Durante la segunda mitad de la primavera, y a lo largo del verano, estos suelos están, en general, desprovistos de vegetación. Desde el punto de vista térmico, el calor se conduce bien en profundidad y lo restituye en superficie a lo largo de la noche. Hay menos riesgos de heladas primaverales. Según el grado de población de adventicias, el comportamiento del suelo con no-laboreo puede aproximarse a uno con cubierta vegetal.

En un suelo mantenido con una capa de mulching de unos 0.20 m de espesor, la capa de paja actúa de aislante. Debido a su macroporosidad impide casi completamente la evaporación de agua del suelo. Como en el caso del suelo labrado, la superficie de paja se calienta fuertemente de día debido a la poca conductividad térmica del material. Además, toda la energía ahorrada por la casi ausencia de evaporación contribuye al recalentamiento más intenso en superficie. El suelo queda húmedo por debajo, su temperatura aumenta lentamente, pero la cantidad de calor almacenado es grande debido a la mayor humedad del suelo. De noche, el empajado limita el enfriamiento del suelo, pero su papel de aislante térmico acentúa el enfriamiento del aire en su superficie. El riesgo de helada primaveral aumenta.

Un ejemplo real de lo expuesto más arriba se puede observar en la **Figura 1.1.4**.

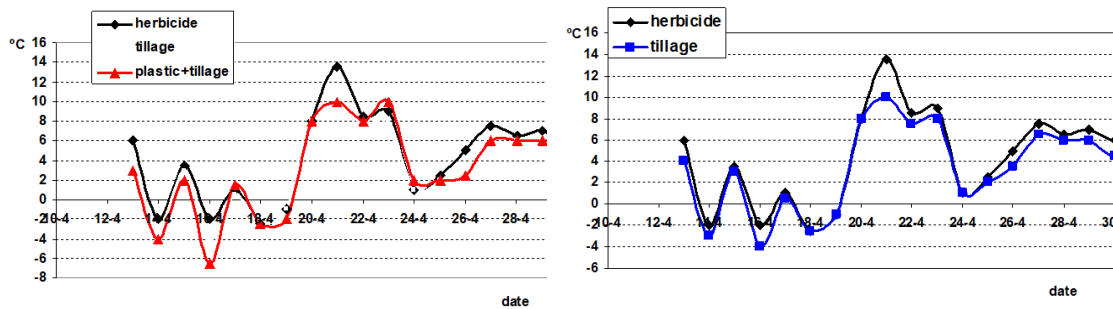


Figura 1.1.4. Efecto del mantenimiento del suelo en la temperatura a 0.5 m sobre el suelo en un viñedo de 1 año de edad durante la campaña 1999 en Colmenar de Oreja (Madrid).

La cubierta vegetal del suelo se comporta como un mulching (aislante), desde un punto de vista físico; por una parte, tiene un papel activo en el balance energético ya que transpira. Esta actividad necesita energía solar y compite con la parte destinada a recalentamiento del suelo. Mientras el suelo está húmedo, la hierba crece y la temperatura de la superficie es fresca; después, esta situación cambia a medida que el suelo se seca, éste se recalienta más pues contiene menos agua y la hierba disminuye su transpiración. A medida que la vegetación del viñedo se desarrolla, va proyectando más sombra sobre la cubierta vegetal del suelo y los efectos del mantenimiento del suelo son tamponados, igual que ocurre para el resto de las otras técnicas de mantenimiento del suelo. La cubierta juega un papel muy importante en los intercambios térmicos de radiación (infrarroja). De día, la temperatura de su superficie es menos elevada que la de un empajado o la de una capa de piedras. De noche, la cubierta vegetal se comporta como un empajado, pero de un modo menos marcado. Persiste el riesgo de helada primaveral.

En la figura 1.1.4 se puede observar lo comentado en párrafos anteriores en un viñedo joven de Colmenar de Oreja (Madrid) a 0.5 m sobre el suelo. Estos datos fueron tomados en una parcela en la que los tratamientos se aplicaron a la fila de plantas mientras que las calles se mantenían todas con laboreo. Las diferencias de temperatura entre un suelo mantenido con herbicida o con acolchado plástico (mulching) a nivel de las yemas pueden alcanzar los 4°C. En el caso del laboreo frente al herbicida, estas diferencias pueden alcanzar los 2°C.

7. Influencia de las técnicas de cultivo y rendimiento en la sensibilidad de las yemas de vid a las bajas temperaturas invernales

Se han realizado algunos estudios sobre la influencia del riego, la fertilización o el nivel de cosecha en la resistencia de las yemas al frío. La hipótesis de partida sería que todas aquellas técnicas que inducen un retraso en el ciclo, y así en la entrada en reposo de la vid, así como un menor nivel de reservas en invierno podrían inducir una menor resistencia al frío otoñal e invernal.

Los estudios de Balo et al. (2005) con cv Chardonnay en centro Europa (Hungría) han demostrado que el riego y la fertirrigación retraso un mes el agostamiento en comparación con un control. Esto se reflejó en el contenido de agua del xilema, pero las diferencias desaparecieron a final de noviembre. No hubo diferencias en el contenido de sólidos solubles entre tratamientos. Tampoco hubo diferencias en el umbral de temperatura letales entre las yemas de los diferentes tratamientos. De los resultados se puede concluir que ni el riego ni la

fertiirrigación o el rendimiento afectaron negativamente a la resistencia al frío invernal de las yemas.

Wolf (2004) estudió, durante 6 campañas, el efecto del nivel de rendimiento en cv. Cabernet-Sauvignon en la resistencia al frío invernal en las condiciones vitícolas de la zona medio-atlántica de los EEUU. Los niveles de cosecha oscilaron entre 9-18 t/ha. En el 50% de los años, los rendimientos más altos redujeron la velocidad de aclimatación de las yemas al frío otoñal, mostrando diferencias sólo en noviembre. En pleno invierno, no hubo diferencias en la resistencia al frío en las yemas de la vara, ni tampoco en el nivel de agostamiento de las varas ni en la resistencia al frío de las varas entre diferentes niveles de rendimiento. El retraso en la aclimatación puede ser aceptable en zonas con un largo periodo libre de heladas, pero puede ser negativo en zonas con un corto periodo libre de heladas tras la vendimia.

1.5 Modelos de sensibilidad de la yema al frío (Washington State Univ)

Washington State University ha desarrollado un Modelo de Resistencia al Frío para predecir la resistencia al frío de las yemas de vid si se disponen de los datos de temperatura diaria. Está disponible en una página Excel de libre disposición, para que cada uno pueda introducir los datos de su propia estación climática.

Con este modelo, se determinan las temperaturas críticas para variedades de vid de vinificación y para zumos (Concord) empleando el método denominado “análisis térmico diferencial” según Mills et al. (2006). Estos datos se actualizan semanalmente desde mitad de octubre hasta mitad de abril. Se muestrean yemas (entre los rangos 4-7 de los pámpanos) disponibles en Washington State University en el Centro de Transferencia e Investigación para la Agricultura de Regadío (Prosser WA EEUU) y también procedentes de los viñedos comerciales cercanos. En la **Tabla 1.2.1** se muestra la última la información obtenida a fecha 23/nov/2020 en las condiciones del viñedo en Washington State (EEUU).

Tabla 1.2.1. Umbral de resistencia de las yemas de vid al frío (°C) durante el periodo de reposo, expresado como % de yemas dañadas y % de plantas con el floema y xilema afectado. adquirido a fecha 23/nov/2020 en Washington State (<http://wine.wsu.edu/extension/weather/cold-hardiness/>).

Fecha de muestreo en noviembre 2020	Variedad	Yema10 °C	Yema50 °C	Yema90 °C	Floema10 °C	Xilema10 °C
18	Albariño	-16.7	-18.3	-20.3	-11.1	-21.4
12	Auxerrois	-20.0	-18.1	-22.2	-13.1	-19.2
12	Barbera	-16.1	-17.2	-18.3	-10.6	-20.8
16	Cabernet-Sauvignon	-18.1	-19.2	-20.0	-11.4	-22.8
16	Chardonnay	-18.9	-20.0	-20.8	-12.5	-23.6
18	Chenin blanc	-17.2	-19.7	-21.1	-11.4	-22.8
17	Concord	-20.8	-21.9	-23.1	-16.4	-27.8
18	Green Veltliner	-17.5	-20.0	-21.1	-11.9	-23.3
13	Garnacha	-16.1	-17.5	-18.1	-10.8	-16.4
17	Malbec	-16.9	-18.9	-20.6	-12.2	-21.9
16	Merlot	-17.5	-18.9	-20.3	-13.3	-22.8
10	Muviedro	-13.3	-15.3	-16.9	-11.1	-19.2
18	Moscatel blanco	-18.1	-20.3	-21.4	-13.1	-25.0
12	nebbiolo	-17.8	-19.2	-20.8	-11.4	-18.9
13	Petit Verdot	-17.5	-18.6	-19.7	-12.2	-21.7
19	Pinot blanc	-19.2	-21.4	-22.8	-12.2	-23.3
19	Pinot gris	-20.0	-22.2	-23.3	-12.5	-22.8
19	Pinot noir	-19.2	-21.1	-22.2	-12.8	-22.8
16	Riesling	-18.9	-20.0	-21.1	-13.6	-23.9
19	Sangiovese	-16.1	-17.8	-19.4	-11.4	-20.8
12	Sauvignon blanc	-16.9	-18.3	-19.2	-11.9	-21.4
17	Semillon	-17.8	-18.9	-20.3	-11.1	-21.4
17	Syrah	-16.4	-17.2	-19.2	-11.9	-21.7
13	Tempranillo	-16.7	-18.6	-20.3	-11.9	-21.1
10	Viognier	-16.7	-17.8	-19.2	-11.7	-19.7
13	Zinfandel	-16.7	-17.5	-18.9	-11.9	-21.4

Yema10. Yema50. Yema90 indica el 10%. 50% y 90% de mortandad en yemas cuando se alcanza la temperatura que figura en su misma columna. Floema10 y xilema10 indica que el 10% del floema y xilema de las plantas está helado a la temperatura que figura en su misma columna.

1.6 Evolución de la estructura del viñedo en España

1.6.1 Evolución de la superficie de viñedo en regadío

La superficie de viñedo en España permanece más o menos constante desde hace más de 10 años (**Figura 1.3.1.1**). Esto se debe a las medidas de regulación que imperan en este cultivo, En la actualidad, por acuerdo a escala europea, la superficie de cultivo en cada país miembro no puede incrementarse, en un año, más del 1% de la superficie de este cultivo, pero en lo últimos años España está incrementando menos del 0.5%

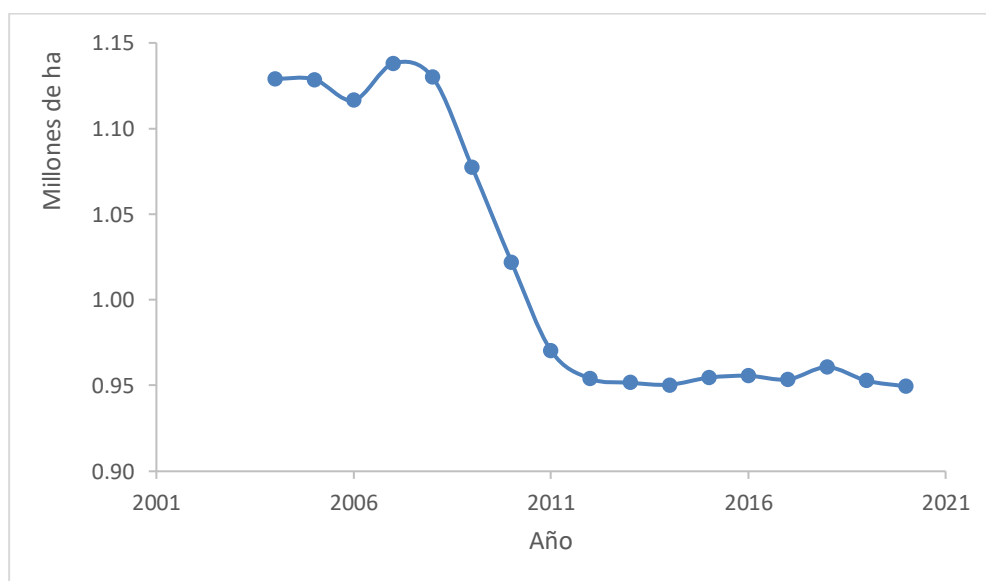


Figura 1.3.1.1. Evolución de la superficie de viñedo en España desde 2001. Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos (ESYRCE): resultados de años anteriores 2019.

Según ESYRCE (2019), el viñedo para vinificación en regadío supone 398.600 ha de una superficie total de 967.234 ha. Esta superficie regada representa un 41.21% del total dedicada a viñedo y un 10.41% del total de la superficie regada en España, ocupando el tercer lugar tras los cereales y el olivar (**Tabla 1.3.1.1**). Prácticamente casi todo el riego en viñedo se realiza mediante riego localizado (96.15%).

En los últimos años, la superficie de viñedo en regadío tiende a incrementarse, aunque lo hace discretamente, pasando del 9.49% - del total de la superficie regada en España – en 2014 a 10.21% en 2019. Entre los 5 cultivos más importantes, sólo olivar y viñedo incrementan su superficie regada en este periodo. Si tenemos en cuenta desde 2009-2019, el incremento de superficie regada fue de 57.885 ha a razón de un incremento de unas 5800 ha/año.

En cuanto a la situación del viñedo seco/regadío en las Comunidades Autónomas a las que el estudio SINVIN-RESET se refiere, la Comunidad de Castilla-La Mancha es la segunda comunidad, tras Andalucía, con más superficie regada por goteo, siendo el viñedo de vinificación con 233.864 ha – de las 357.225 ha del total de regadío en dicha comunidad autónoma - el cultivo de mayor

superficie con este sistema de riego. En esta comunidad, el viñedo en secano y regadío tienden a igualar su superficie (**Figura 1.3.1.2**).

En la Comunidad Valenciana, el viñedo y el olivar (almazara) son los segundos en importancia de superficie regada, tras los cítricos. El viñedo de regadío representa un 35-40% de la superficie regada de este cultivo (**Figura 1.3.1.3**).

Tabla 1.3.1.1. Distribución de la superficie regada por grupos de cultivos. ESYRCE 2019.

Grupos de Cultivo	Sup. Regadío (ha) (1)	%	Sup. Total (2)	Sup.Reg/Sup.Tot (1)/(2)%
Cereales	946.508	24,72%	6.143.006	15,41%
Olivar	837.488	21,87%	2.733.620	30,64%
Viñedo	398.600	10,41%	967.234	41,21%
Frutales no cítricos	385.485	10,07%	1.201.569	32,08%
Cítricos	286.682	7,49%	307.560	93,21%
Forrajeras	258.621	6,75%	976.397	26,49%
Hortalizas y Flores	215.979	5,64%	243.685	88,63%
Industriales	214.316	5,60%	955.331	22,43%
Barbechos	101.219	2,64%	2.824.893	3,58%
Otras superficies de cultivo	64.370	1,68%	110.151	58,44%
Tubérculos	45.075	1,18%	57.436	78,48%
Invernaderos	34.510	0,90%	34.510	100,00%
Leguminosas	21.877	0,57%	364.703	6,00%
Viveros	16.698	0,44%	21.676	77,03%
Otros cultivos leñosos	1.317	0,03%	43.502	3,03%
Total cultivos	3.828.747	100,00%	16.985.275	22,54%

*Separación de miles por puntos y decimales por comas

En la Comunidad Autónoma de La Rioja - no confundir con la DOCa Rioja - la superficie de viñedo en regadío fue de 23.829 ha de un total de 52.524 ha (ESYRCE 2020), lo que representa un 45.36% de la superficie de viñedo. En la Comunidad Foral de Navarra, la superficie de viñedo regada alcanza las 11.194 ha de las 19.010 ha de viñedo, es decir, hay más superficie de viñedo regado que en secano. En el caso del viñedo en el País Vasco (incluye DOCa Rioja y Txacolí), se riegan unas 1.652 ha que se puede considerar que pertenecen a las 12.188 ha del viñedo de la Rioja Alavesa (Rioja en Cifras 2019). Prácticamente todo el viñedo que se riega se encuentra en la DOCa Rioja, por lo que podemos afirmar que alrededor del 13% del viñedo DOCa Riojano-alavés se riega.



Figura 1.3.1.2. Distribución de los principales cultivos regados en Castilla-La Mancha. ESYRCE 2019.



Figura 1.3.1.3. Distribución de los principales cultivos regados en la Comunidad Valenciana.

Conclusiones:

- La superficie de viñedo para vinificación en España se mantiene constante desde hace 10 años.
- La superficie de viñedo en regadío en España está incrementándose de manera lenta pero constante.

1.6.2 Evolución de la superficie de viñedo con vegetación en la calle

Según ESYRCE (2019), el 97% de la superficie regada de viñedo dedicada a laboreo mínimo lo hace mediante goteo. De los que emplean el laboreo tradicional, el 92% emplean riego localizado y un 6.2% lo hace mediante sistemas de presión. El laboreo mínimo es empleado en el 67.20% de la superficie de viñedo regada por gravedad y en el 72.69% de la regada por sistema localizado. El 76.54% del viñedo regado mediante sistemas motrices lo hace con el laboreo tradicional como técnica de mantenimiento (**Tabla 1.3.2.1** y **Figura 1.3.2.1**).

Tabla 1.3.2.1. Distribución de la superficie de viñedo (ha) en función de la gestión del suelo en la calle

	ESPAÑA	PAIS VASCO	NAVARRA	LA RIOJA	CASTILLA LA MANCHA	C.VALENCIANA
Laboreo tradicional	243197	1	4642	15043	96853	17898
Laboreo mínimo	630342	10911	12392	3.786	358035	41665
Cubierta vegetal natural	46284	2077	1894	1282	2694	865
Cubierta vegetal sembrada	1567	261		1175		
Cubierta inerte	2749			115		792
Sin mantenimiento	38395	65	309	295	9770	5717
No laboreo	3885			93	666	265
Sin información	814	13			12	
Total VIÑEDO	967234	13328	19237	52789	468029	67203

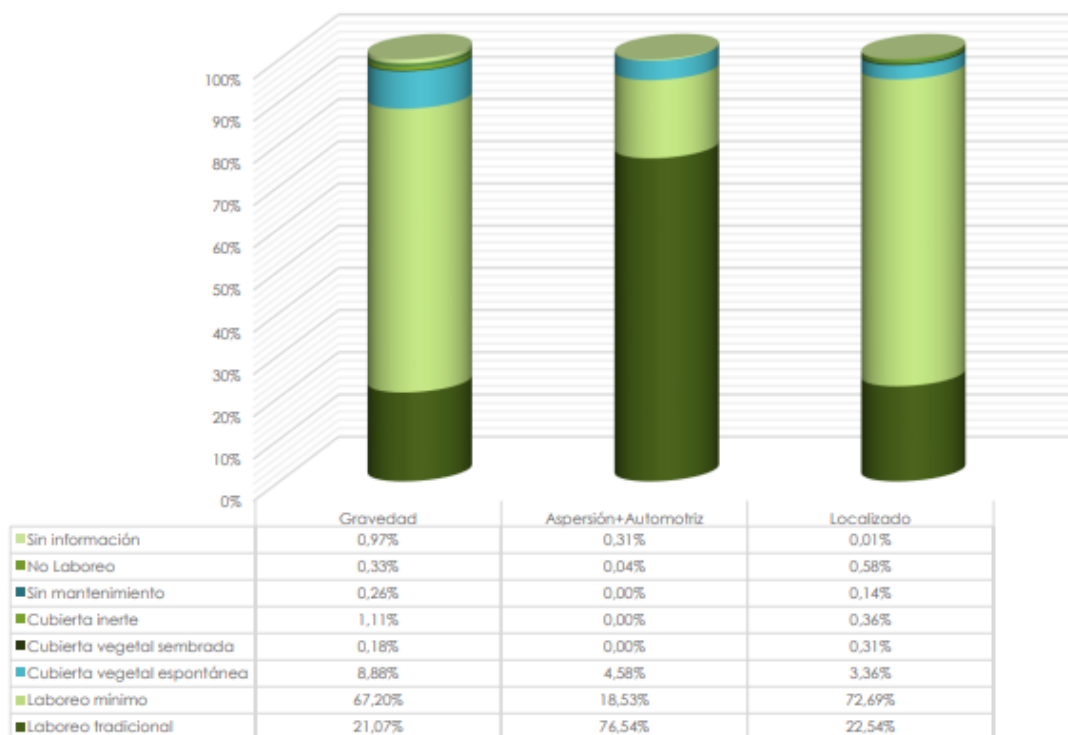


Figura 1.3.2.1. Técnicas de mantenimiento del suelo según sistema de riego. 2019.
Fuente ESYRCE 2019. Cubiertas2019_tcm30-526244.pdf

Conclusiones:

- En el viñedo el laboreo mínimo es la técnica más usada (69.12%), aunque también es importante en este cultivo el sistema tradicional de laboreo (24.58%). Es previsible que el laboreo tradicional se vaya reduciendo a medida que las políticas agroambientales alentadas por la UE y el MAPA se impongan.
- En el viñedo en regadío, las técnicas de gestión del suelo más empleadas son, al igual que en seco, el laboreo mínimo y el laboreo tradicional.
- Las cubiertas vegetales espontáneas constituyen el 4.8% de la superficie total del viñedo. Es previsible que se vayan imponiendo poco a poco dada la inquietud por la conservación de suelos, respecto al medioambiente y la política incentivadora mediante los futuros ecoesquemas.

1.6.3 Superficie de viñedo en espaldera

Los distintos planes de reestructuración del viñedo han favorecido la mecanización de las prácticas de cultivo, a fin de abaratar costes y hacerlo económicamente más sostenible. La transformación vaso a espaldera ha tenido, en gran número de casos este único fin, ya que había límites al rendimiento. En estos últimos casos, también la dificultad de encontrar mano de obra no cualificada para la vendimia o la presencia de plagas como los conejos han hecho que este sistema se vaya imponiendo.

En la **Figura 1.3.3.1** se observa la presencia del viñedo en espaldera frente a otros sistemas de conducción. Es de destacar que se refiere a datos de 2012 y, desde entonces, este sistema de conducción ha ido imponiéndose frente al vaso.

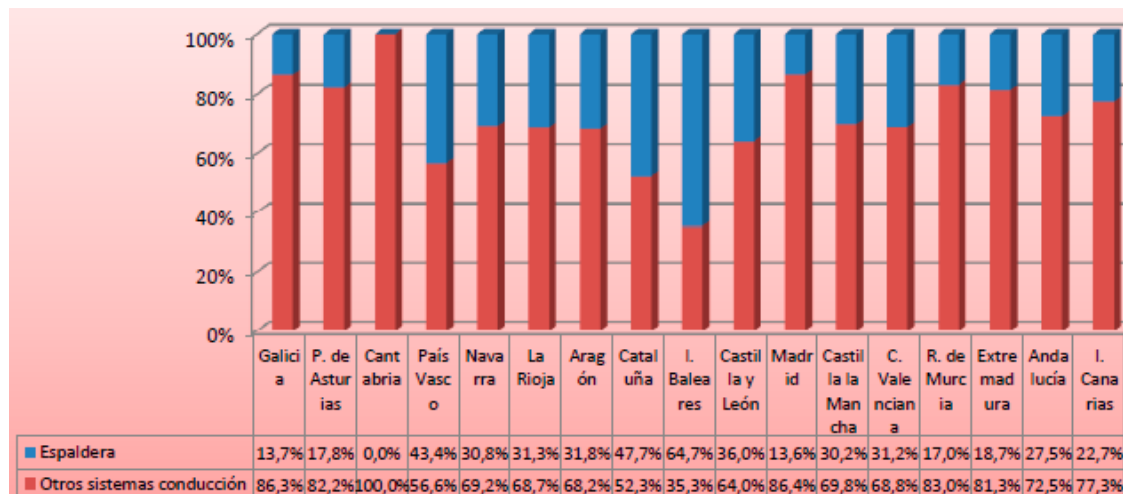


Figura 1.3.3.1. Porcentaje de superficie en espaldera respecto a la superficie total de viñedo por comunidades autónomas. 2012.

Castilla-La Mancha ha sido una de las zonas en las que más se ha transformado el sistema de conducción de vaso (forma libre) a espaldera (**Tabla 1.3.3.1**). Frente a las 140.331 ha de 2012. en 2017. la superficie en espaldera era de 181.000 ha lo que supone más del 41% de la superficie de viñedo en esta comunidad (Amorós 2019).

Tabla 1.3.3.1. Distribución de la superficie de viñedo (ha) según las formas de conducción

Provincia	ESPALDERA	%	FORMAS LIBRES	%	PARRAL	%	TUTOR	%	No Id.	%	Total
ALBACETE	43.185	50	43.290	50	141	--	8	--	126	--	86.749
CIUDAD REAL	63.896	40	96.949	60	56	--	80	--	6	--	160.987
CUENCA	42.538	48	46.716	52	18	--	23	--	1	--	89.297
GUADALAJARA	349	20	1.385	80	0	--	1	--	--	--	1.736
TOLEDO	31.068	28	81.217	72	56	--	50	--	--	--	112.391
Total general	181.036	40	269.558	60	271		163		133		451.160

En el caso de la DO Utiel-Requena. la superficie de viñedo en espaldera representa el 52% del total de superficie (32220 ha). habiéndose incrementado un 10% desde 2017 hasta 2020. lo que da una idea de la necesidad de mecanización de la vendimia (datos suministrados por el dpto. técnico de la DO Utiel-Requena).

En el conjunto de España, la tendencia es similar, la espaldera se impone allí donde es posible su uso (Figura 1.3.3.2). El vaso permanecerá en regiones con mucha pendiente y sin disponibilidad de agua.

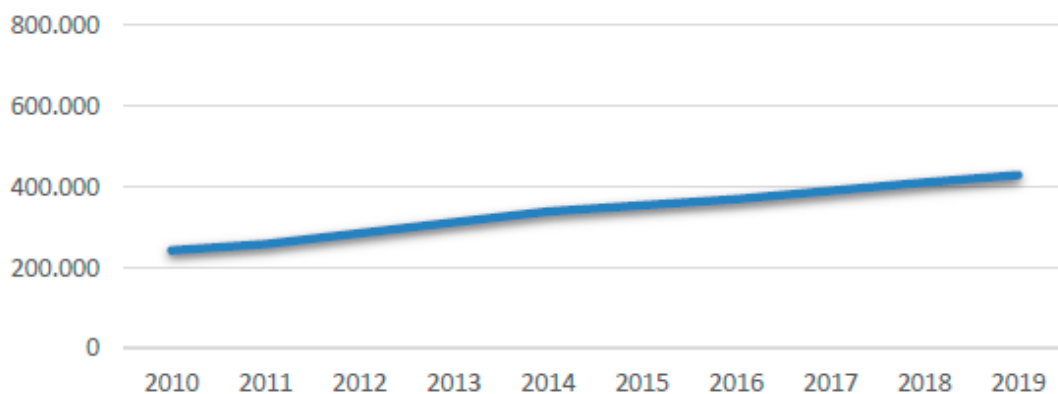


Figura 1.3.3.2. Evolución de la superficie de viñedo en espaldera en España desde 2010 a 2019. Fuente ESYRCE 2019.

1.6.4 Distribución varietal del viñedo en España

En los últimos 20 años ha habido un cambio importante en el mapa varietal del viñedo español, pasando de un dominio de las variedades blancas a tintas (**Figura 1.3.4.1**) a costa de la disminución de la superficie de viñedo en Castilla-La Mancha y la sustitución de Airén por variedades tintas, siendo Tempranillo la principal beneficiada de este cambio.

En relación con la distribución de las variedades, dos variedades representan más del 43% de la superficie total de viñedo en España, una de ellas es Airén, blanca, y la otra, Tempranillo, tinta (**Tabla 1.3.4.2**).

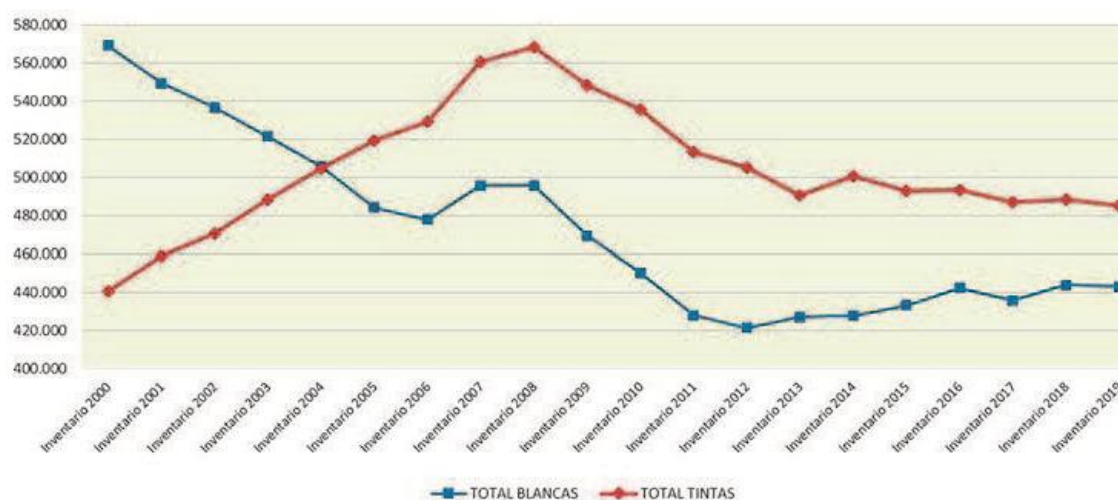


Figura 1.3.4.1. Evolución de la superficie total nacional de viñedo (ha) según variedades tintas y blancas desde el año 2000. Fuente MAPA: Informe sobre potencial vitícola en España 31 julio 2019.

Tabla 1.3.4.1. Evolución de las principales variedades tintas desde 1985 a 2019. Fuente: Registro vitícola. MAPA 1985, 2010 y 2019

1985		2010		2019	
Tintas (40%)	Hectáreas	Tintas (55%)	Hectáreas	Tintas (51%)	Hectáreas
Garnacha tinta	170.836	Tempranillo	212.516	Tempranillo	200.936
Monastrell	108.138	Bobal	76.442	Garnacha Tinta	59.752
Bobal	106.114	Garnacha tinta	67.256	Bobal	57.584
Tempranillo	33.633	Monastrell	53.689	Monastrell	38.642
Garnac. tintorera	16.459	Garnac. tintorera	20.551	Garnacha Tintorera	33.566
Cariñena	11.763	Cabernet Sauv.	21.731	Cabernet Sauv	18.940
Mencía	8.850	Syrah	20.180	Syrah	18.500
Moravia	8.218	Merlot	13.792	Merlot	12.078
Prieto Picudo	6.747	Mencía	7.980	Tinto Velasco. Frasco. Tinto de pámpana blanca	8.462
Negra de Madrid	6.038	Cariñena	6.348	Mencía	8.440
Sumoll tinto	5.929	Prieto Picudo	4.585	Mazuela	5.642
Tinta de Toro	5.586	Tinto Pámpana b.	4.365	Prieto Picudo	4.111
Forcallat	3.496	Listán negro	4.685	Graciano	2.517
Listán negro	3.096	Graciano	1.867	Petit Verdot	2.160

A lo largo de estos años, observamos que siguen predominando las variedades tradicionales (Tempranillo, Garnacha, Bobal, Monastrell y Garnacha tintorera) frente a las extranjeras, como Cabernet-Sauvignon, Syrah y Merlot. Es un hecho que estas “extranjeras” son mejor pagadas (Semana vitivinícola Julio 2020) pero el rendimiento de éstas es menor que el de las tradicionales.

Tabla 1.3.4.2. a) Distribución nacional de las principales variedades de vid tintas españolas en 2019.

VARIETADES TINTAS	Castilla la Mancha	Navarra	País Vasco	La Rioja	Valencia	TOTAL en ESPAÑA	% TOTAL nacional	% superficie cv tintos
Tempranillo	70.135	8.989	12.149	36.232	5.872	200.936	21.15	39.63
Garnacha Tinta	20.786	3.156	108	4.209	2.132	59.752	6.29	11.79
Bobal	33.521	1	0	0	23.892	57.584	6.06	11.36
Monastrell	15.348	9	0	1	5.747	38.642	4.07	7.62
Garnacha Tintorera	24.049	0	0	0	1.354	33.566	3.53	6.62
Cabernet-Sauvignon	7.188	1.413	27	34	1.300	18.940	1.99	3.74
Syrah	10.830	173	0	2	617	18.500	1.95	3.65
Merlot	3.270	1.391	0	3	970	12.078	1.27	2.38
Tinto Velasco	8.462	0	0	0	0	8.462	0.89	1.67
Mencía	19	0	0	0	0	8.440	0.89	1.66

Tabla 1.3.4.2. b) Distribución nacional de las principales variedades blancas de vid españolas en 2019.

VARIETADES BLANCAS	Castilla la Mancha	Navarra	País Vasco	La Rioja	Valencia	TOTAL (ha)	% TOTAL nacional	% frente a los cv blancos
Airén	205379	0	0	0	95	208697	21.97	44.87
Macabeo. Viura	21642	494	825	3255	5010	54400	5.73	11.70
Verdejo	5674	120	2	216	30	24854	2.62	5.34
Pardina. Jaén Blanco	2392	0	0	0	0	23220	2.44	4.99
Palomino	84	0	0	0	0	11813	1.24	2.54
Cayetana Blanca	0	0	0	0	0	10897	1.15	2.34
Xarello	0	0	0	0	0	10489	1.10	2.26
Chardonnay	3301	662	32	143	658	9541	1.00	2.05
Pedro Ximénez	1073	0	0	0	108	7754	0.82	1.67
Parellada. Montonec. Montonega. B.	0	0	0	0	0	7650	0.81	1.64

En el caso de la DO Mancha, el estudio de Montero-Riquelme et al. 2018 concluye que la evolución del mapa varietal en los últimos 10 años de esta Comunidad Autónoma, refleja una estabilización generalizada (salvo en el caso de Airén) del conjunto de variedades. En el primer subperiodo (2007- 2012), las variedades Airén, Bobal y Garnacha tinta, registran descensos acumulativos en torno al 25% y, en menor medida, Tempranillo, Monastrell y Garnacha tintorera, en torno al 10%. Por el contrario, Syrah –variedad de brotación más temprana que las anteriores - se incrementa en un 10%. El segundo subperiodo (2012-2017) se caracteriza por una estabilización generalizada de la superficie salvo en el caso de Garnacha tintorera que se incrementa en un 80% (9.204 ha) en todo el período.

En la DO Utiel-Requena, se ha producido, desde hace años, un descenso de la variedad Bobal, pasando de ser casi una DO monovarietal a estar presentes más de 12 variedades. Actualmente cv Bobal sigue predominando (Figuras 1.3.4.2 y 1.3.4.3) con una presencia del 75% de la superficie de viñedo. Las otras dos variedades “adoptadas” han sido Tempranillo, con una brotación más temprana que Bobal y Macabeo como blanca. El auge de esta última se debe al aumento de demanda de cava. Estas dos variedades se han conducido en espaldera como se desprende de los datos de aumento de este sistema de conducción en los últimos años (información del departamento técnico de la DO Utiel-Requena). El resto de variedades, testimoniales frente a las tres mencionadas, son de brotación anterior a Bobal por los que al igual que Tempranillo y Macabeo, son más sensibles a las heladas primaverales que Bobal, aunque no tanto a las bajas temperaturas (marchitez fisiológica) como Bobal.

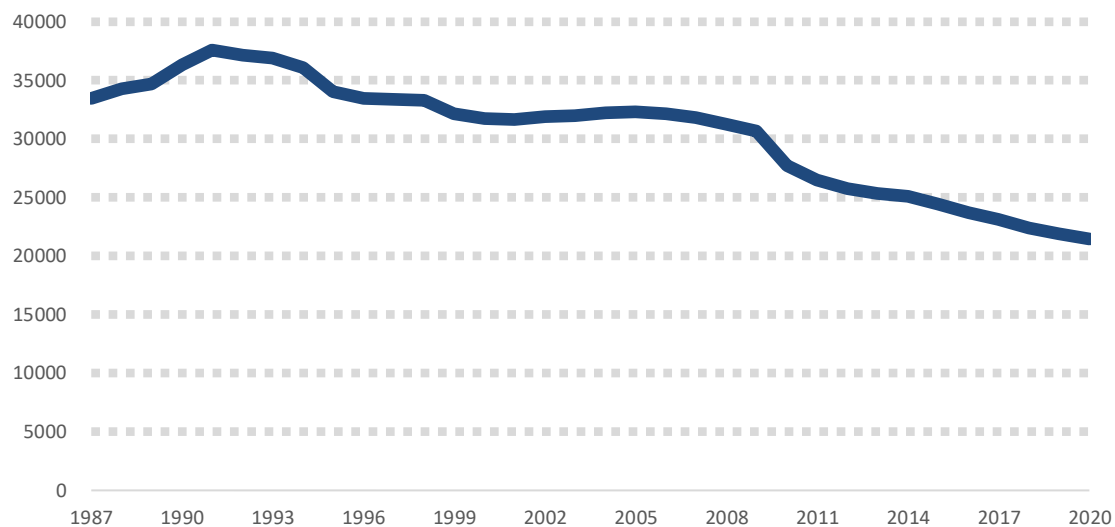


Figura 1.3.4.2. Evolución de la superficie de la variedad Bobal en la DO Utiel-Requena desde 1987 hasta 2020. Fuente: Información proporcionada por el CR Utiel-Requena.

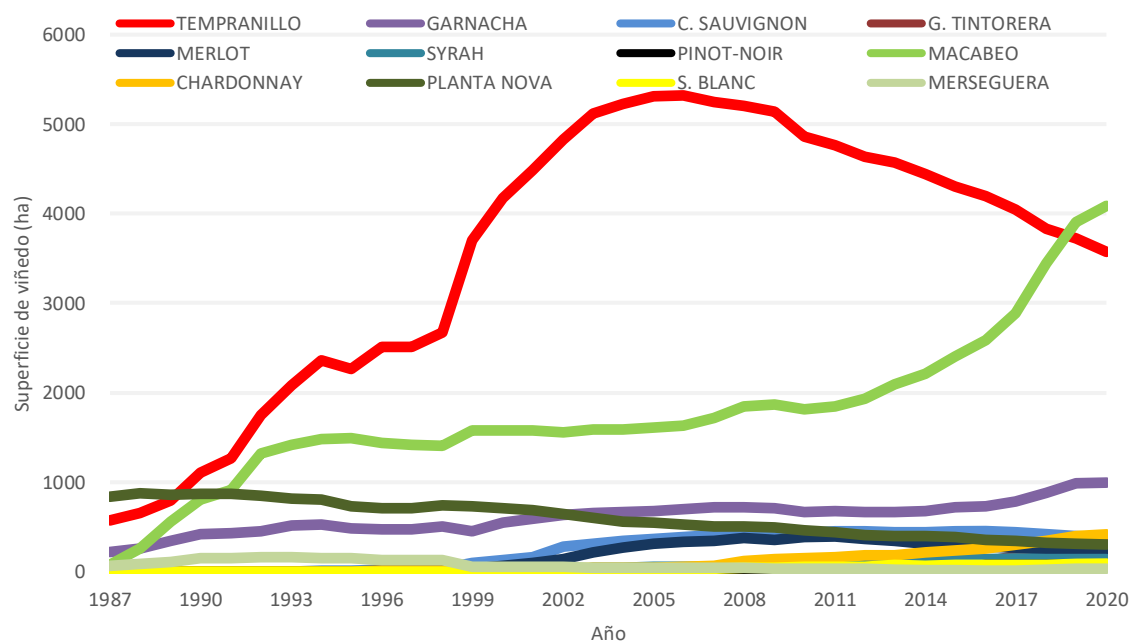


Figura 1.3.4.3. Evolución del resto de variedades en la DO Utiel-Requena desde 1987. Fuente: Información proporcionada por el CR Utiel-Requena.

2 ANÁLISIS DE DATOS DE DAÑOS

2.1 Metodología

El análisis se realizó por Denominación de Origen (DO). Se tomó como periodo de cálculo los años de 2005 a 2019, por ser el periodo con datos disponibles diferenciando el sistema de conducción. Para este periodo, en primer lugar, se calcularon los porcentajes de daño para espaldera y vaso (respecto a su representación específica en el seguro).

En segundo lugar, para estos porcentajes se analizaron su diferencia con la prueba de significación de dos proporciones independientes. Se calcularon la proporción ponderada (0/1 pond), el estadístico de contraste (Z), la probabilidad de Z (p_Z) y el nivel de significación (sig; ns, no significativo; *, significativo al 95 %; **, significativo al 99 %; ***, significativo al 99.9 %). En las diferentes tablas de este documento se indican los casos con porcentaje de daño significativamente mayor en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

A continuación, se calcularon los porcentajes de daño con distintos criterios y para el total y diferentes agrupaciones. Los **criterios** utilizados son: número de parcelas afectadas, superficie afectada y porcentaje de daño. Las **agrupaciones** consideradas han sido los años, los grupos de brotación (GB) de las variedades (ordenados de 1 a 4, de variedades más tempranas a más tardías, utilizando en Tempranillo como referencia, correspondiente a grupo 3) y el estado fenológico del cultivo en el momento del daño, si bien para esta última agrupación los datos son incompletos y por tanto hay que interpretar los resultados con prudencia. Para la agrupación por el grupo de brotación, sólo quedaron fuera las variedades no identificadas claramente en algún grupo y relativamente infrecuentes (GB -1); por ello no se considera que su exclusión afecte a los resultados, si bien se recomienda monitorizar su posible incremento por si llegase a ser significativo en aseguramiento. La **Tabla 2.1.1** recoge GB de las variedades principales encontradas en las zonas de estudio. Esta información se ha elaborado a partir de la literatura existente (Robinson et al. 2012, Cabello et al. 2019, González 2014) e información consultada a profesionales de la zona.

Por último, para presentar la variabilidad anual por grupos de brotación, se marcaron también en naranja los años-brotaciones con predominancia del daño en espaldera, y en azul los de vaso. La predominancia marcada se establece como valor mayor en 10 unidades absolutas o en un 30 % relativa.

El trabajo se basa en conteos y porcentajes de distintas categorías y en ciertos casos la significación de las diferencias entre porcentajes, no en medias y desviaciones típicas. Incluso el porcentaje de daño peritado se considera como porcentaje global de daño peritado en cada categoría más que media ponderada de daño.

Tabla 2.1.1. Variedades blancas y tintas encontradas en la base de datos para las zonas de estudio con su grupo de brotación (GB) del 1 (brotación más temprana) al 4 (brotación más tardía) respecto a la del Tempranillo (grupo 3). Las variedades no identificadas claramente en algún grupo y relativamente infrecuentes se les asigna el GB -1.

Uvas Blancas		Uvas Tintas	
Variedad	GB	Variedad	GB
AIREN. LAIREN	4	BASTARDO NEGRO. BABOSO N	2
ALBARIN BLANCO. BRANCO LEXITIMO	1	BOBAL.PROVENCHON.TINTO RE	3
ALBARIÑO	1	BONICAIRE. EMBOLLCAIRE	-1
ALBILLO MAYOR	2	BRACELLAO O BRANCELLO	1
ALBILLO REAL	2	CABERNET FRANC	4
ALBILLO. BLANCO DEL PAIS	2	CABERNET SAUVIGNON	2
ALCAÑON	4	CAIÑO LONGO	-1
BALADI VERDEJO.VERDEJO BL	3	CAIÑO TINTO. CAIÑO BRAVO	2
BASTARDO BLANCO. BABOSO BLANCO	1	CASTELLANA NEGRA	3
BORBA	4	COLORAILLO	-1
BREVAL.VERDELLO	3	ESPADEIRO. TORNEIRO	-1
BURRABLANCA	2	FERRON. CERRON	-1
CARIÑENA	4	FOGONEU	-1
CAYETANA BLANCA	3	FORCALLAT TINTA	-1
CHARDONAY.PINOT CHARDONAY	1	GAMAY	2
CHELVA. MONTUA. UVA REY	3	GARNACHA ENCARNADA	3
CHENIN. AGUDELO	1	GARNACHA PELUDA. LLADONER	3
COLOMBARD	2	GARNACHA ROJA	3
EVA. BEBA DE LOS SANTOS	4	GARNACHA TINTA. TINTO ARA	3
FOLLE BLACHE	-1	GARNACHA TINTORERA. ALICA	3
FORCALLAT BLANCA	-1	GRACIANO	4
GARNACHA BLANCA	3	HONDARRABI BELTZA	1
GARRIDO FINO	2	JAEN TINTO	3
GEWURTZ TRAMINER	1	LISTAN NEGRO. ALMUÑECO	3
GODELLO. GODELLA	1	LOUREIRO TINTO	2
HONDARRABI ZURI O TXURI	1	MALBEC	2
JAEN.CALAGRAÑO.VERDEJO	3	MALVASIA NEGRA. ROSADA	3
LOUREIRA. LOUREIRO BLANCO	1	MANDO	-1
MALBAR	4	MANTO NEGRO	3
MALVASIA SITGES. M. AROMA	2	MARSELAN	3
MALVASIA.DE RIOJA.ROJAL	2	MATURANA TINTA	2
MATURANA BLANCA	1	MAZUELA. CARIÑENA	4
MERSERGUERA O VERDOSILLA	2	MENCIA. NEGRA	2
MOSCATEL DE ALEJANDRIA	4	MERENZAO. MARIA ARDOÑA.	2
MOSCATEL DE GRANO MENUDO	2	MERLOT	2
PALOMINO FINO. JEREZ FINO	3	MIGUEL DE ARCO	4
PALOMINO.JEREZ.LISTAN DE	2	MOLINERA	-1
PARDILLO.MARISANCHO	4	MONASTRELL. MORASTELL. GA	4
PARDINA.HOJA VUELTA.CAYET	3	MORAVIA AGRIA	3

Uvas Blancas		Uvas Tintas	
PARELLADA. MONTONEGA	3	MORAVIA DULCE. CRUJIDERA	3
PEDRO XIMENEZ. ALAMIS	3	MORENILO	-1
PENSAL BLANCA.MOLL.PRENSA	2	MORIBEL	-1
PERRUÑO.VIDUEÑO.CASTA DE	4	MORISTEL	4
PETIT COURBU	-1	MOSCATEL NEGRO. DE HAMBUR	4
PETIT MANSENG	2	NEGRA MOLL	-1
PICAPOLL BLANCO. PICAPOLL	-1	PALOMINO TINTO	2
PLANTA FINA DE PEDRALVA	-1	PARRALETA	4
PLANTANOVA.TARDANA	-1	PETIT VERDOT	2
RESTO VARIEDADES BLANCAS	-1	PINOT NOIR	1
RIESLING	1	PLANTA MULA. VALENCIANA T	-1
ROBAL	-1	PRIETO PICUDO	1
SAUVIGNON BLANC. FUME	1	RESTO VARIEDADES TINTAS	-1
SEMILLÓN	1	ROJAL TINTA	3
TEMPRANILLO BLANCO	3	RUBY CABERNET	3
TORRONTES. MONASTRELL BLA	4	SAMSÓ	4
TORTOSI O TORTOSINA	-1	SUMOLL	-1
TREIXADURA.VERDELLO RUBIO	1	SYRAH	2
VARIEDAD_BLANCA_31	-1	TEMPRANILLO. CENCIBEL.	3
VERDEJO	3	TINTO BASTO.NEGRAL.NEGRA	3
VERDELLO	1	TINTO PAMPANA BLANCA	4
VERDIL	-1	TINTO TORO	2
VERDONCHO	-1	TINTO VELASCO. FRASCO.	4
VIIGNIER	2	TREPAT. TREPAN	-1
VIURA.MACABEO. BLANCA DAR	3	VARIEDAD_TINTA_53	-1
XARELLO.PANSA BLANCA.PA	3	VERDEJO NEGRO.BOTON DE GA	2
Ref. base de datos -612116	-1	VIDADILLO	2
		VIJARIEGO NEGRO. VIJIRIEG	2

2.2 Análisis para DOCa Rioja

2.2.1 Características generales

El histograma de fechas de heladas (**Figura 2.2.1.1**) muestra que en la DOCa Rioja la mayor parte de las heladas se produce entre los días 100 y 140 del año, y en concreto entre los días 100 y 120 (10 al 30 de abril). Los umbrales medios de la temperatura indicativa de helada son mayores en el W de la región y menores en el E, oscilando entre +3 y -4°C (**Figura 2.2.1.2**). Cabe señalar que la heterogeneidad de la topografía produce que el umbral indicativo de helada no sea constante ni 0°C; también contribuye el hecho de que las temperaturas reflejadas aquí son la media de la temperatura del territorio que contiene cada celda. Este efecto se aprecia en todas las zonas estudiadas, y es el motivo de que los umbrales de heladas no coincidan siempre con 0°C.

En consecuencia, las peritaciones se concentran en un mes o mes medio, que puede adelantarse algunos años (ej. 2014 y 2017), e incluso en la mayor parte de los años se concentran en una sola quincena, o como máximo dos (**Figuras 2.2.1.2 a 2.2.1.6**).

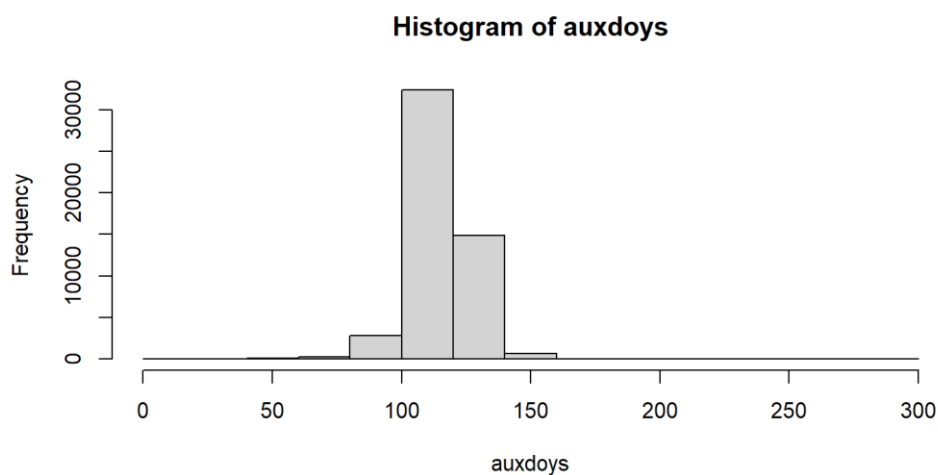


Figura 2.2.1.1 Histograma de frecuencias de las fechas de helada en las provincias de la DOCa Rioja, en días Julianos (de 0, 1 de enero, a 365 el 31 de diciembre).

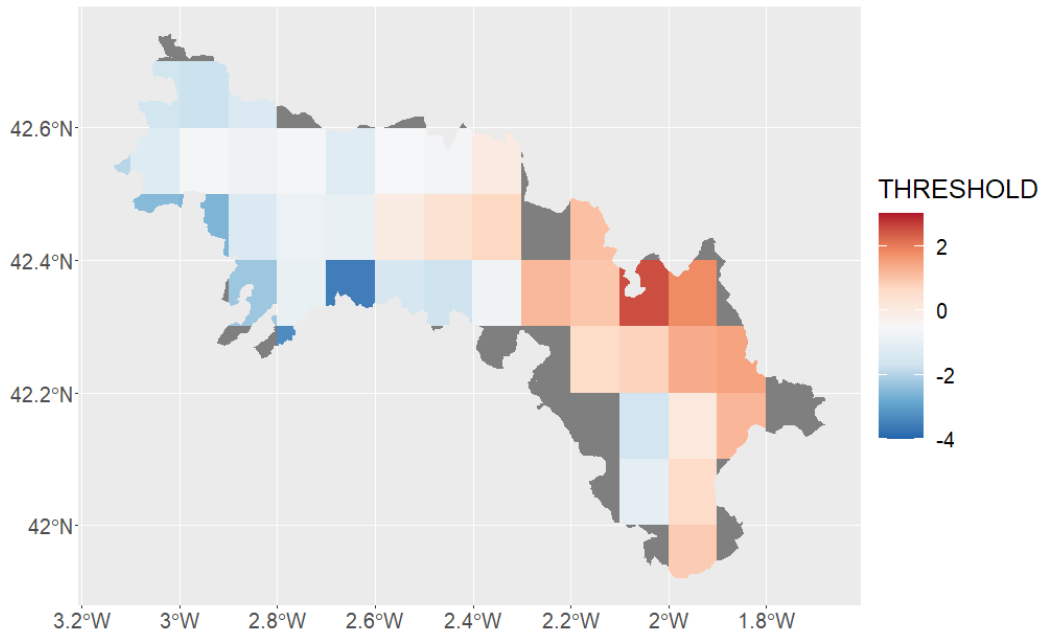


Figura 2.2.1.2. Mapa de los umbrales medios de temperatura que indican helada para cada celda de la DOCa Rioja. periodo 2005-2015.

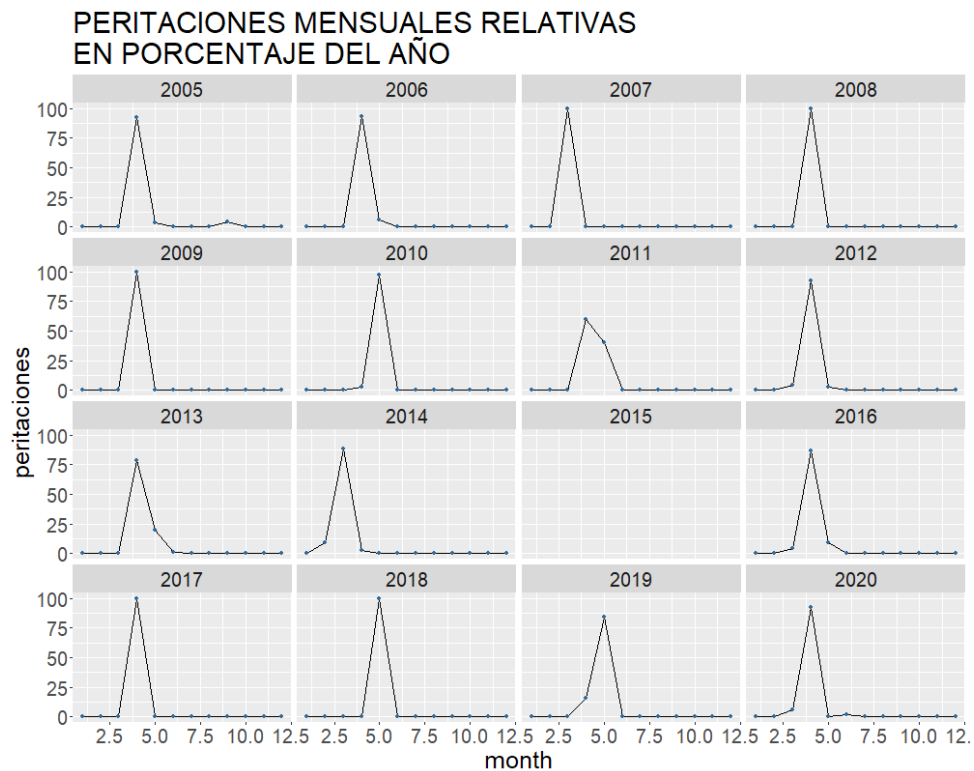


Figura 2.2.1.3. Peritaciones de parcelas mensuales relativas respecto al año completo en la DOCa Rioja.

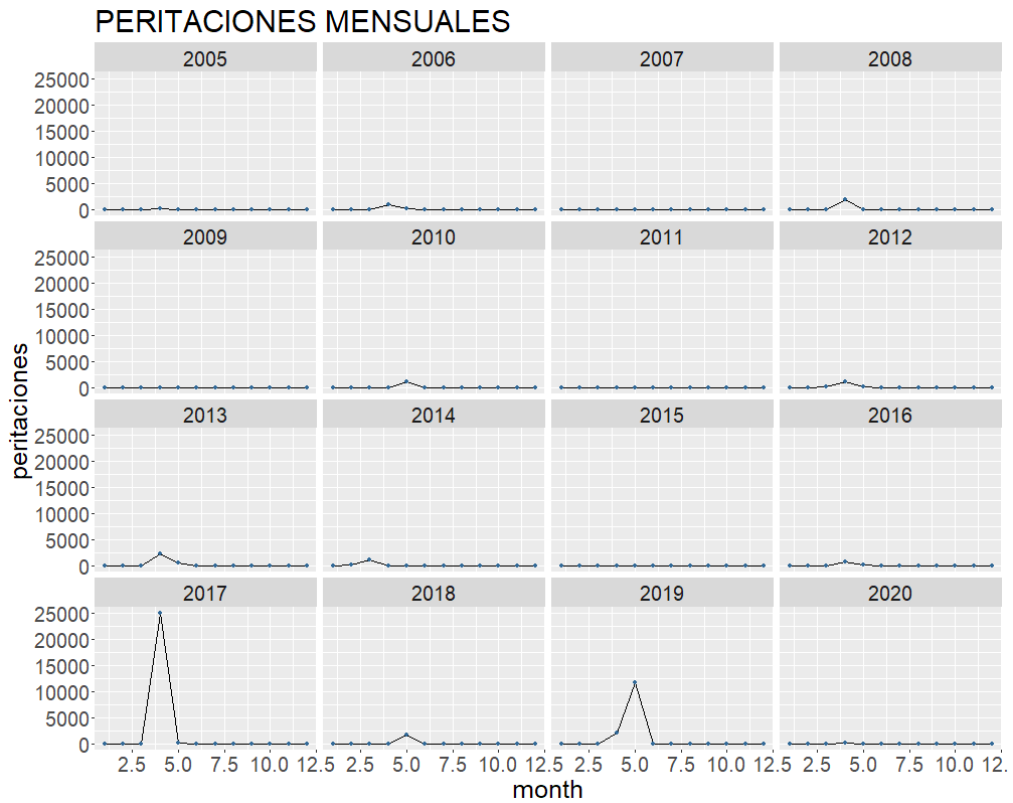


Figura 2.2.1.4. Peritaciones mensuales en la DOCa Rioja.

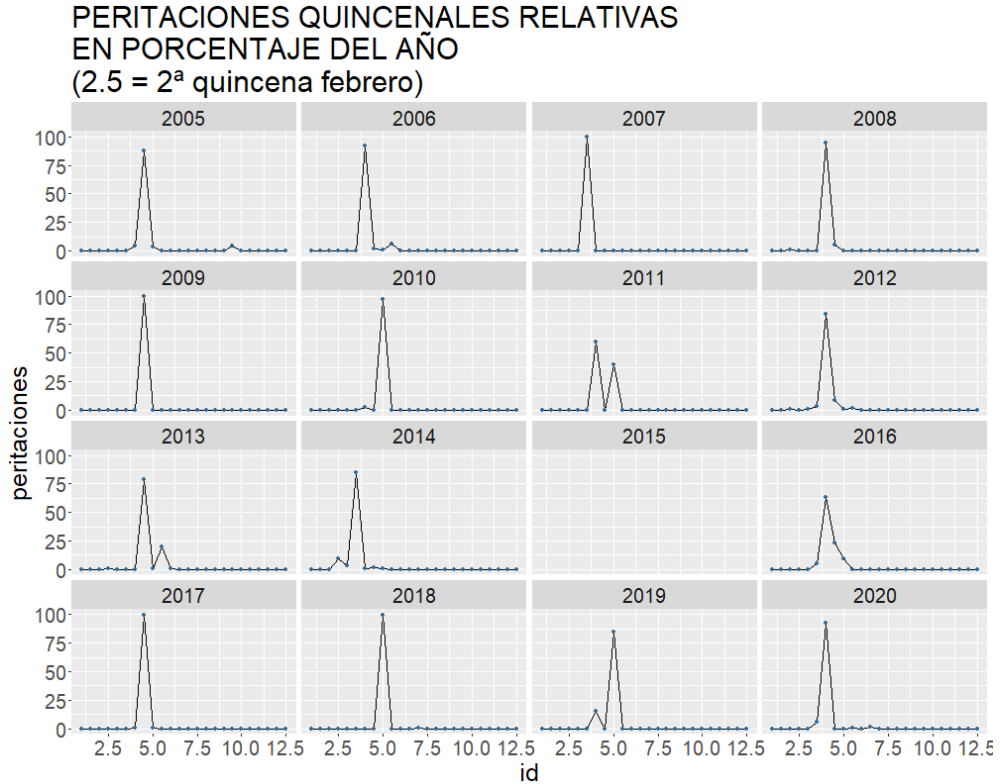


Figura 2.2.1.5. Peritaciones quincenales relativas respecto al año completo en la DOCa Rioja.

PERITACIONES QUINCENALES (2.5 = 2ª quincena febrero)

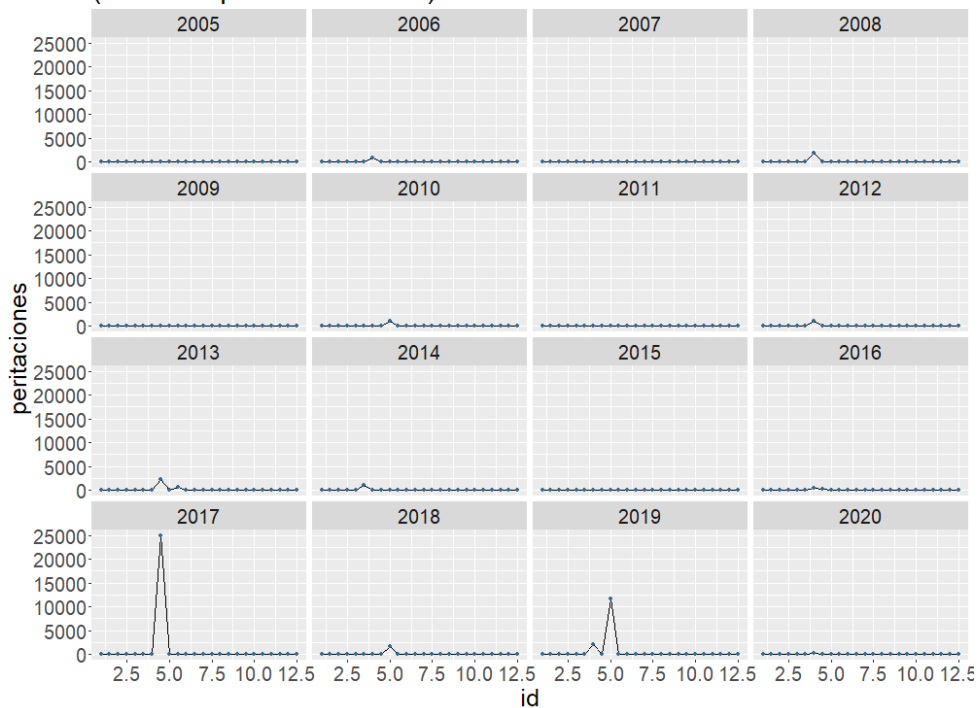


Figura 2.2.1.6. Peritaciones quincenales en la DOCa Rioja.

2.2.2 Daños según sistema de conducción

La moda de los siniestros corresponde a los cultivos en espaldera de forma mayoritaria en esta DO (Figura 2.2.2.1), si bien este resultado se explica porque este sistema de conducción ocupa una mayor superficie (Figura 2.2.2.2 y Figura 2.2.2.3). Cuando lo referimos a la superficie total de la propia categoría los daños son similares o superiores en los sistemas en vaso (Figura 2.2.2.4). En el caso de referirlo a plan sin referirlo a superficie, los daños vuelven a ser en general superiores en espaldera (Figura 2.2.2.5).

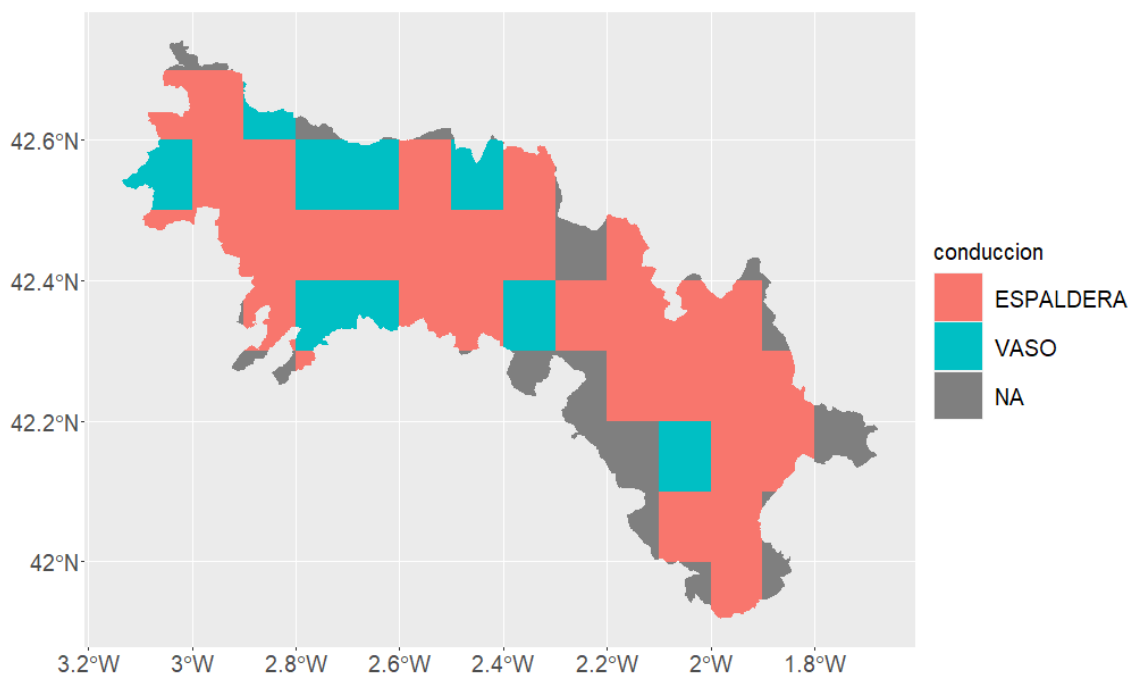
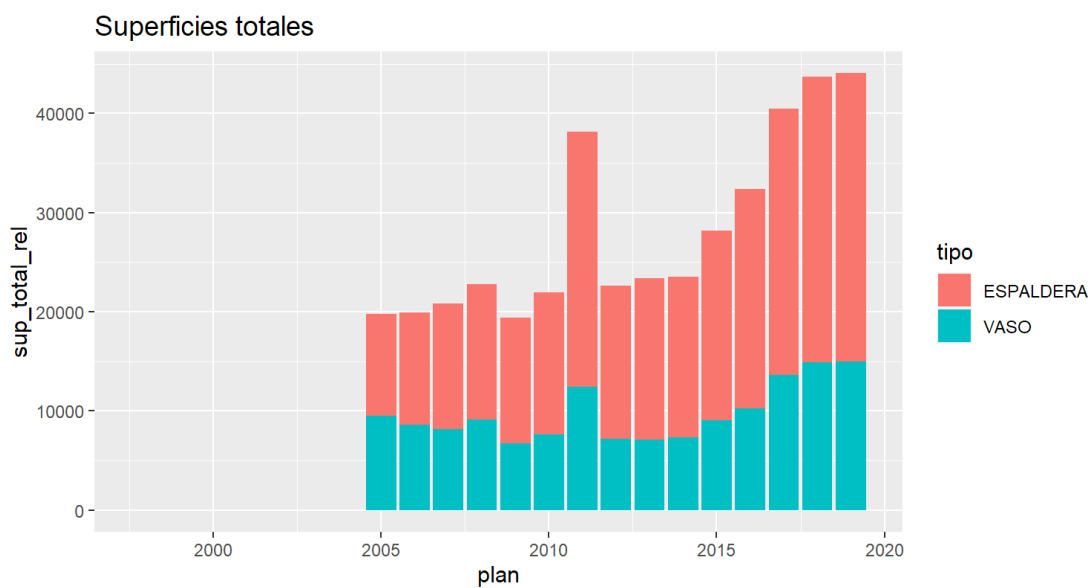


Figura 2.2.2.1. Mapa de distribución de los sistemas de conducción al que corresponde la moda de los siniestros por helada en la DOCa Rioja. Periodo 2005-2015.



- 2.
3. **Figura 2.2.2.2.** Superficies totales aseguradas (ha) según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DOCa Rioja.

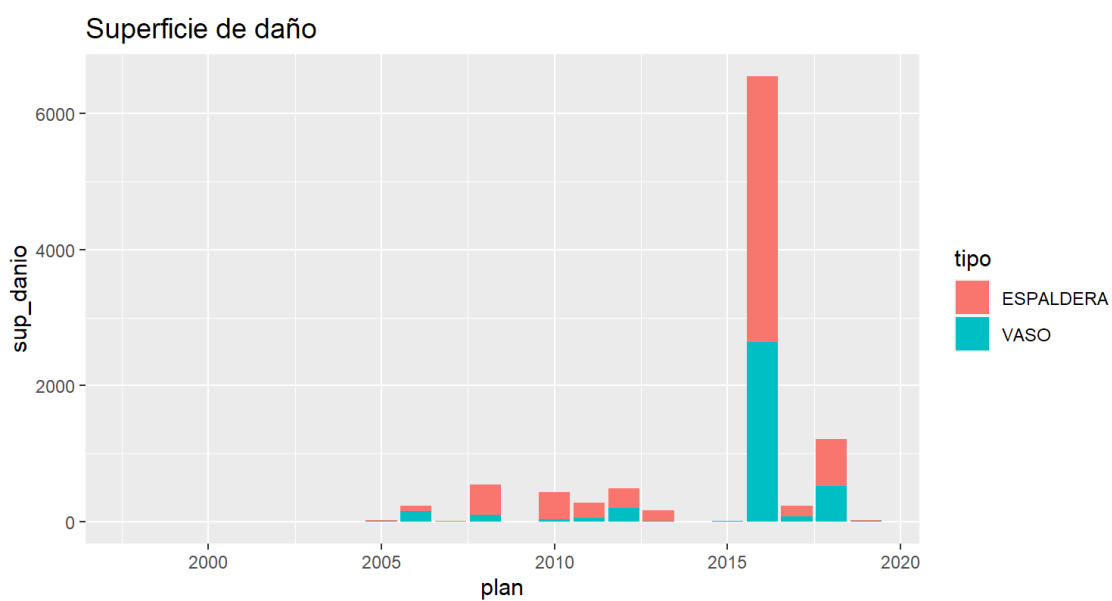


Figura 2.2.2.3. Superficie de daño (ha) según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DOCa Rioja.

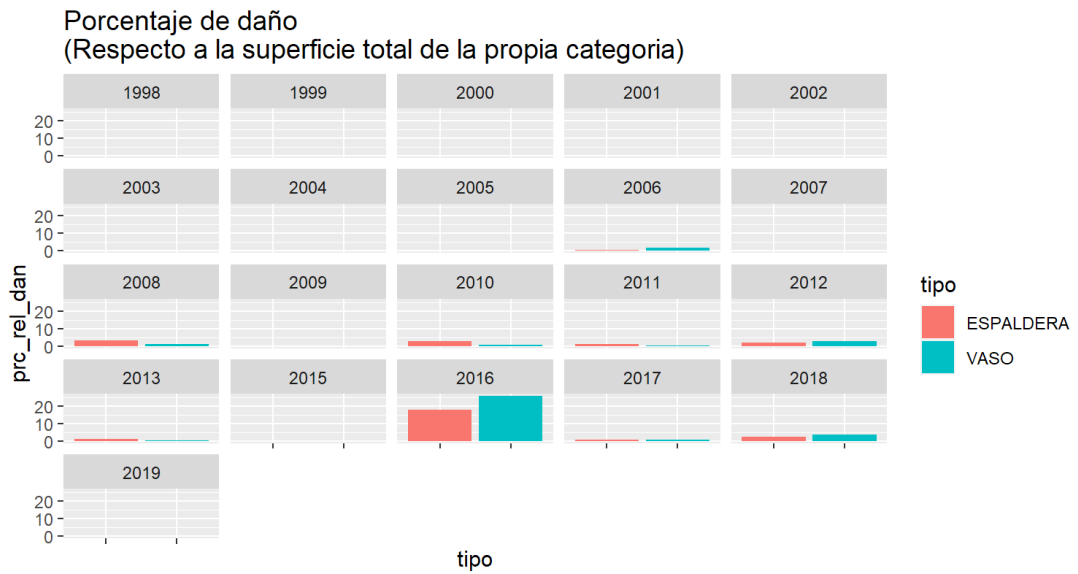


Figura 2.2.2.4. Porcentaje de daño (%) respecto a la superficie total de la propia categoría. según sistema de conducción. para cada plan de seguro en la DOCa Rioja.

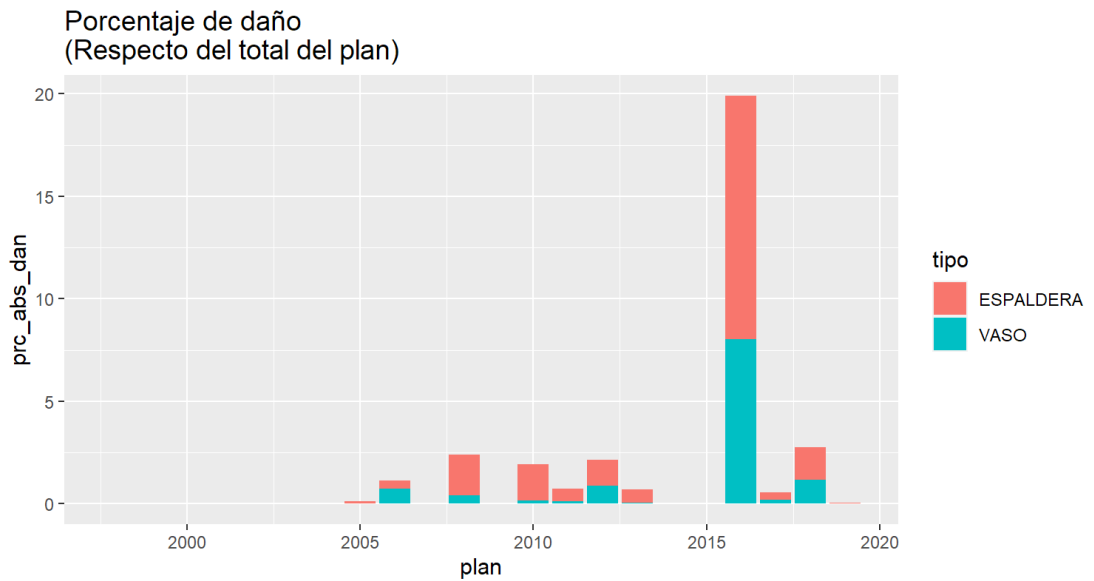


Figura 2.2.2.5. Porcentaje de daño (%) respecto al total del plan según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DOCa Rioja.

Una vez realizado este análisis preliminar, en las tablas siguientes se aplican análisis estadísticos a los valores anuales porcentajes de daño en función del sistema de conducción, de la superficie afectada y de la intensidad del daño por declaración. Después se repite el análisis para cada grupo de brotación (en lugar de para cada año). Por último, se introduce el estado fenológico del cultivo.

En cuanto al número de parcelas afectadas, estas han sido significativamente más frecuentes en vaso (5.97 %) que en espaldera (5.45 %). La distribución anual parece apuntar a mayor incidencia significativa en vaso en los últimos años (**Tabla 2.2.2.1**). La superficie afectada también ha sido significativamente mayor en vaso (5.03 %) que en espaldera (4.91 %). La distribución anual también parece apuntar a mayor incidencia significativa en vaso en los últimos años en términos de superficies (**Tabla 2.2.2.2**). En cuanto al porcentaje de daño por declaración, el mayor porcentaje corresponde también al vaso (53.29 %) frente a la espaldera (50.82 %), siendo la diferencia estadísticamente significativa, La distribución anual está más repartida en los diferentes años (**Tabla 2.2.2.3**).

Tabla 2.2.2.1. DOCa Rioja: Número de parcelas (Nro) por año y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Nro	9603	10295	11813	13224	12338	14414	28043	19425	21653	23083	28686	34013	43602	49082	49817	369091
Vaso Nro	12664	11929	11321	11102	9867	10701	19908	11915	12453	13971	18897	22644	32451	36582	36926	273331
Espaldera %	43.13	46.32	51.06	54.36	55.56	57.39	58.48	61.98	63.49	62.30	60.29	60.03	57.33	57.30	57.43	57.45
Daño Nro																
Daño total %	0.21	3.12	0.01	5.40	0.00	3.01	1.55	5.58	2.21	0.00	0.16	36.26	1.28	10.19	0.08	5.67
Espaldera	39	213	3	992	1	663	640	823	736	0	37	10793	577	4552	55	20124
Vaso	8	480	0	321	0	94	102	926	18	0	38	9750	395	4177	12	16321
Espaldera %	0.41	2.07	0.03	7.50	0.01	4.60	2.28	4.24	3.40	0.00	0.13	31.73	1.32	9.27	0.11	5.45
Vaso %	0.06	4.02	0.00	2.89	0.00	0.88	0.51	7.77	0.14	0.00	0.20	43.06	1.22	11.42	0.03	5.97
Espaldera +	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
O/1 pond	0.002	0.031	0.000	0.054	0.000	0.030	0.015	0.056	0.022	0.000	0.002	0.363	0.013	0.102	0.001	0.057
Z	5.522	8.361	1.696	15.849	0.894	17.057	15.472	13.234	19.681		1.940	27.468	1.289	10.260	4.084	8.888
pZ	1.000	1.000	0.955	1.000	0.814	1.000	1.000	1.000	1.000		0.974	1.000	0.901	1.000	1.000	1.000
sig	***	***	*	***	ns	***	***	***	***		*	***	ns	***	***	***

Tabla 2.2.2.2. DOCa Rioja: Superficie (Sup. ha) por año y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Sup	10274.6	11347.7	12625.1	13597.5	12674.9	14319.5	25735.9	15448.2	16305.9	16260.6	19170.6	22144.9	26848.8	28803.5	29088.0	274645.6
Vaso Sup	9510.1	8600.8	8163.5	9155.5	6720.2	7610.1	12395.0	7174.2	7081.1	7287.4	9010.3	10250.3	13646.0	14865.1	14967.4	146436.9
Espaldera %	51.93	56.88	60.73	59.76	65.35	65.30	67.49	68.29	69.72	69.05	68.03	68.36	66.30	65.96	66.03	65.22
Daño Sup																
Daño total %	0.45	2.88	0.02	5.98	0.01	4.32	2.19	5.85	3.69	0.00	0.20	30.71	1.58	9.52	0.11	4.95
Espaldera	77.3	223.7	4.5	1111.0	1.5	874.7	738.2	766.0	836.7	0.0	38.9	5998.0	397.6	2371.3	36.5	13475.9
Vaso	11.5	350.9	0.0	249.3	0.0	73.7	95.9	558.2	26.8	0.0	18.3	3949.4	242.9	1784.9	10.1	7371.9
Espaldera %	0.75	1.97	0.04	8.17	0.01	6.11	2.87	4.96	5.13	0.00	0.20	27.09	1.48	8.23	0.13	4.91
Vaso %	0.12	4.08	0.00	2.72	0.00	0.97	0.77	7.78	0.38	0.00	0.20	38.53	1.78	12.01	0.07	5.03
Espaldera +	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
O/1 pond	0.004	0.029	0.000	0.060	0.000	0.043	0.022	0.059	0.037	0.000	0.002	0.307	0.016	0.095	0.001	0.050
Z	6.629	8.817	1.706	16.996	0.886	17.814	13.097	8.413	17.708		0.002	20.768	2.280	12.738	1.767	1.817
pZ	1.000	1.000	0.956	1.000	0.812	1.000	1.000	1.000	1.000		0.501	1.000	0.989	1.000	0.961	0.965
sig	***	***	*	***	ns	***	***	***	***		ns	***	*	***	*	*

Tabla 2.2.2.3. DOCa Rioja: Número de parcelas por año y sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca *+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera	9603	10295	11813	13224	12338	14414	28043	19425	21653	23083	28686	34013	43602	49082	49817	369091
Vaso	12664	11929	11321	11102	9867	10701	19908	11915	12453	13971	18897	22644	32451	36582	36926	273331
Espaldera %	43.13	46.32	51.06	54.36	55.56	57.39	58.48	61.98	63.49	62.30	60.29	60.03	57.33	57.30	57.43	57.45
Daño Cantidad																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera %	26.97	38.71	42.65	41.74	30.91	50.11	33.69	39.64	17.91		14.37	66.04	38.95	29.17	48.45	50.82
Vaso %	30.00	45.80		39.89		46.95	50.10	37.87	32.22		13.62	67.18	31.77	29.02	22.93	53.29
Espaldera +				*+*		*+*		*+*			*+*		*+*	*+*	*+*	
0/1 pond	0.287	0.425		0.409		0.488	0.405	0.390	0.231		0.141	0.665	0.359	0.291	0.376	0.519
Z	4.942	10.662		2.920		4.950	36.062	3.109	30.169		2.287	2.813	20.418	0.485	76.731	19.603
pZ	1.000	1.000		0.998		1.000	1.000	0.999	1.000		0.989	0.998	1.000	0.686	1.000	1.000
sig	***	***		**		***	***	***	***		*	**	***	ns	***	***

2.2.3 Daños según brotación

La mayor parte de las variedades de la DO se concentran en variedades del grupo de brotación 3 (**Figura 2.2.3.1**), y por tanto ocurre lo mismo para la superficie de daño (**Figura 2.2.3.2**). Cuando se analiza respecto a la superficie total de cada grupo y por plan, no se aprecian grandes diferencias entre ellos (**Figura 2.2.3.3**), aunque al referirlo al porcentaje de daño de nuevo los dominan los valores del grupo de brotación 3 (**Figura 2.2.3.4**).

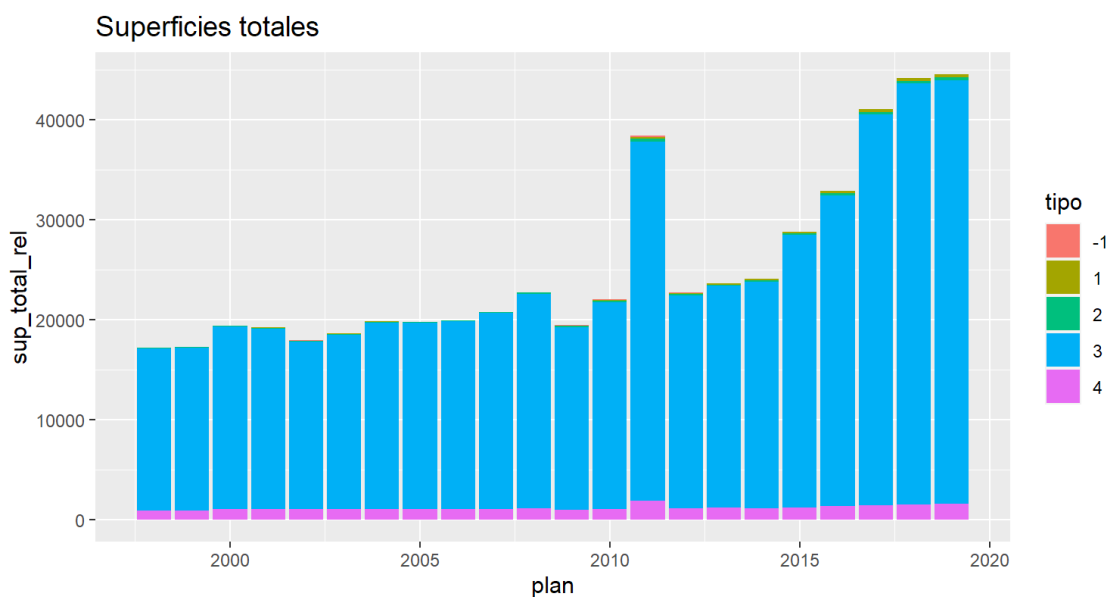


Figura 2.2.3.1. Superficie total asegurada (ha) para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DOCa Rioja. El cultivar Tempranillo corresponde al Grupo de Brotación 3.

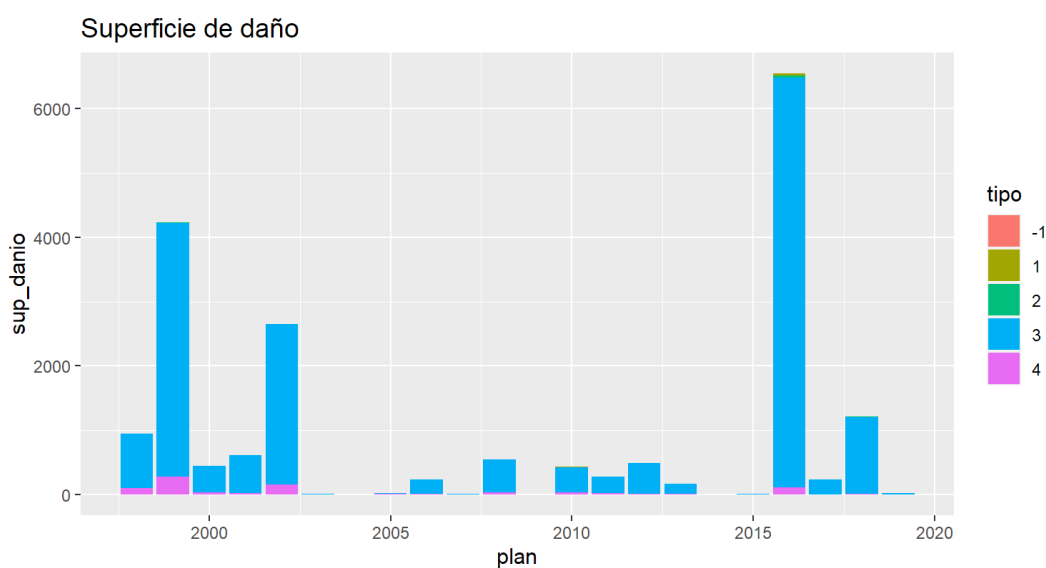


Figura 2.2.3.2. Superficie de daño (ha) para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DOCa Rioja. El cultivar Tempranillo corresponde al Grupo de Brotación 3.

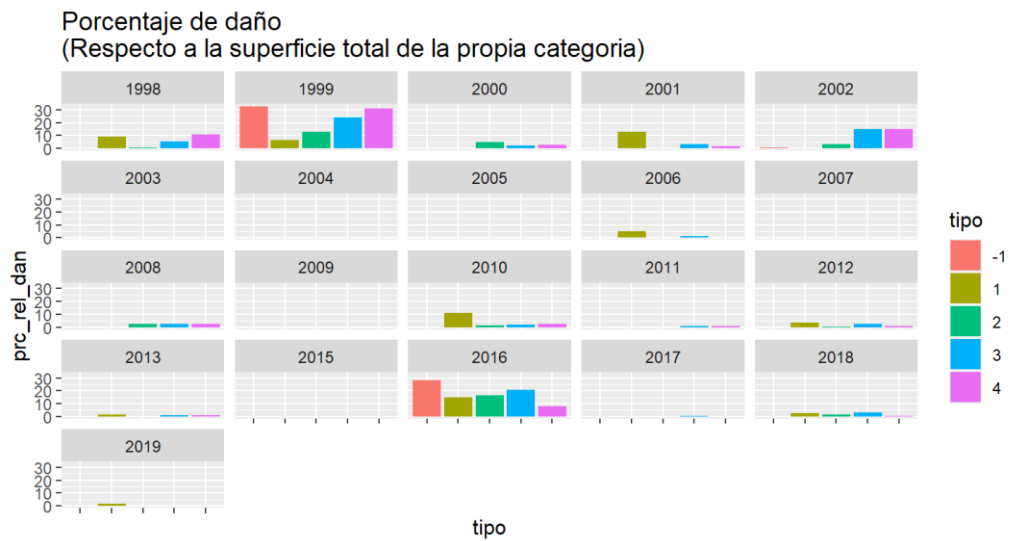


Figura 2.2.3.3. Porcentaje de superficie de daño (ha) para cada grupo de brotación y plan de seguro. respecto a la superficie total de la propia categoría (grupo de brotación y plan), en la DOCa Rioja. El cultivar Tempranillo corresponde al Grupo de Brotación 3.

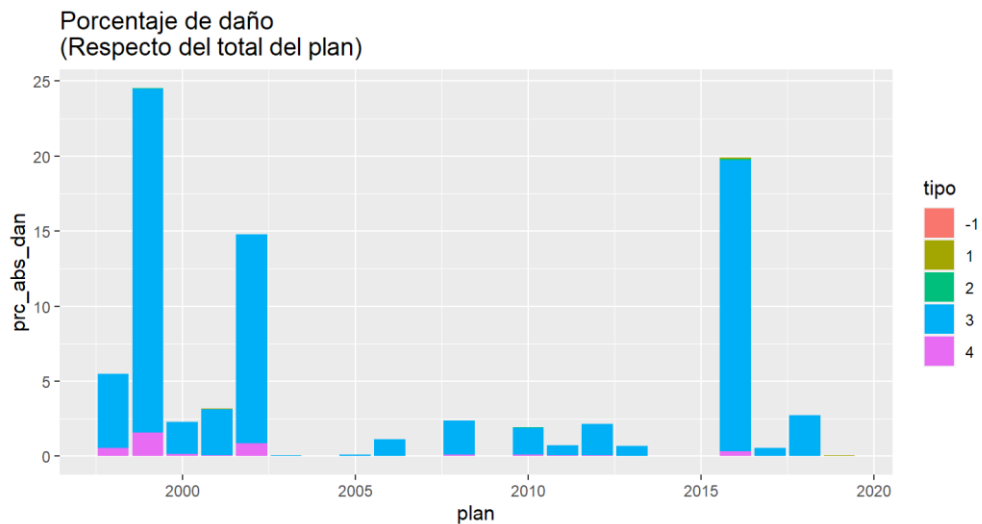


Figura 2.2.3.4. Porcentaje de daño (%) para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DOCa Rioja. El cultivar Tempranillo corresponde al Grupo de Brotación 3.

2.2.4 Daños según manejo del agua

Si bien se disponen pocos años de datos para esta información, los resultados obtenidos apuntan mayores superficies de viñedos en secano que en regadío en esta DO (Figura 2.2.4.1); en consecuencia, también la superficie dañada es mucho mayor en secano (Figura 2.2.4.2). Las diferencias se suavizan cuando el análisis se realiza respecto a la superficie de cada categoría (Figura 2.2.4.3), llegando a ser los daños mayores en regadío, y de nuevo, son mayores en secano al referir el análisis al porcentaje de daño respecto al total del plan, como era de esperar al no referirlos a su implantación relativa (Figura 2.2.4.4).

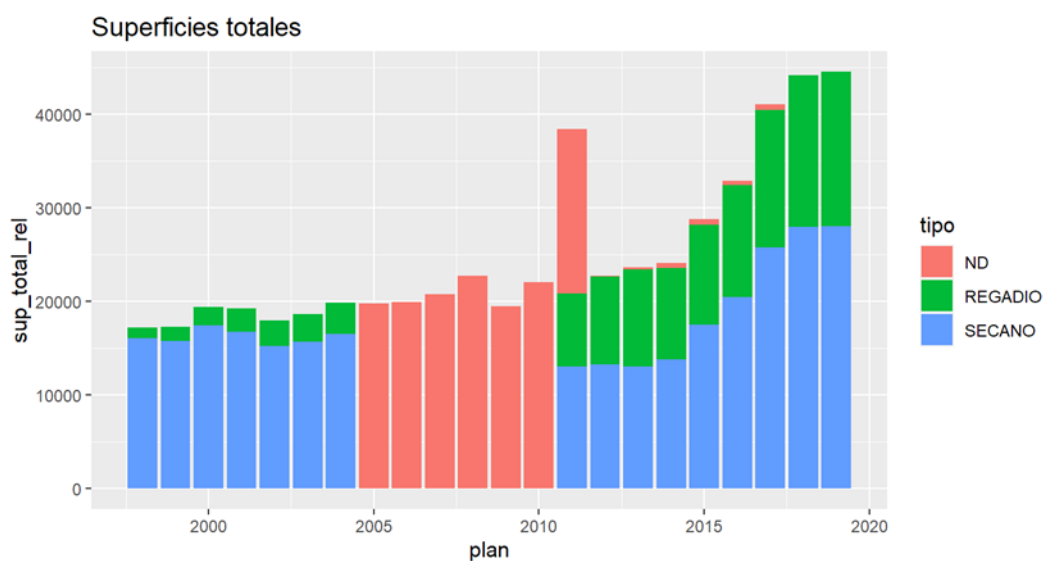


Figura 2.2.4.1. Superficies totales aseguradas (ha) según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro en la DOCa Rioja.

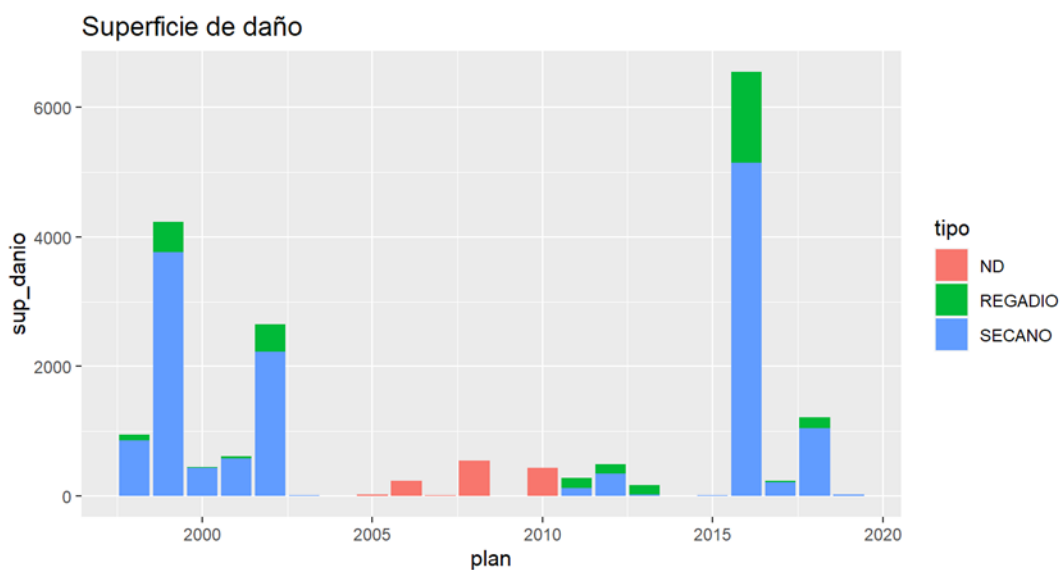


Figura 2.2.4.2. Superficie de daño (ha) según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro, en la DOCa Rioja.

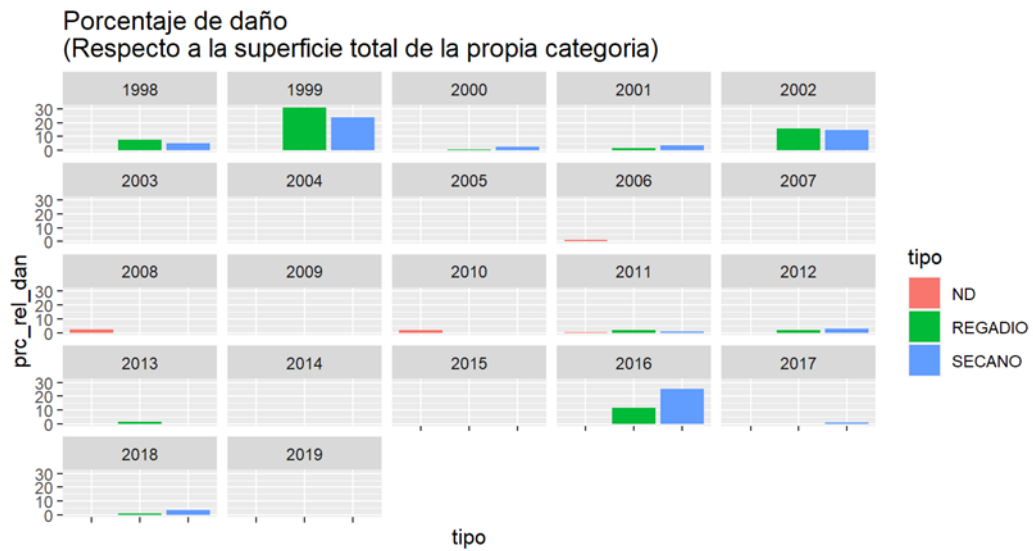


Figura 2.2.4.3. Porcentaje de daño (%) respecto a la superficie total de la propia categoría según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro, en la DOCa Rioja.

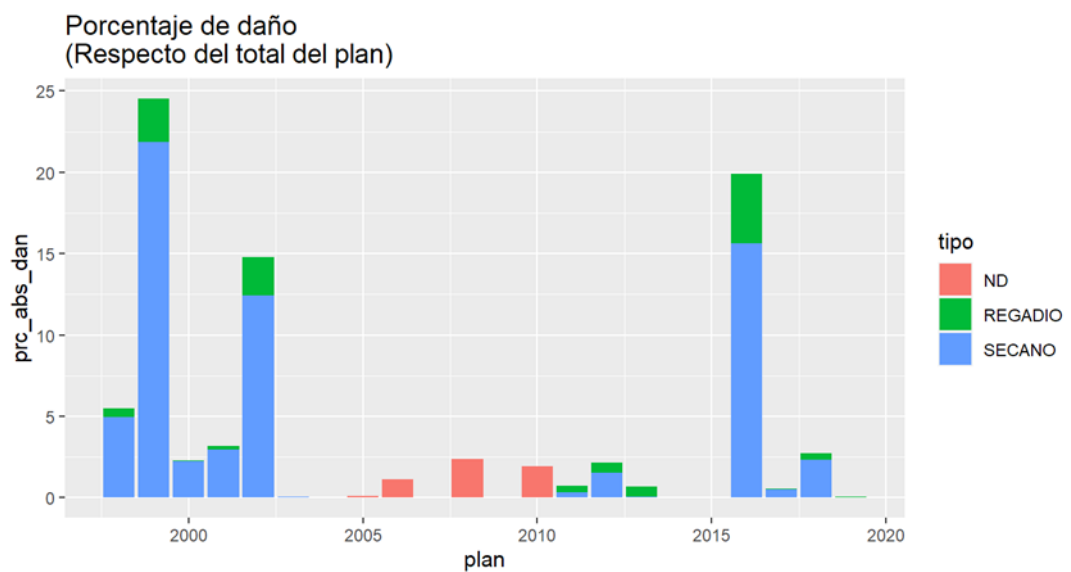


Figura 2.2.4.4. Porcentaje de daño (%) respecto al total del plan según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro en la DOCa Rioja.

2.2.5 Daños según estado fenológico

Se disponen de pocos años de datos de fenología (**Figura 2.2.5.1**), pero los disponibles indican que los estados entre D y G son los más afectados en superficie (**Figura 2.2.5.2**), si bien los porcentajes se reparten mucho más al calcularlos respecto a la superficie total de la categoría (**Figura 2.2.5.3**). Respecto al total del plan, el porcentaje de daño vuelve a concentrarse entre los estados D y G (**Figura 2.2.5.4**). La base de datos usa la escala fenológica de Baggiolini. Para simplificar, en nuestros análisis esta escala se ha agregado en 7 estados (consultar Anexo 1 para los códigos de la escala fenológica).

El dato del estado fenológico procede de la base de datos suministrada por ENESA y en algunos casos, este dato no parece indicar el estado en que se produjo el daño. Este comentario es válido para este factor en todas las zonas estudiadas.

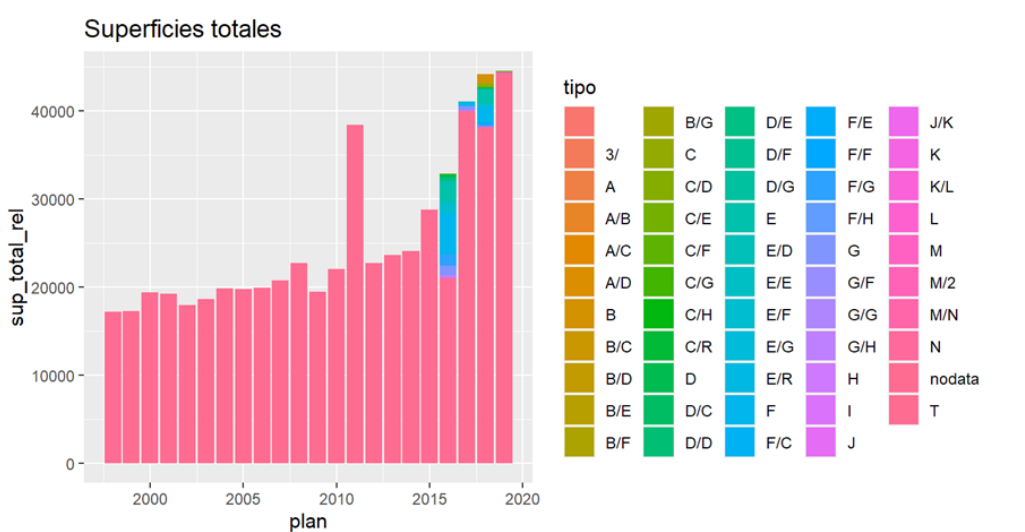


Figura 2.2.5.1. Superficies totales aseguradas (ha) en la DOCa Rioja para cada plan y estado fenológico en el momento del daño (según la escala fenológica de Baggiolini).

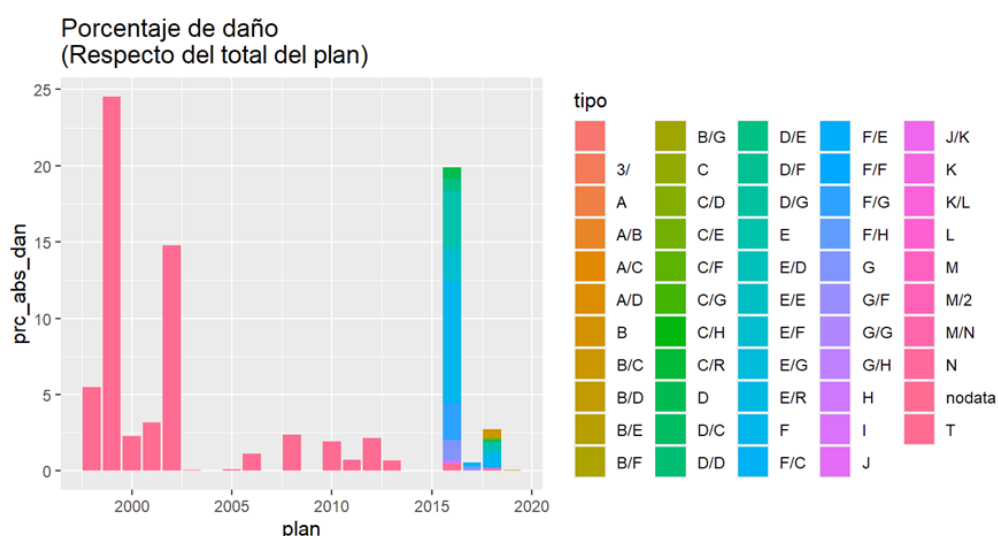


Figura 2.2.5.2. Superficie de daño (ha) en la DOCa Rioja para cada plan y estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

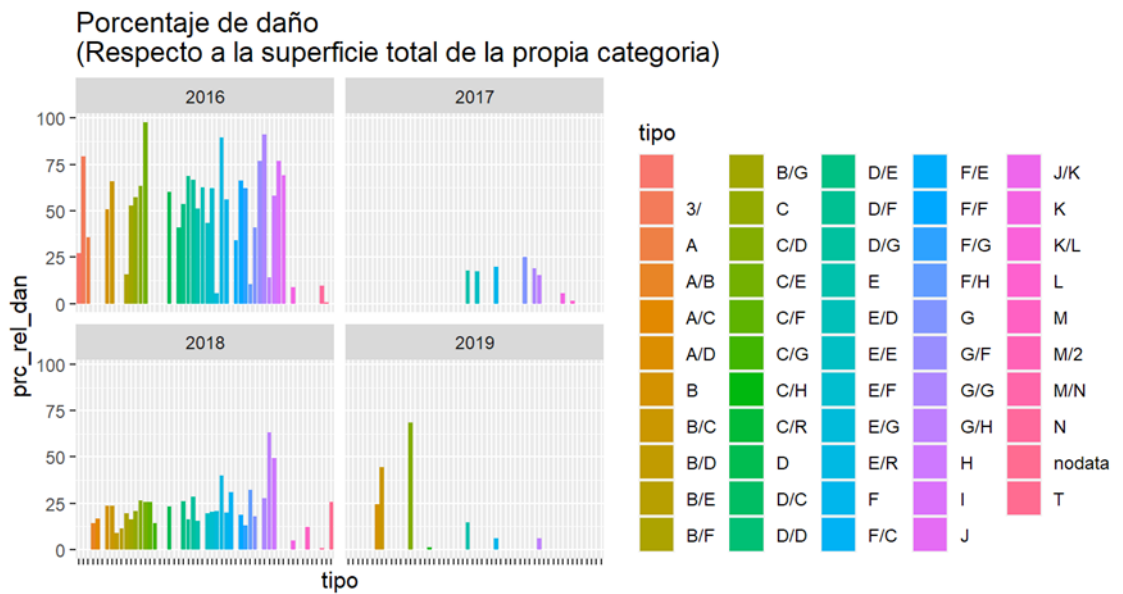


Figura 2.2.5.3. Porcentaje de daño en la DOCa Rioja (%) respecto a la superficie total de la propia categoría para cada plan y estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

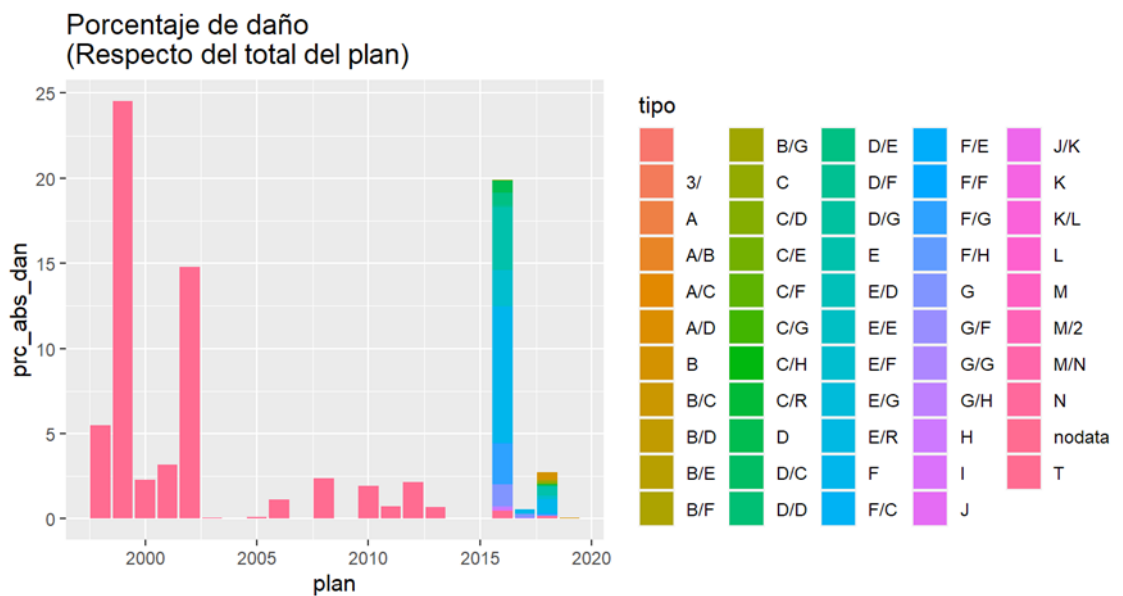


Figura 2.2.5.4. Porcentaje de daño en la DOCa Rioja (%) respecto al total del plan para cada estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

Cuando agregamos la escala fenológica en 7 estados principales (ver en el Anexo 1 los códigos correspondientes) para simplificarla, la mayor parte de la superficie se concentra en el estado fenológico 3 de la escala agregada (**Figura 2.2.5.5** y **Figura 2.2.5.6**), si bien las diferencias se atenúan al calcular el porcentaje referido a la superficie total de cada categoría (**Figura 2.2.5.7**), y vuelve a dominar el estado 3 al referirlo al total del plan (**Figura 2.2.5.8**). Cabe destacar que se aprecian años con afectación en muchos periodos fenológicos (por ejemplo, los años 2016 y

2018) y otros con afectación más restringida (estados fenológicos tempranos en 2019 y medios en 2017). El año 2017 en particular, mostró una primavera anormalmente cálida y en consecuencia brotación precoz; de ahí que los daños aparecieran en estados fenológicos más avanzados.

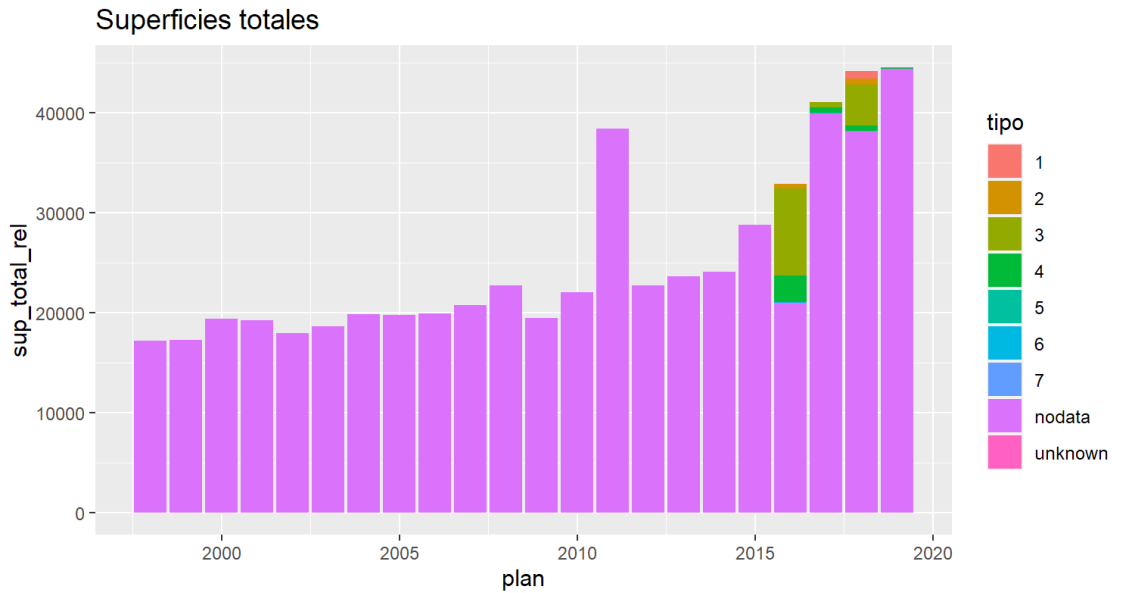


Figura 2.2.5.5. Superficies totales aseguradas (ha) en la DOCa Rioja para cada plan y cada estado fenológico (escala agregada).

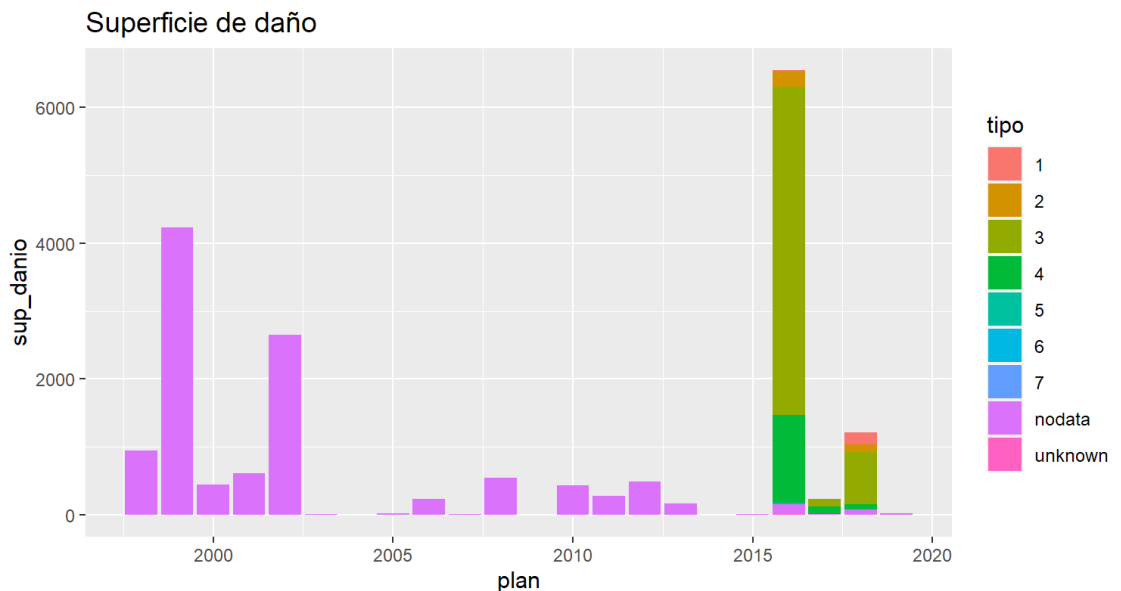


Figura 2.2.5.6. Superficie de daño en la DOCa Rioja (ha) para cada plan y estado fenológico (escala agregada).

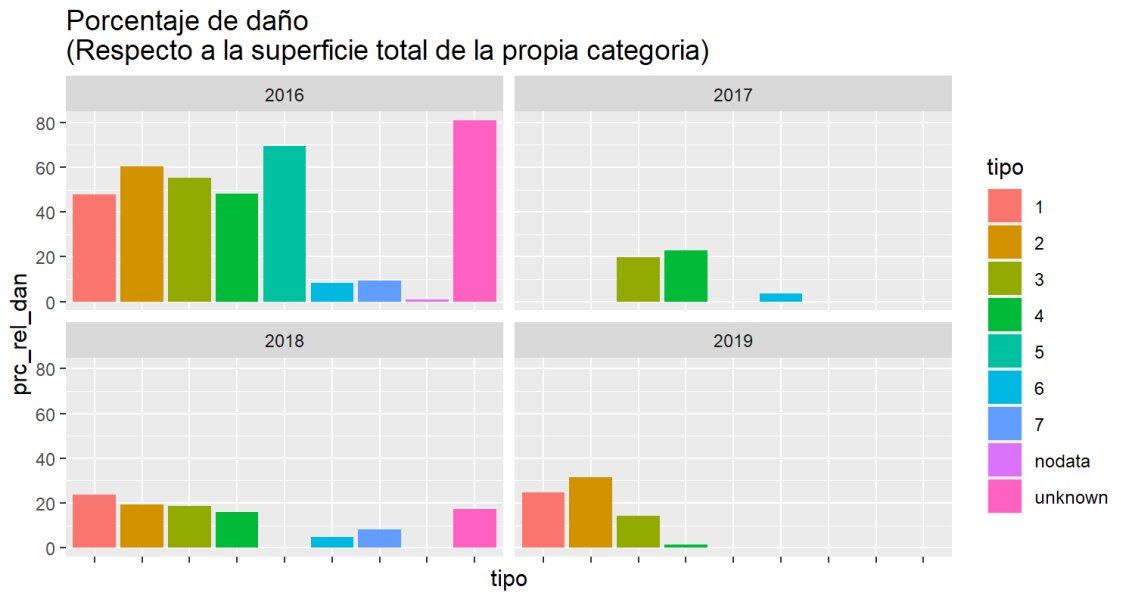


Figura 2.2.5.7. Porcentaje de daño en la DOCa Rioja (%) respecto a la superficie total de la propia categoría para cada plan y estado fenológico (escala agregada).

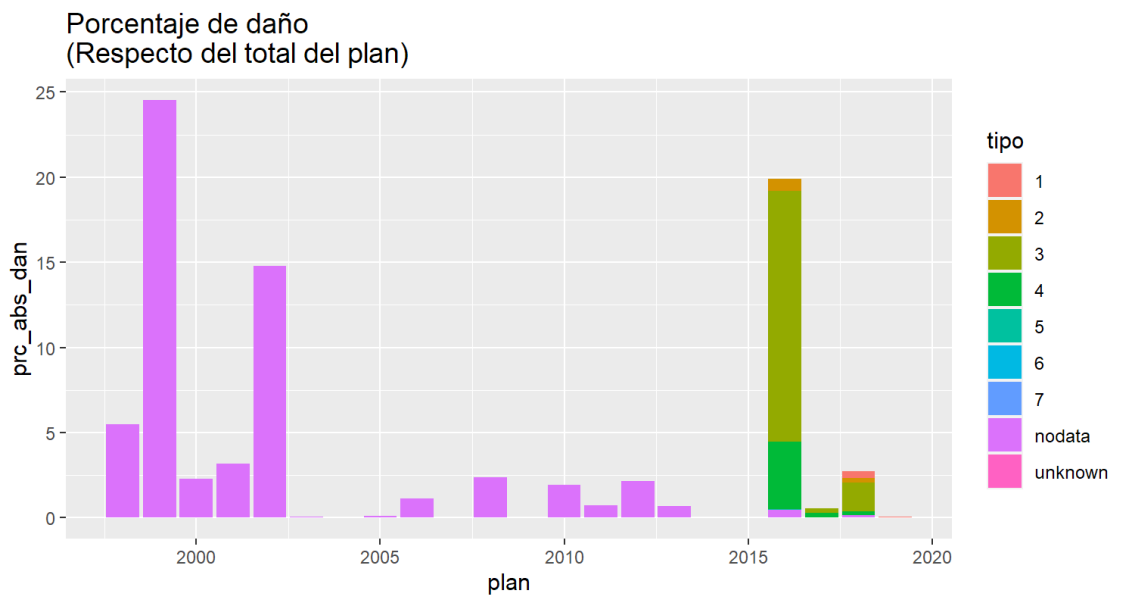


Figura 2.2.5.8. Porcentaje de daño en la DOCa Rioja (%) respecto al total del plan para cada estado fenológico (escala agregada).

2.2.6 Daños según variedad

Esta DO está dominada por la variedad Tempranillo, seguida de la Garnacha Tinta (**Figuras 2.2.6.1 y 2.2.6.2**). Por tanto, las superficies de daño también corresponden a estas variedades (**Figura 2.2.6.3**) y también cuando se calcula respecto al total del plan (**Figura 2.2.6.4**).

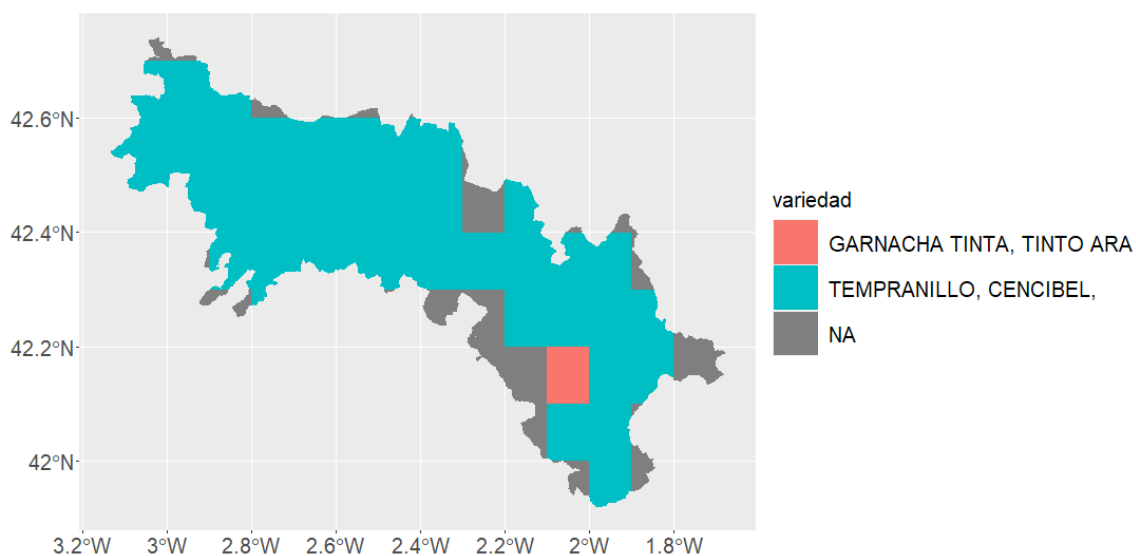


Figura 2.2.6.1. Mapa de las variedades a las que corresponde la moda de los siniestros por helada en la DOCa Rioja. periodo 1998-2019.

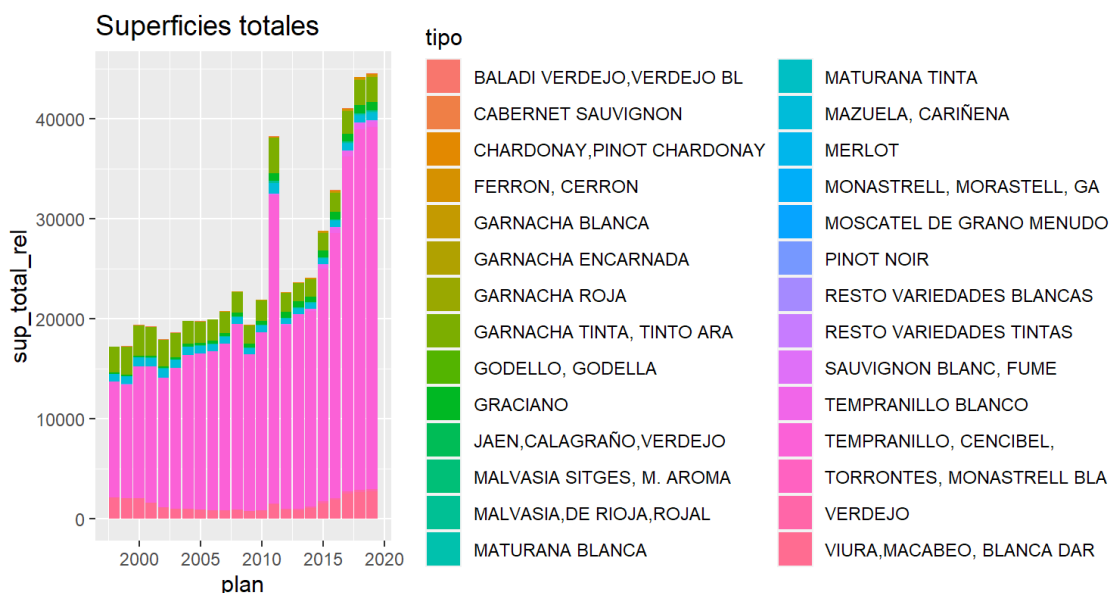


Figura 2.2.6.2. Superficie total asegurada (ha) en la DOCa Rioja para cada variedad y plan.

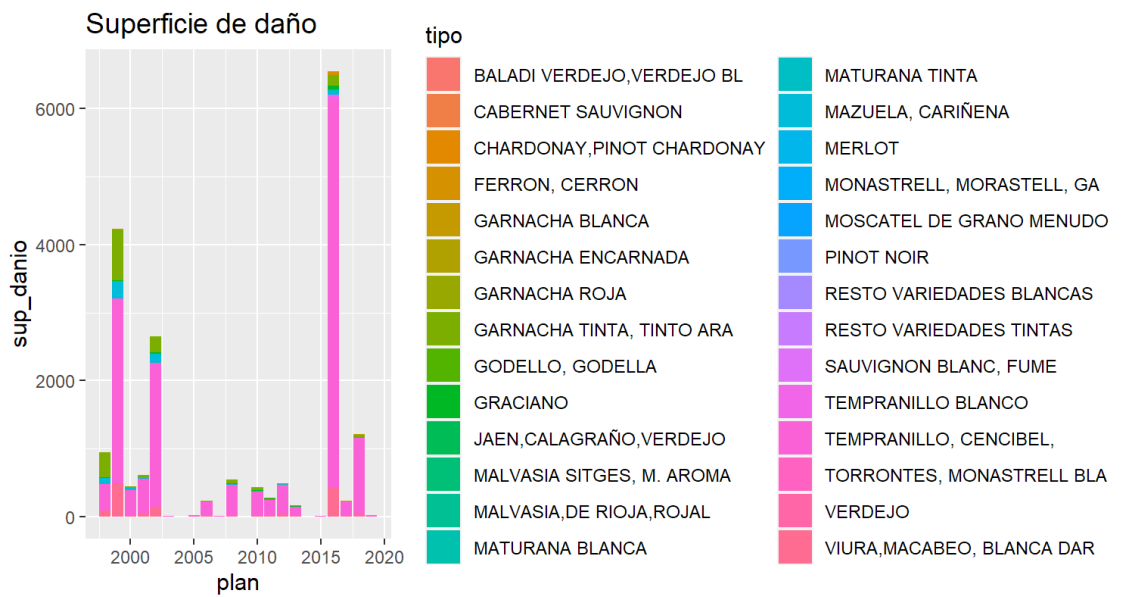


Figura 2.2.6.3. Superficie de daño (ha) en la DOCa Rioja para cada variedad y plan.

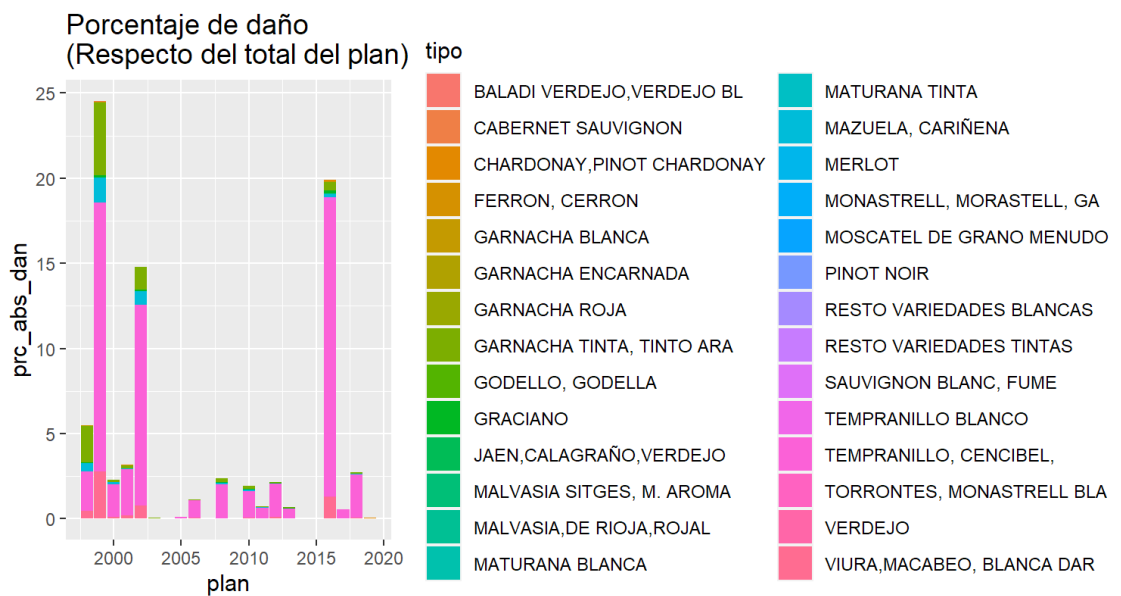


Figura 2.2.6.4. Porcentaje de daño (%) en la DOCa Rioja para cada variedad y plan.

2.2.7 Daños según sistema de conducción y grupo de brotación

Cuando se analiza el sistema de conducción y el grupo de brotación combinados (con los grupos clasificados de más temprana-grupo 1) a más tardía-grupo 4), vemos que domina la espaldera con el grupo de brotación 3 (Tempranillo), seguida del vaso con el mismo grupo de brotación (**Figura 2.2.7.1**). Lo mismo ocurre cuando se representa la superficie de daño (**Figura 2.2.7.2**). Aunque hay pocos datos, el porcentaje de daño referido a la superficie total de la propia categoría muestra mayores valores para vaso y grupos de brotación más tempranos (ej. 2016. **Figura 2.2.7.3**). Al calcular el porcentaje de daño respecto al plan, de nuevo se obtiene que los porcentajes son mayores para la espaldera con el grupo de brotación 3 (Tempranillo), seguida del vaso con el mismo grupo de brotación.

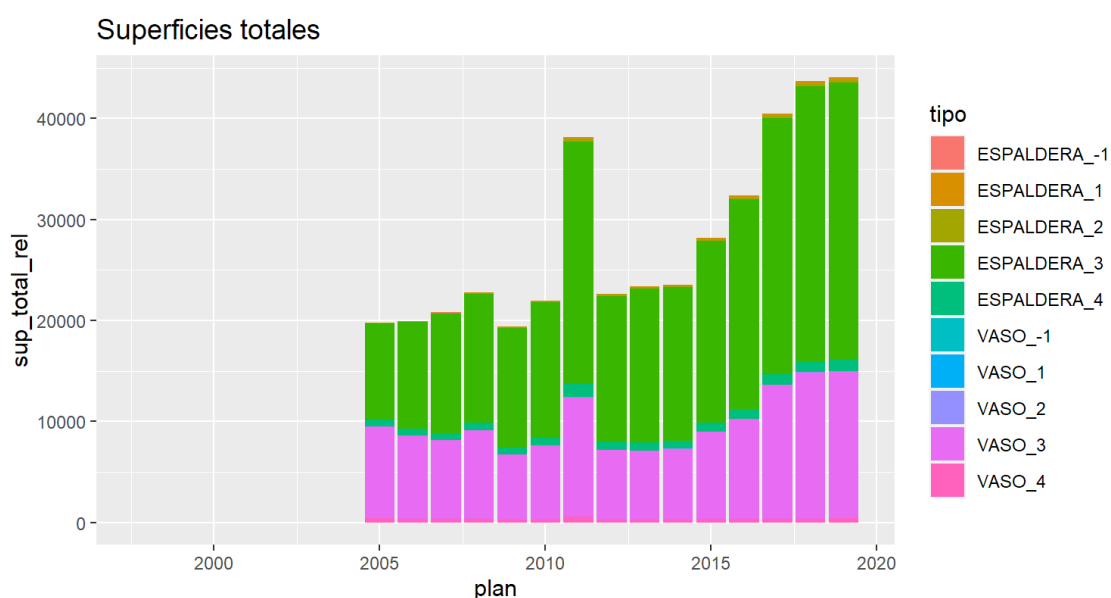


Figura 2.2.7.1. Superficies totales aseguradas (ha) según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DOCa Rioja.

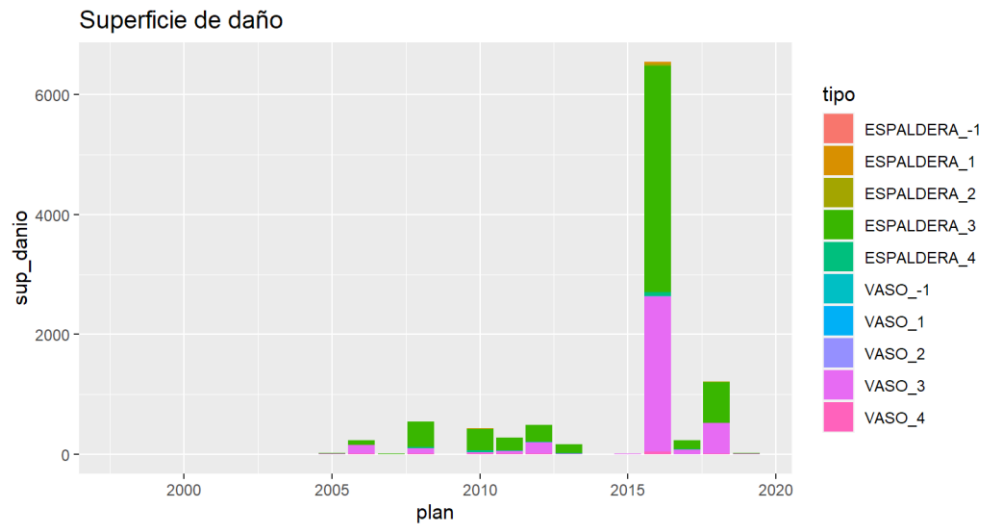


Figura 2.2.7.2. Superficie de daño (ha) según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DOCa Rioja.

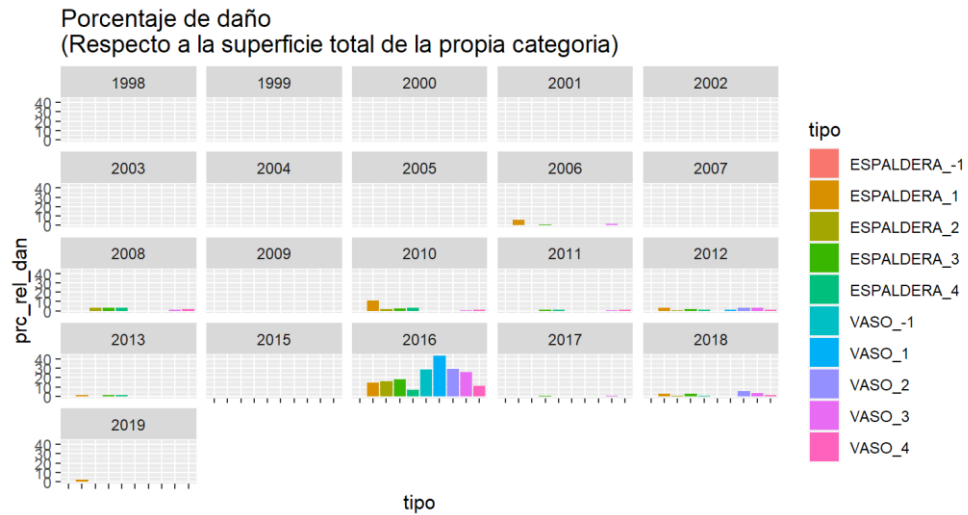


Figura 2.2.7.3. Porcentaje de superficie de daño (%) respecto a la superficie total de la propia categoría (conducción x grupo de brotación), según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DOCa Rioja.

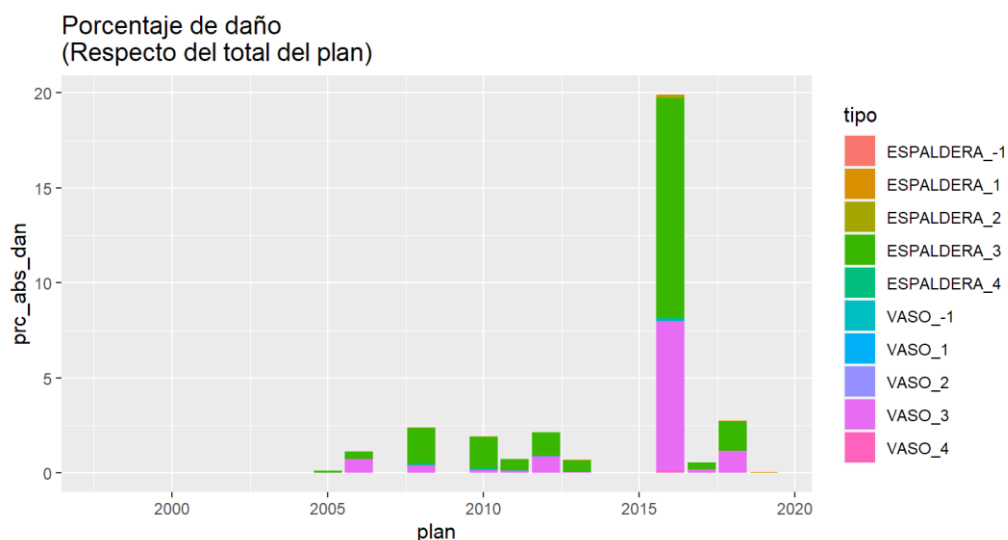


Figura 2.2.7.4. Porcentaje de daño (%) respecto al total del plan según sistema de conducción., para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DOCa Rioja.

Una vez mostrados estos resultados generales, aplicamos un análisis estadístico. En cuanto a grupos de brotación varietal (**Tablas 2.2.7.1 y 2.2.7.2**), el grupo temprano y los medios (grupos de brotación 1, 2 y 3) presentan mayor incidencia de helada en el sistema de conducción en vaso de forma significativa para el número de parcelas afectadas. En cuanto a superficie no se encuentran diferencias significativas. En cuanto al porcentaje de daño por peritación (**Tabla 2.2.7.3**), la mayor incidencia se produce en los grupos de brotación 3 y 4 para la conducción vaso (donde además se concentran los casos).

Cuando el análisis se realiza teniendo en cuenta simultáneamente el año y el grupo de brotación, analizando después las diferencias según sistema de conducción para el número de parcelas (**Tabla 2.2.7.4**) y la superficie (**Tabla 2.2.7.5**), encontramos que la distribución parece depender más de los años que de los grupos de brotación. Cuando el análisis se realiza para el porcentaje de daño por peritación (**Tabla 2.2.7.6**) no se observa esta estructura por años específicos, ni tampoco por brotación.

Tabla 2.2.7.1. DOCa Rioja: Número de parcelas por grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia significativa del daño en espaldera en naranja (marca *+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	1811	2292	349567	15371	369041
Vaso Nro	38	565	264708	7998	273309
Espaldera %	97.94	80.22	56.91	65.78	57.5
	Daño Nro				
Daño total %	8.06	5.32	5.76	3.38	5.7
Espaldera	142	104	19346	532	20124
Vaso	7	48	16007	258	16320
Espaldera %	7.84	4.54	5.53	3.46	5.45
Vaso %	18.42	8.50	6.05	3.23	5.97
Espaldera +				*+*	
O/1 pond	0.081	0.053	0.058	0.034	0.057
Z	2.371	3.755	8.545	0.944	8.876
pZ	0.991	1.000	1.000	0.827	1.000
sig	**	***	***	ns	***

Tabla 2.2.7.2. DOCa Rioja: Superficie por grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca *+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Sup	1855.9	2158.5	257488.7	13129.4	274632.5
Vaso Sup	16.6	217.0	140956.5	5240.3	146430.4
Espaldera %	99.11	90.87	64.62	71.47	65.22
	Daño Sup				
Daño total %	6.68	3.63	5.05	2.86	4.95
Espaldera	122.39	75.12	12890.53	387.82	13475.86
Vaso	2.61	11	7220.35	137.92	7371.88
Espaldera %	6.59	3.48	5.01	2.95	4.91
Vaso %	15.71	5.07	5.12	2.63	5.03
Espaldera +				*+*	
O/1 pond	0.067	0.036	0.050	0.029	0.050
Z	1.482	1.194	1.601	1.182	1.817
pZ	0.931	0.884	0.945	0.881	0.965
sig	ns	ns	ns	ns	*

Tabla 2.2.7.3. DOCa Rioja: Número de parcelas por grupo de brotación y sistema de conducción, porcentaje de daño en parcelas peritadas (Daño Cantidad), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	1811	2292	349567	15371	369041
Vaso Nro	38	565	264708	7998	273309
Espaldera %	97.94	80.22	56.91	65.78	57.5
	Daño Cantidad				
Espaldera %	58.47	55.32	50.93	43.98	50.82
Vaso %	69.15	57.35	53.35	48.26	53.29
Espaldera +					
0/1 pond	0.587	0.557	0.520	0.454	0.519
Z	1.323	0.871	18.822	6.239	19.602
pZ	0.907	0.808	1.000	1.000	1.000
sig	ns	ns	***	***	***

Tabla 2.2.7.4. DOCa Rioja: Número de parcelas (Nro) por año, grupo de brotación, sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro) y porcentajes para cada año. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Nro																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	6	9	12	12	27	31	91	69	77	79	149	228	294	357	370	1811
1 Vaso	1	2	0	0	0	1	0	5	0	0	2	7	8	8	4	38
2 Espaldera	29	31	33	35	35	42	156	99	111	133	206	264	338	366	414	2292
2 Vaso	12	21	18	16	15	12	31	22	24	22	36	52	78	88	118	565
3 Espaldera	9004	9615	11089	12433	11600	13629	26377	18278	20468	21883	27207	32246	41590	46753	47395	349567
3 Vaso	12102	11386	10834	10639	9474	10299	19089	11438	11981	13497	18331	22032	31742	35776	36088	264708
4 Espaldera	562	633	669	725	667	712	1419	979	997	988	1124	1275	1380	1606	1635	15371
4 Vaso	548	517	463	447	378	389	788	450	446	451	526	551	623	708	713	7998
Daño Nro																
1 Espaldera	0	1	0	0	0	18	0	5	2	0	0	79	2	20	15	142
1 Vaso	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	7
2 Espaldera	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	85	0	15	0	104
2 Vaso	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	26	0	17	0	48
3 Espaldera	35	210	3	941	1	591	584	793	687	0	36	10398	570	4457	40	19346
3 Vaso	8	468	0	292	0	86	96	893	17	0	38	9578	395	4124	12	16007
4 Espaldera	4	2	0	50	0	52	56	24	47	0	1	231	5	60	0	532
4 Vaso	0	12	0	29	0	8	6	26	1	0	0	140	0	36	0	258
Daño Nro %																
1 Espaldera	0.00	11.11	0.00	0.00	0.00	58.06	0.00	7.25	2.60	0.00	0.00	34.65	0.68	5.60	4.05	7.84
1 Vaso	0.00	0.00				0.00		40.00			0.00	71.43	0.00	0.00	0.00	18.42
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	2.86	0.00	4.76	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	32.20	0.00	4.10	0.00	4.54
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.73	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	19.32	0.00	8.50
3 Espaldera	0.39	2.18	0.03	7.57	0.01	4.34	2.21	4.34	3.36	0.00	0.13	32.25	1.37	9.53	0.08	5.53
3 Vaso	0.07	4.11	0.00	2.74	0.00	0.84	0.50	7.81	0.14	0.00	0.21	43.47	1.24	11.53	0.03	6.05
4 Espaldera	0.71	0.32	0.00	6.90	0.00	7.30	3.95	2.45	4.71	0.00	0.09	18.12	0.36	3.74	0.00	3.46
4 Vaso	0.00	2.32	0.00	6.49	0.00	2.06	0.76	5.78	0.22	0.00	0.00	25.41	0.00	5.08	0.00	3.23

Tabla 2.2.7.5. DOCa Rioja: Superficie (Sup. ha) por año. grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup) y porcentajes para cada año. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Sup																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	12.2	16.2	21.4	21.4	38.1	47.7	151.3	108.3	118.3	107.7	157.3	218.8	263.5	284.6	289.3	1855.9
1 Vaso	2.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.5	0.0	0.0	1.3	3.9	1.7	1.7	1.5	16.6
2 Espaldera	95.1	94.2	98.0	96.8	97.2	115.6	269.9	106.0	91.0	107.1	146.5	182.5	204.6	212.6	241.6	2158.5
2 Vaso	7.6	8.2	10.2	20.4	20.0	9.3	18.5	10.2	7.3	5.4	9.4	16.1	18.6	22.6	33.2	217.0
3 Espaldera	9538.9	10576.7	11816.7	12720.8	11852.1	13393.0	23990.5	14403.5	15242.4	15246.7	17986.6	20745.9	25344.1	27192.3	27438.6	257488.7
3 Vaso	9107.4	8224.2	7808.5	8789.7	6408.6	7296.5	11831.5	6870.4	6768.6	6989.2	8687.5	9891.0	13278.5	14463.0	14542.0	140956.5
4 Espaldera	628.0	659.3	686.1	753.5	685.3	763.2	1324.2	830.5	854.2	799.1	880.2	997.7	1036.6	1114.0	1117.4	13129.4
4 Vaso	392.6	364.3	342.6	345.3	291.6	304.3	545.0	292.1	304.7	292.6	311.9	339.0	347.2	377.1	390.0	5240.3
Daño Sup																
1 Espaldera	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	12.2	2.0	0.0	0.0	51.4	1.4	24.2	6.9	122.4
1 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	2.6
2 Espaldera	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	13.3	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	48.5	0.0	6.9	0.0	75.1
2 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	5.7	0.0	4.1	0.0	11.0
3 Espaldera	69.8	221.0	4.5	1048.0	1.5	788.3	687.3	724.7	779.8	0.0	38.0	5790.5	390.5	2317.1	29.6	12890.5
3 Vaso	11.5	347.3	0.0	231.2	0.0	68.3	82.8	537.5	26.1	0.0	18.3	3874.8	242.9	1769.4	10.1	7220.3
4 Espaldera	7.5	1.6	0.0	57.0	0.0	49.9	50.9	28.6	54.9	0.0	0.9	107.6	5.7	23.1	0.0	387.8
4 Vaso	0.0	3.6	0.0	18.1	0.0	5.4	13.1	19.4	0.7	0.0	0.0	66.2	0.0	11.4	0.0	137.9
Daño Sup %																
1 Espaldera	0.00	7.17	0.00	0.00	0.00	48.74	0.00	11.25	1.67	0.00	0.00	23.47	0.53	8.49	2.38	6.59
1 Vaso	0.00	0.00				0.00		1.32			0.00	67.10	0.00	0.00	0.00	15.71
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	6.22	0.00	11.54	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	26.58	0.00	3.22	0.00	3.48
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.28	0.00	0.00	0.00	35.26	0.00	18.01	0.00	5.07
3 Espaldera	0.73	2.09	0.04	8.24	0.01	5.89	2.87	5.03	5.12	0.00	0.21	27.91	1.54	8.52	0.11	5.01
3 Vaso	0.13	4.22	0.00	2.63	0.00	0.94	0.70	7.82	0.39	0.00	0.21	39.17	1.83	12.23	0.07	5.12
4 Espaldera	1.19	0.25	0.00	7.57	0.00	6.53	3.84	3.45	6.43	0.00	0.10	10.79	0.55	2.08	0.00	2.95
4 Vaso	0.00	0.98	0.00	5.23	0.00	1.79	2.41	6.63	0.22	0.00	0.00	19.54	0.00	3.03	0.00	2.63

Tabla 2.2.7.6. DOCa Rioja: Porcentaje medio de daño peritado (%) por año. grupo de brotación y sistema de conducción. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Brotaciones																
1 Espaldera		78.83				14.63		38.77	75.15			73.41	21.72	31.36	76.44	58.47
1 Vaso								65.34				70.67				69.15
2 Espaldera				51.76		13.79		39.78				60.26		34.12		55.32
2 Vaso								19.80				82.18		30.42		57.35
3 Espaldera	27.95	38.54	42.65	41.85	30.91	51.73	34.27	39.80	17.93		14.71	66.12	39.20	29.22	37.95	50.93
3 Vaso	30.00	45.81		41.14		48.44	50.53	38.09	32.97		13.62	67.20	31.77	29.02	22.93	53.35
4 Espaldera	18.40	37.25		39.53		45.37	27.65	34.23	15.26		2.06	61.98	16.64	23.70		43.98
4 Vaso		45.59		27.38		30.94	43.14	31.78	19.46			62.51		27.96		48.26

2.2.8 Daños según sistema de conducción y estado fenológico

En cuanto al estado fenológico del cultivo en el momento en que se produce el daño (Tablas 2.2.8.1 y 2.2.8.2), es importante recordar que sólo se tienen datos a partir de 2016, con muchos faltantes, y corresponden a peritaciones, por lo que hay que interpretar con prudencia los análisis estadísticos realizados.

Se observa que hay una incidencia repartida a lo largo de los años entre los dos sistemas de conducción. Esas diferencias se vuelven no significativas en su mayoría al tomar en consideración la superficie afectada. En cuanto al nivel de daños por suceso, encontramos que los daños significativos se producen en vaso y mayoritariamente en el periodo fenológico 4 y 6 (G, racimos separados; H, botones florales separados; K, grano tamaño guisante, L, racimo cernido) (Tabla 2.2.8.3).

Tabla 2.2.8.1. DOCa Rioja: Número de parcelas (Nro) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Nro	782	988	14713	3881	58	111	179	20712
Vaso Nro	637	1022	13404	4052	9	55	68	19247
Espaldera %	55.11	49.15	52.33	48.92	86.57	66.87	72.47	51.83
	Daño Nro							
Daño total %	73.15	76.77	73.89	74.69				73.60
Espaldera	603	734	11080	2859	53	10	39	15378
Vaso	435	809	9696	3066	7	12	6	14031
Espaldera %	77.11	74.29	75.31	73.67	91.38	9.01	21.79	74.25
Vaso %	68.29	79.16	72.34	75.67	77.78	21.82	8.82	72.90
Espaldera +	**	**	**	**		**	**	**
O/1 pond	0.732	0.768	0.739	0.747	0.896	0.133	0.182	0.736
Z	3.729	2.583	5.665	2.048	1.241	2.291	2.358	3.052
pZ	1.000	0.995	1.000	0.980	0.893	0.989	0.991	0.999
sig	***	**	***	*	ns	*	**	**

Tabla 2.2.8.2. DOCa Rioja: Superficie (Sup. ha) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver ver Anexo 1) y por sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Sup	484.2	621.4	8041.1	2098.8	24.9	66.4	69.5	11406.3
Vaso Sup	315.6	366.9	5390.1	1650.4	1.9	32.8	23.6	7781.4
Espaldera %	60.54	62.87	59.87	55.98	93.04	66.92	74.65	59.45
	Daño Sup							
Daño total %	72.93	76.08	76.05	72.14	87.65	10.72	27.26	74.60
Espaldera	360.3	461.7	6127.6	1448.6	22.5	8.7	23.1	8452.4
Vaso	223.0	290.2	4086.7	1256.1	0.9	2.0	2.3	5861.2
Espaldera %	74.40	74.30	76.20	69.02	90.47	13.02	33.24	74.10
Vaso %	70.68	79.10	75.82	76.11	50.00	6.06	9.66	75.32
Espaldera +	**	**	**	**	**	**	**	**
O/1 pond	0.729	0.761	0.760	0.721	0.876	0.107	0.273	0.746
Z	1.158	1.707	0.514	4.805	1.618	1.055	2.223	1.908
pZ	0.877	0.956	0.696	1.000	0.947	0.854	0.987	0.972
sig	ns	*	ns	***	ns	ns	*	*

Tabla 2.2.8.3. DOCa Rioja: Número de parcelas para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver ver Anexo 1) y por sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							7 TOTAL
	1	2	3	4	5	6		
Espaldera Nro	782	988	14713	3881	58	111	179	20712
Vaso Nro	637	1022	13404	4052	9	55	68	19247
Espaldera %	55.11	49.15	52.33	48.92	86.57	66.87	72.47	51.83
	Daño Cantidad							
Espaldera %	31.16	51.26	56.01	55.56	71.42	46.26	29.73	50.82
Vaso %	31.34	51.18	55.22	58.35	90.86	74.15	37.68	53.29
Espaldera +	**	**						
0/1 pond	0.312	0.512	0.556	0.570	0.740	0.555	0.319	0.520
Z	0.073	0.033	1.319	2.512	1.238	3.403	1.197	4.941
pZ	0.529	0.513	0.906	0.994	0.892	1.000	0.884	1.000
sig	ns	ns	ns	**	ns	***	ns	***

2.3 Análisis para DO Utiel-Requena

2.3.1 Características generales

El histograma de fechas de heladas (**Figura 2.3.1.1**) muestra que en la DO Utiel-Requena la mayor parte de las heladas se produce entre los días 100 y 140 del año, y en concreto entre los días 100 y 120 (10 al 30 de abril). Los umbrales medios de la temperatura indicativa de helada son mayores en el centro de la región, oscilando aproximadamente entre 1-5 °C (**Figura 2.3.1.2**).

En consecuencia, las peritaciones se concentran en un mes o mes medio, que puede adelantarse algunos años (ej. 2020) o retrasarse (ej. 2018), e incluso en la mayor parte de los años se concentran en una sola quincena, o como máximo dos (**Figuras 2.3.1.2 a 2.3.1.6**).

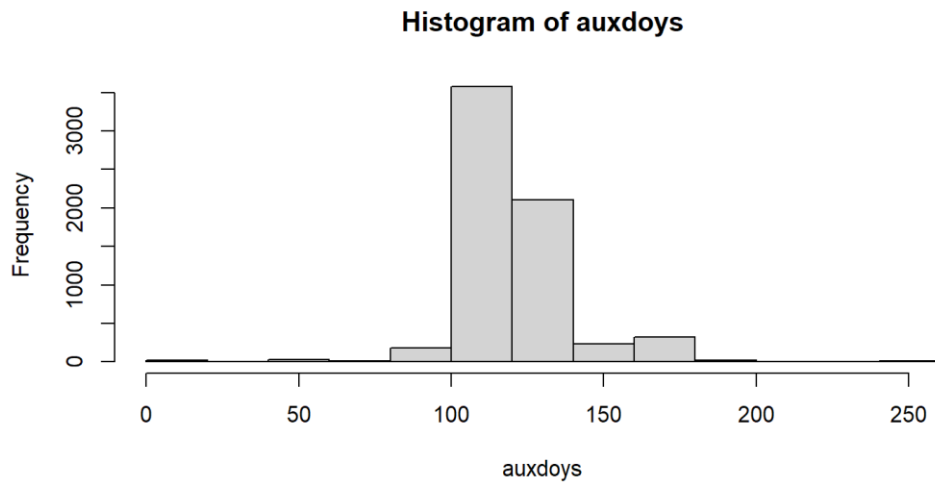


Figura 2.3.1.1. Histograma de frecuencias de las fechas de helada en las provincias de la DO Utiel-Requena. en días Julianos (de 0 a 365).

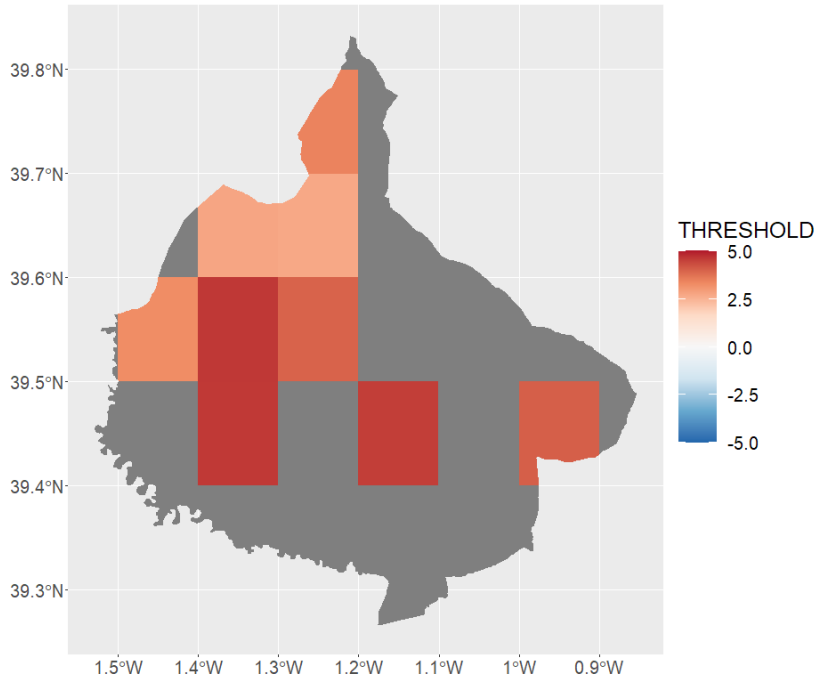


Figura 2.3.1.2. Mapa de los umbrales medios de temperatura que indican helada para cada celda de la DO Utiel-Requena. periodo 2005-2015.

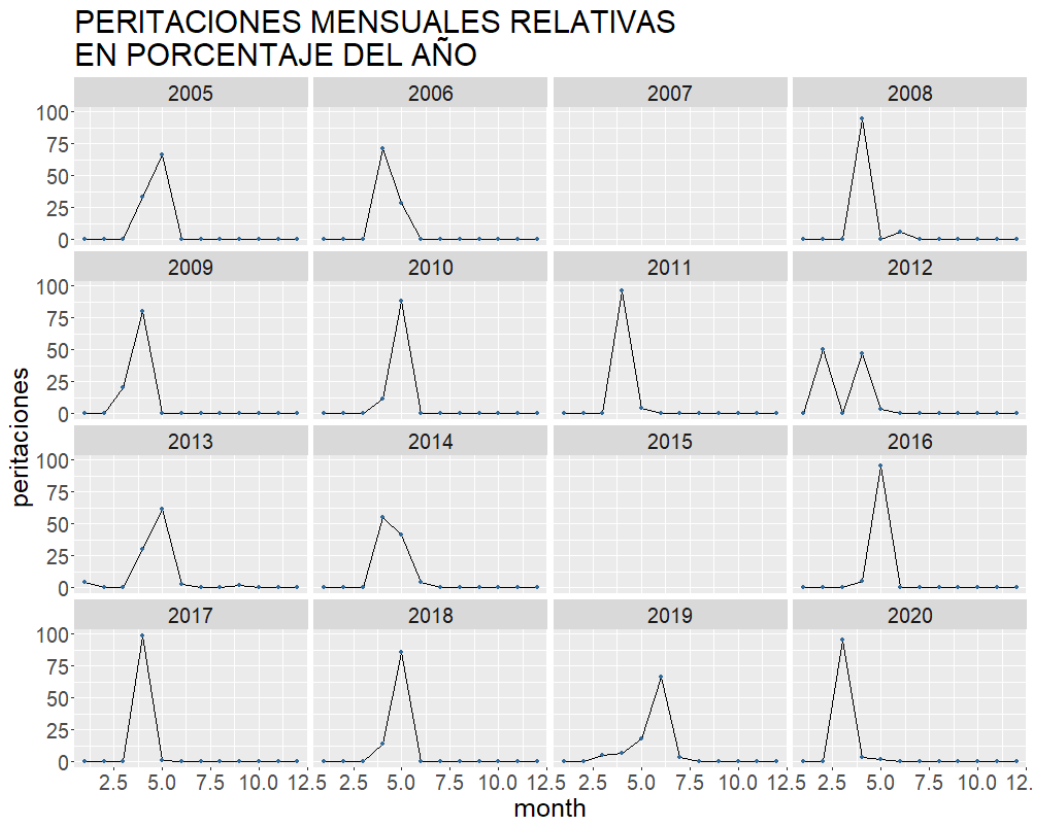


Figura 2.3.1.3. Peritaciones mensuales relativas respecto al año completo en la DO Utiel-Requena.

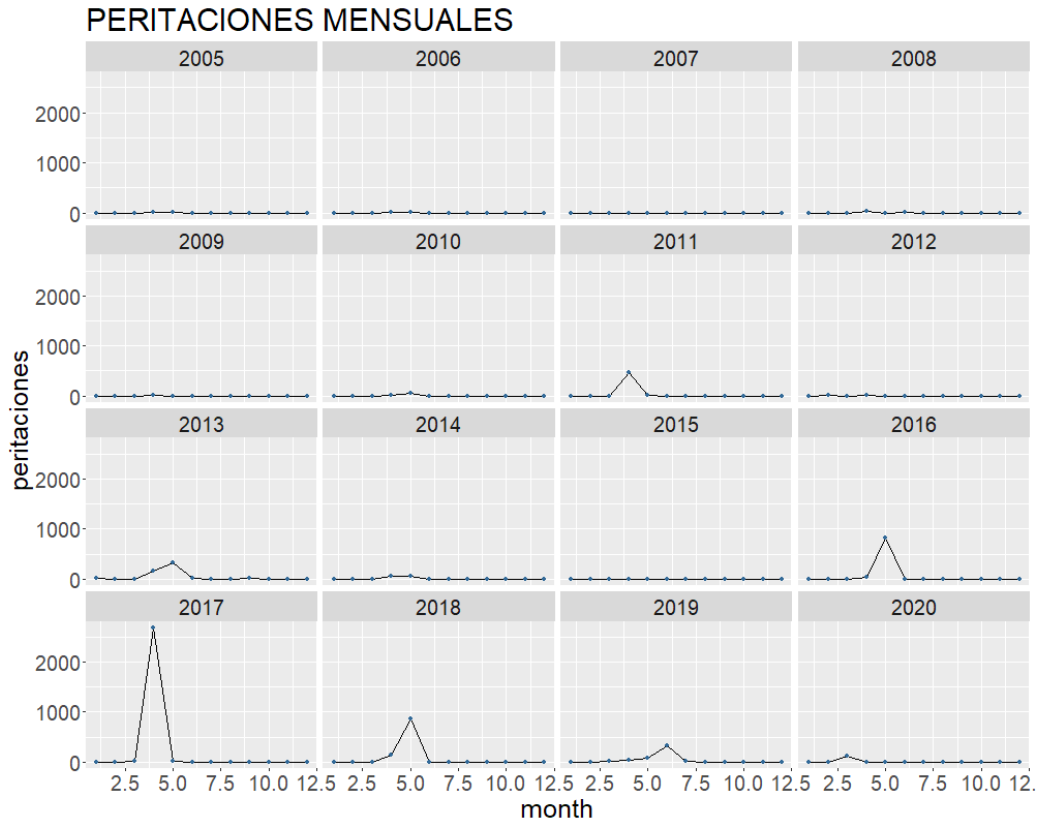


Figura 2.3.1.4. Peritaciones mensuales en la DO Utiel-Requena.

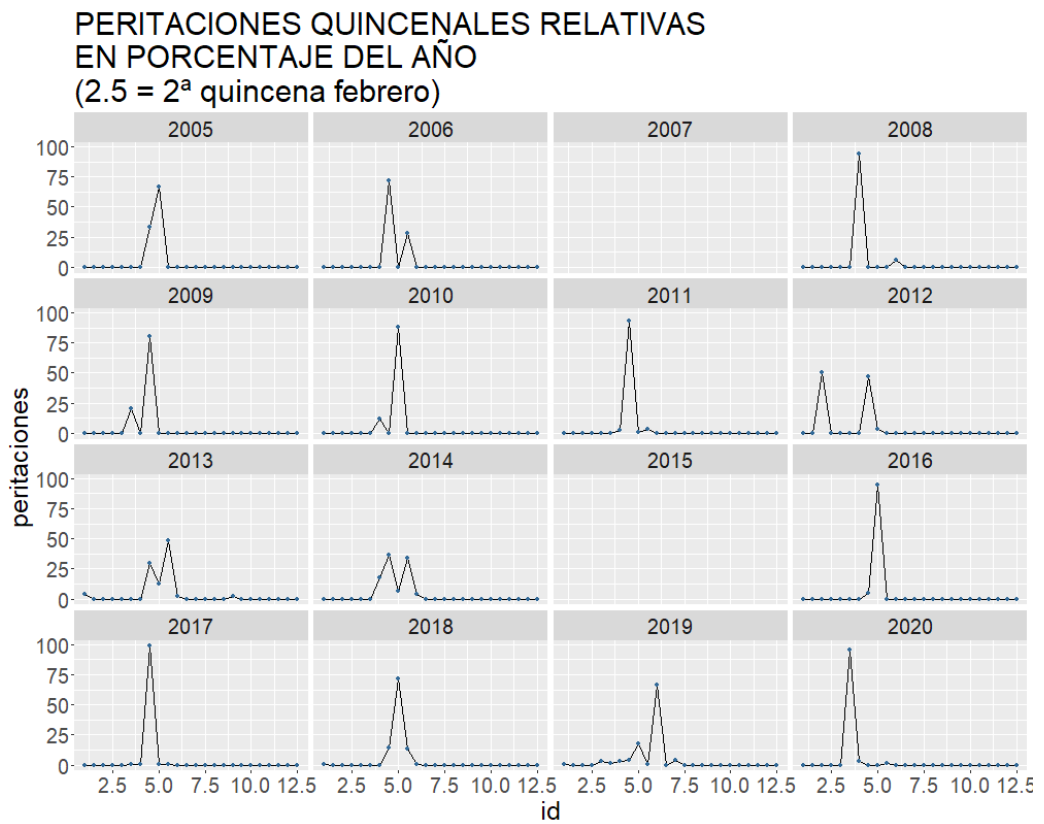


Figura 2.3.1.5. Peritaciones quincenales relativas respecto al año completo en la DO Utiel-Requena.

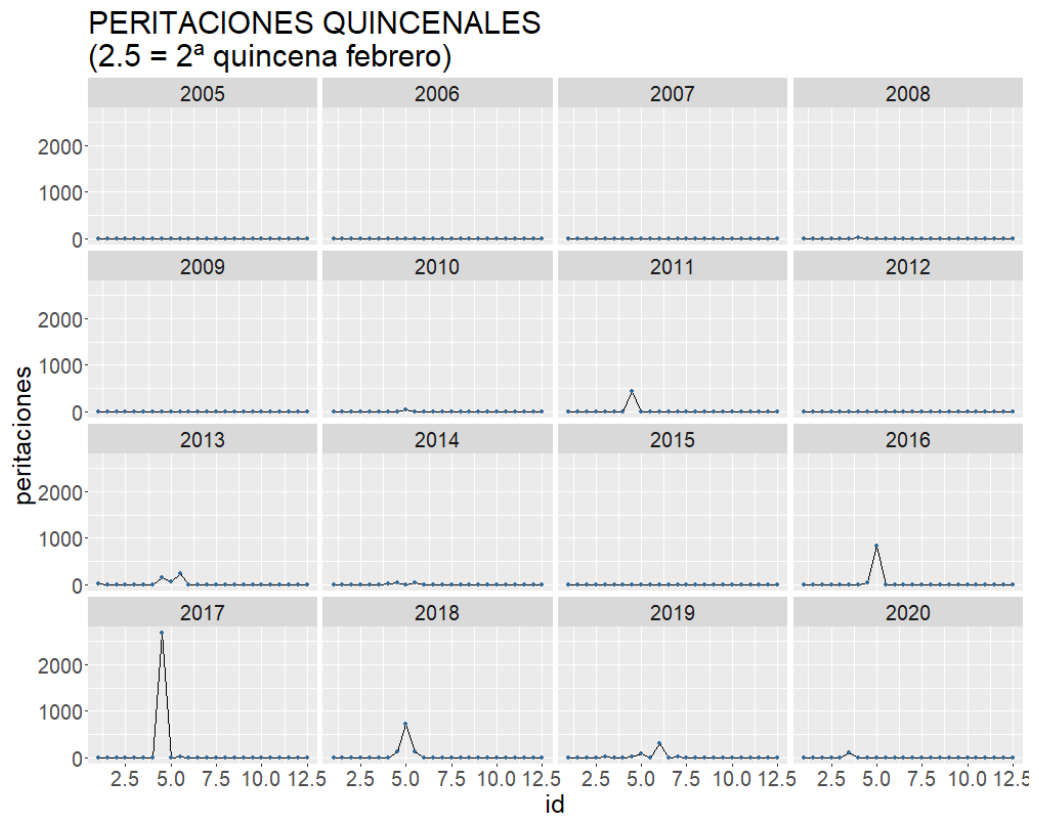


Figura 2.3.1.6. Peritaciones quincenales en la DO Utiel-Requena.

2.3.2 Daños según sistema de conducción

La moda de los siniestros corresponde a los cultivos en espaldera de forma mayoritaria en esta DO (**Figura 2.3.2.1.**), si bien se observa que en 2005 el vaso era mayoritario en la DO mientras que en los últimos años domina la espaldera (**Figura 2.3.2.2 y Figura 2.3.2.3.**). Cuando lo referimos a la superficie total de la propia categoría los daños no se aprecia una tendencia consistente (**Figura 2.3.2.4.**). En el caso de referirlo a plan, se aprecia daños algo mayores en espaldera (**Figura 2.3.2.5.**).

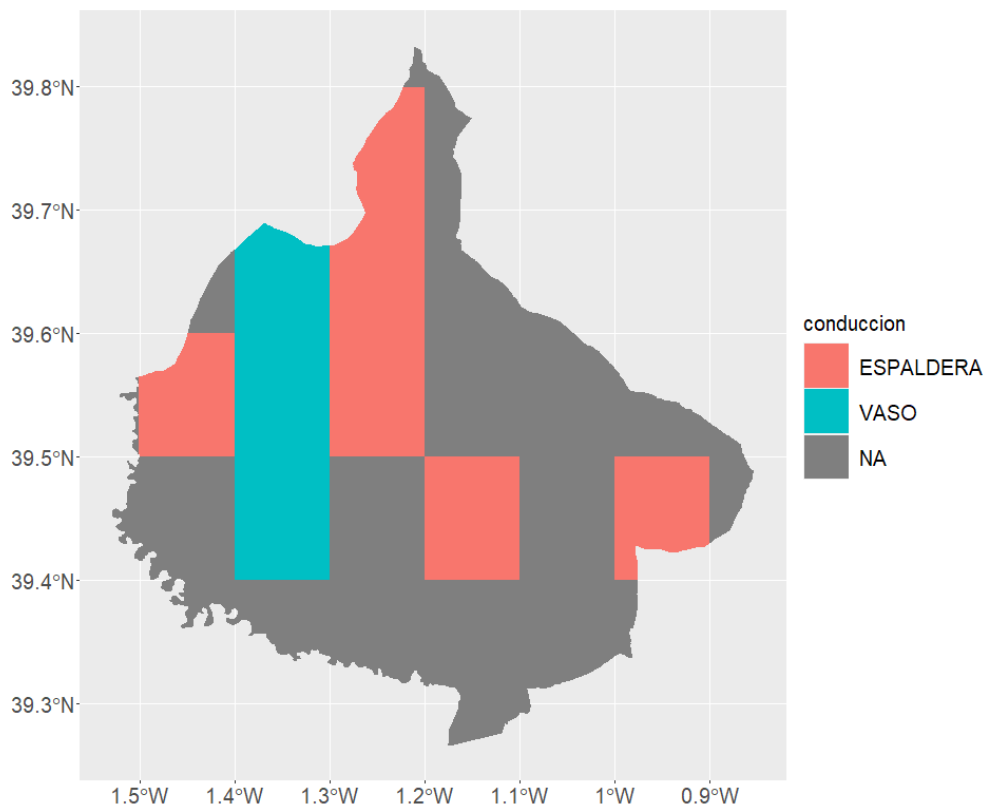


Figura 2.3.2.1. Mapa de distribución de los sistemas de conducción al que corresponde la moda de los siniestros por helada en la DO Utiel-Requena. periodo 2005-2015.

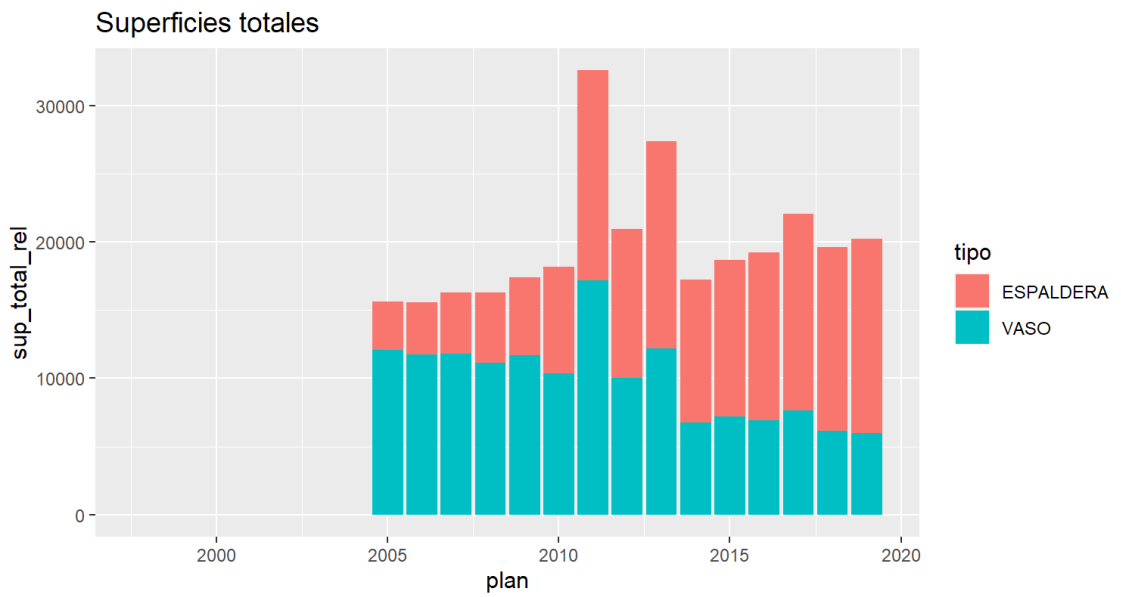


Figura 2.3.2.2. Superficies totales aseguradas (ha) según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

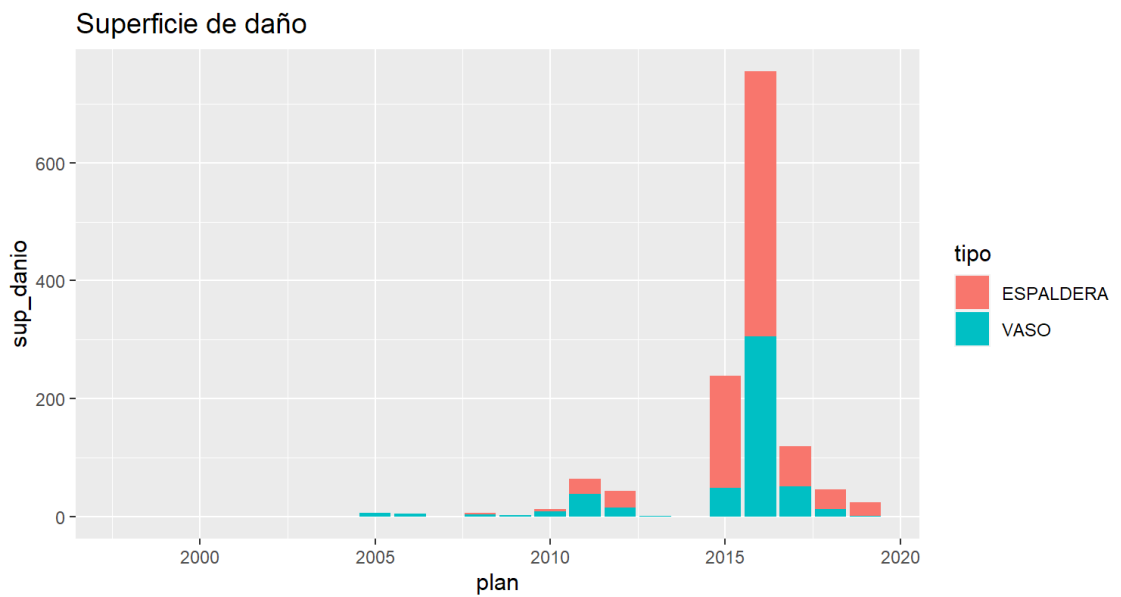


Figura 2.3.2.3. Superficie de daño (ha) según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

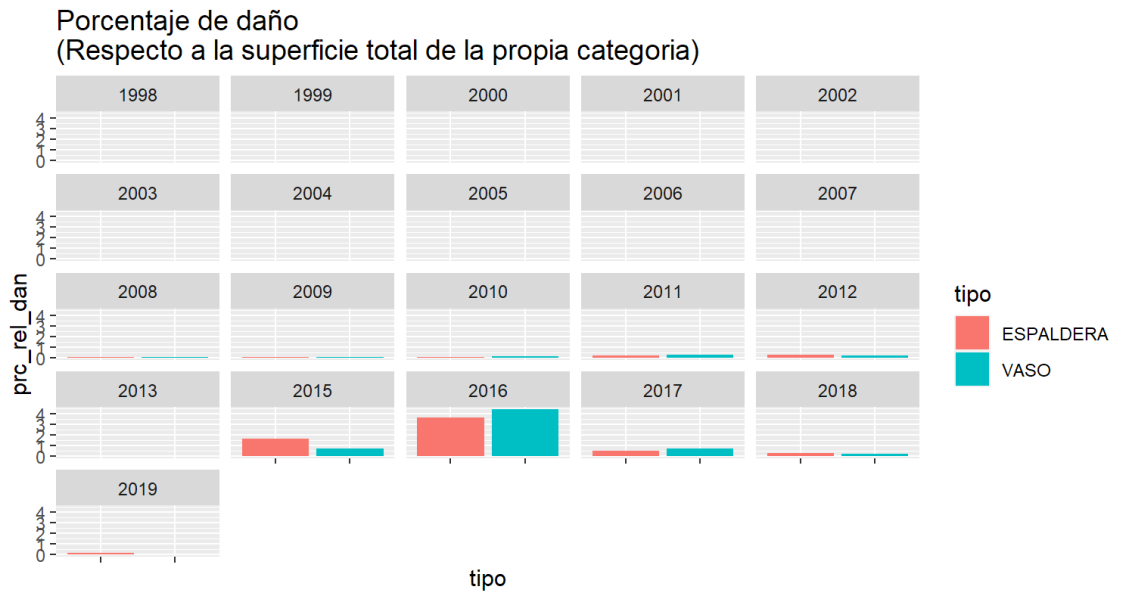


Figura 2.3.2.4. Porcentaje de superficie de daño (%) respecto a la superficie total de la propia categoría, según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

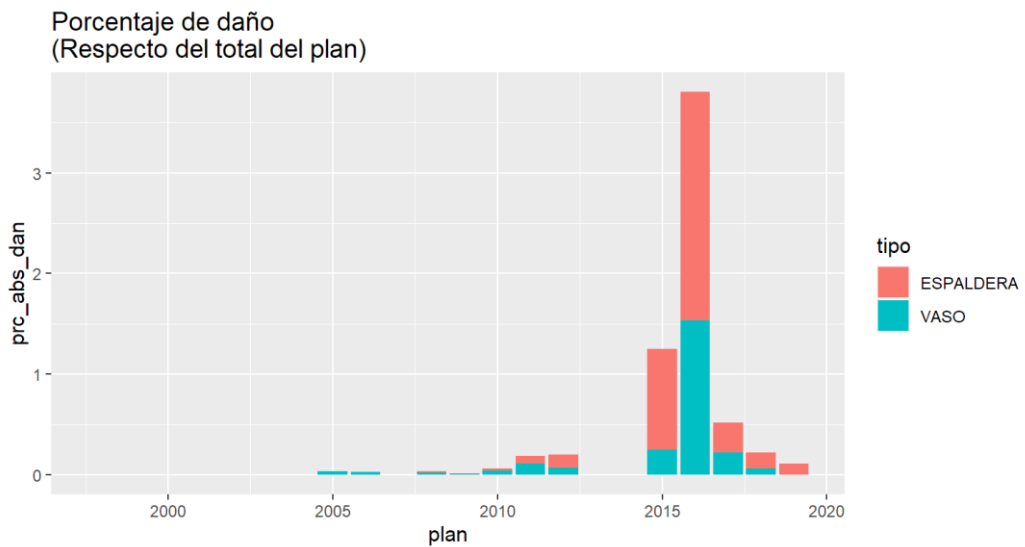


Figura 2.3.2.5. Porcentaje de daño (%) respecto al total del plan, según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

Una vez realizado este análisis preliminar, en las tablas siguientes se aplican análisis estadísticos a los valores anuales porcentajes de daño en función del sistema de conducción, de la superficie afectada y de la intensidad del daño por declaración. Después se repite el análisis para cada grupo de brotación (en lugar de para cada año). Por último, se introduce el estado fenológico del cultivo.

En cuanto al número de parcelas afectadas fue mayor significativamente en espaldera (1.7%) frente al vaso (0.95%). En cuanto a la distribución por años, sólo en un año (2010) se encuentra más afectadas las parcelas con sistema de conducción en vaso. Los últimos años son mayoritarios en afectación de la espaldera, aunque algunos no presentan diferencias significativas (**Tabla 2.3.2.1**). En cuanto a superficie afectada, ésta también ha sido significativamente más frecuente en espaldera (1.68%) que en las parcelas en vaso (0.95%). En cuanto a la afectación por años, en general se hace más marcada la diferencia entre los años iniciales y finales de la serie (**Tabla 2.3.2.2**). En cuanto al porcentaje de daño por declaración (**Tabla 2.3.2.3**), el mayor porcentaje corresponde ahora al vaso (36.75 %) frente a la espaldera (32.94 %), siendo la diferencia significativa. Esto supone una afectación inversa a las anteriores, por lo que, aunque el daño sea mayor en espaldera en cuanto a superficie (y número de parcelas) es menor el daño en rendimiento. La distribución anual está más repartida en los diferentes años.

Tabla 2.3.2.1. DO Utiel-Requena: Número de parcelas (Nro) por año y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Nro	2367	2855	3454	4010	4553	6499	13401	9704	13721	9539	10482	11601	14158	13426	14210	133980
Vaso Nro	11840	11290	11726	11178	10270	11022	19357	11316	14358	8014	8594	8494	9386	7758	7537	162140
Espaldera %	16.66	20.18	22.75	26.40	30.72	37.09	40.91	46.17	48.87	54.34	54.95	57.73	60.13	63.38	65.34	45.25
Daño Nro																
Daño total %	0.09	0.07	0.00	0.12	0.05	0.43	0.88	0.75	0.03	0.00	3.50	9.37	1.81	0.80	0.40	1.29
Espaldera	0	3	0	3	5	19	106	91	4	0	468	1122	258	110	84	2273
Vaso	13	7	0	15	3	56	183	66	4	0	199	760	168	59	2	1535
Espaldera %	0.00	0.11	0.00	0.07	0.11	0.29	0.79	0.94	0.03	0.00	4.46	9.67	1.82	0.82	0.59	1.70
Vaso %	0.11	0.06	0.00	0.13	0.03	0.51	0.95	0.58	0.03	0.00	2.32	8.95	1.79	0.76	0.03	0.95
Espaldera +		**			**			**	**		**	**	**	**	**	**
O/1 pond	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.004	0.009	0.007	0.000	0.000	0.035	0.094	0.018	0.008	0.004	0.013
Z	1.613	0.774		0.938	1.949	2.113	1.469	2.976	0.064		8.040	1.740	0.183	0.463	6.313	18.025
pZ	0.947	0.780		0.826	0.974	0.983	0.929	0.999	0.526		1.000	0.959	0.572	0.678	1.000	1.000
sig	ns	ns		ns	*	*	ns	**	ns		***	*	ns	ns	***	***

Tabla 2.3.2.2. DO Utiel-Requena: Superficie (Sup. ha) por año y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Sup	3565.0	3826.5	4490.2	5140.1	5739.2	7836.6	15443.0	10961.8	15233.1	10474.9	11487.2	12311.1	14469.4	13482.0	14273.5	148733.7
Vaso Sup	12084.3	11768.4	11830.1	11151.5	11672.7	10341.3	17162.2	10026.4	12195.5	6771.8	7187.6	6930.1	7613.2	6141.3	5954.8	148831.4
Espaldera %	22.78	24.54	27.51	31.55	32.96	43.11	47.36	52.23	55.54	60.74	61.51	63.98	65.52	68.70	70.56	49.98
Daño Sup																
Daño total %	0.10	0.14	0.00	0.32	0.05	0.37	0.82	0.83	0.04	0.00	3.80	9.83	2.05	0.69	0.54	1.32
Espaldera	0.0	6.8	0.0	5.1	2.6	16.2	107.0	106.4	1.0	0.0	551.8	1213.9	288.6	94.6	108.5	2502.6
Vaso	16.3	14.8	0.0	47.4	5.4	50.2	160.7	68.5	9.3	0.0	158.1	678.5	164.8	41.4	1.1	1416.3
Espaldera %	0.00	0.18	0.00	0.10	0.05	0.21	0.69	0.97	0.01	0.00	4.80	9.86	1.99	0.70	0.76	1.68
Vaso %	0.13	0.13	0.00	0.42	0.05	0.49	0.94	0.68	0.08	0.00	2.20	9.79	2.16	0.67	0.02	0.95
Espaldera +		**						**			**	**	**	**	**	**
O/1 pond	0.001	0.001	0.000	0.003	0.000	0.004	0.008	0.008	0.000	0.000	0.038	0.098	0.021	0.007	0.005	0.013
Z	2.193	0.764		3.401	0.033	3.086	2.430	2.295	2.946		9.051	0.156	0.846	0.217	6.550	17.488
pZ	0.986	0.777		1.000	0.513	0.999	0.992	0.989	0.998		1.000	0.562	0.801	0.586	1.000	1.000
sig	*	ns		***	ns	**	**	*	**		***	ns	ns	ns	***	***

Tabla 2.3.2.3. DO Utiel-Requena: Número de parcelas por año y sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca *+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera	2367	2855	3454	4010	4553	6499	13401	9704	13721	9539	10482	11601	14158	13426	14210	133980
Vaso	11840	11290	11726	11178	10270	11022	19357	11316	14358	8014	8594	8494	9386	7758	7537	162140
Espaldera %	16.66	20.18	22.75	26.40	30.72	37.09	40.91	46.17	48.87	54.34	54.95	57.73	60.13	63.38	65.34	45.25
Daño Cantidad																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera %		15.23		50.36	23.38	20.32	23.24	23.50	49.22		34.12	36.89	25.19	33.79	21.35	32.94
Vaso %	34.29	16.50		13.02	32.53	17.34	26.47	22.76	4.28		30.07	45.79	34.01	28.66	15.73	36.75
Espaldera +				*+*		*+*		*+*	*+*		*+*		*+*	*+*	*+*	
O/1 pond		0.162		0.229	0.297	0.184	0.252	0.231	0.262		0.323	0.407	0.287	0.319	0.194	0.350
Z		1.648		48.288	11.247	4.918	6.626	1.274	85.570		5.954	12.689	14.639	7.714	9.975	21.636
pZ		0.950		1.000	1.000	1.000	1.000	0.899	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
sig		*		***	***	***	***	ns	***		***	***	***	***	***	***

2.3.3 Daños según brotación

La mayor parte de los cultivos de la DO se concentran en variedades del grupo de brotación 3 (**Figura 2.3.3.1**), y por tanto ocurre lo mismo para la superficie de daño (**Figura 2.3.3.2**). Cuando se analiza respecto a la superficie total de cada grupo y por plan, no se aprecian grandes diferencias entre ellos, incluso con algunos años en que los mayores porcentajes corresponde al grupo 1 (**Figura 2.3.3.3**), aunque al referirlo al porcentaje de daño de nuevo los dominan los valores del grupo de brotación 3 (**Figura 2.3.3.4**).

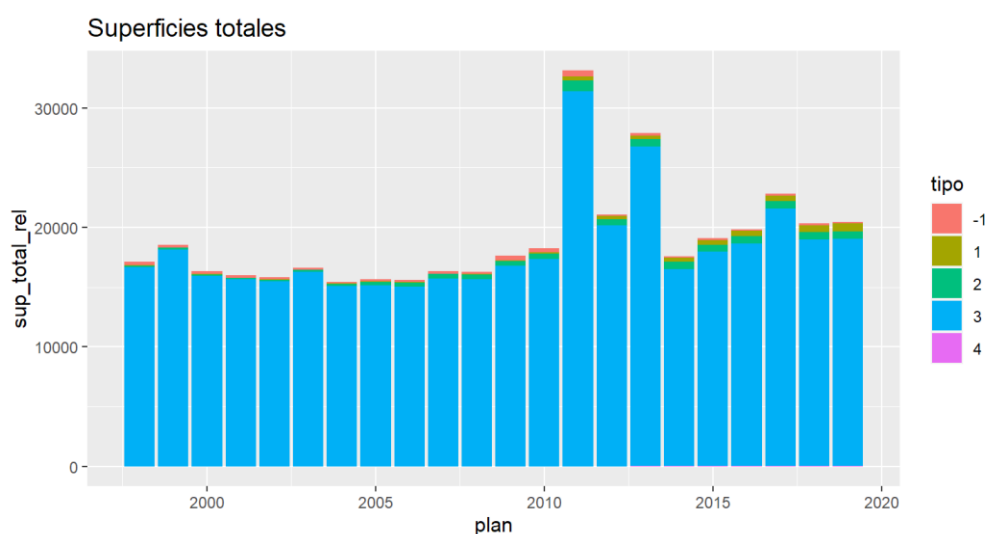


Figura 2.3.3.1. Superficie total asegurada (ha) para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

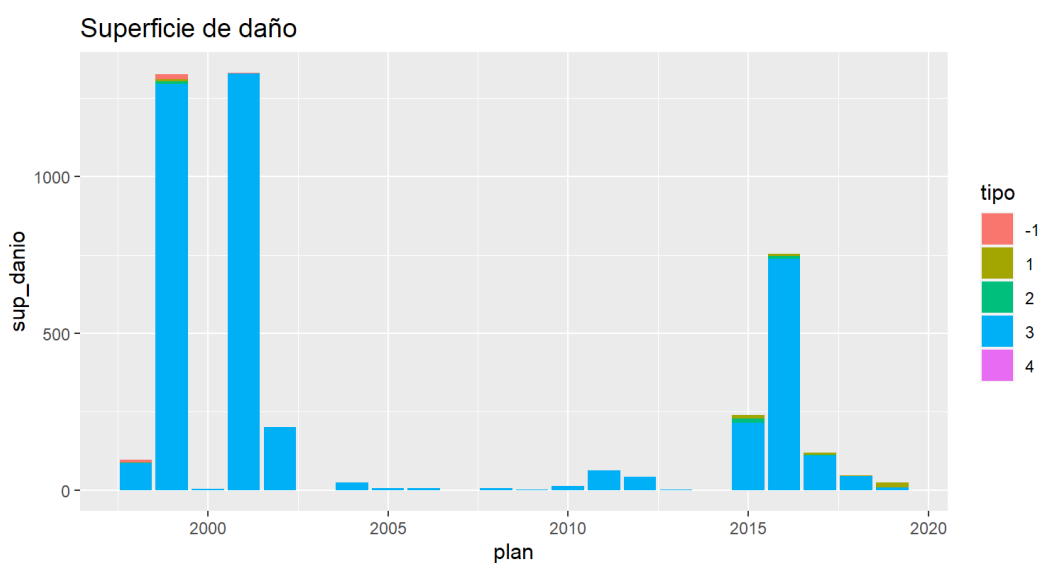


Figura 2.3.3.2. Superficie de daño (ha) para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

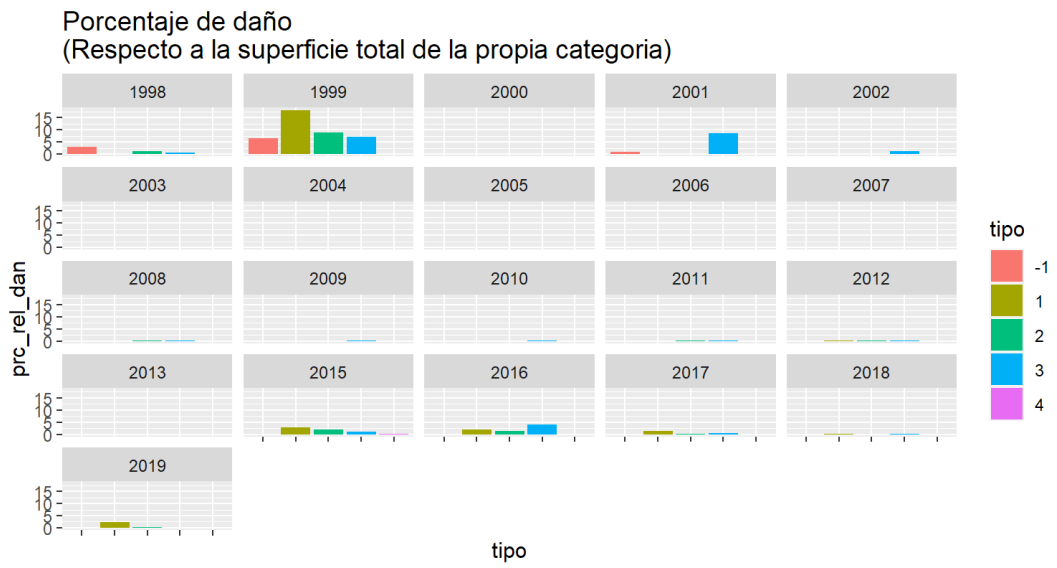


Figura 2.3.3.3. Porcentaje de superficie de daño (%) para cada grupo de brotación y plan de seguro, respecto a la superficie total de la propia categoría (grupo de brotación x plan), en la DO Utiel-Requena.

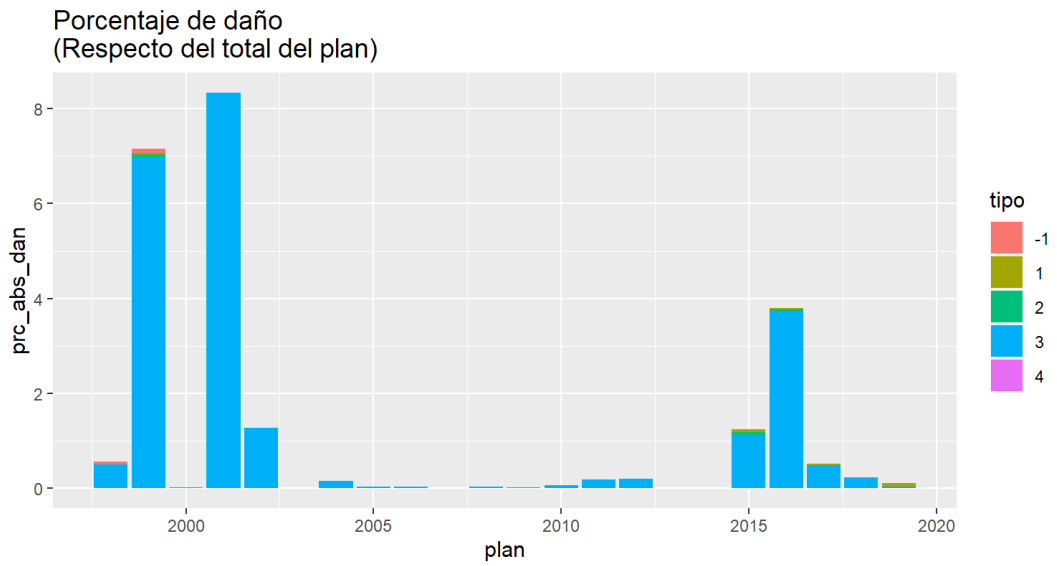


Figura 2.3.3.4. Porcentaje de daño (%) para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

2.3.4 Daños según manejo del agua

Si bien se disponen pocos años de datos para esta información, los resultados obtenidos apuntan mayores superficies de viñedos en secano que en regadío en esta DO (Figura 2.3.4.1); en consecuencia, también la superficie dañada es mucho mayor en secano (Figura 2.3.4.2). Las diferencias se suavizan cuando el análisis se realiza respecto a la superficie de cada categoría (Figura 2.3.4.3), llegando a ser los daños mayores en regadío, y de nuevo son mayores en secano al referir el análisis al porcentaje de daño respecto al total del plan (Figura 2.3.4.4).

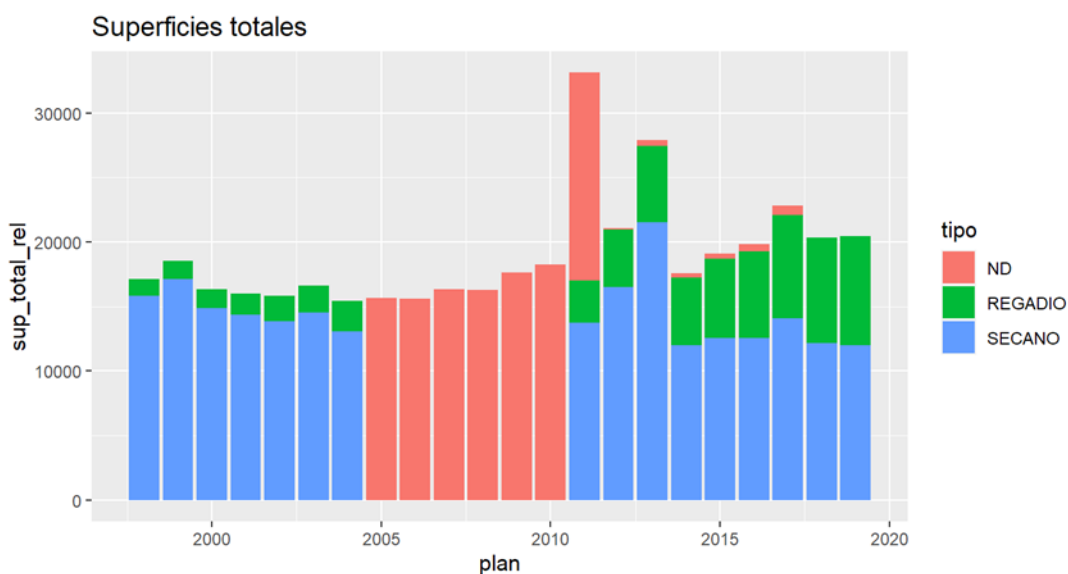


Figura 2.3.4.1. Superficies totales aseguradas (ha) según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

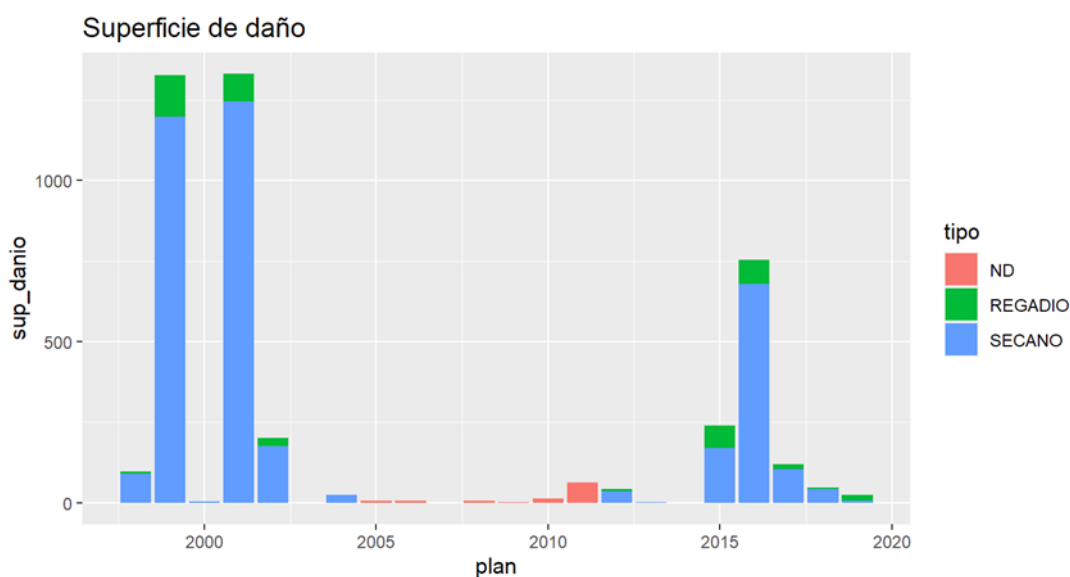


Figura 2.3.4.2. Superficie de daño (ha) según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

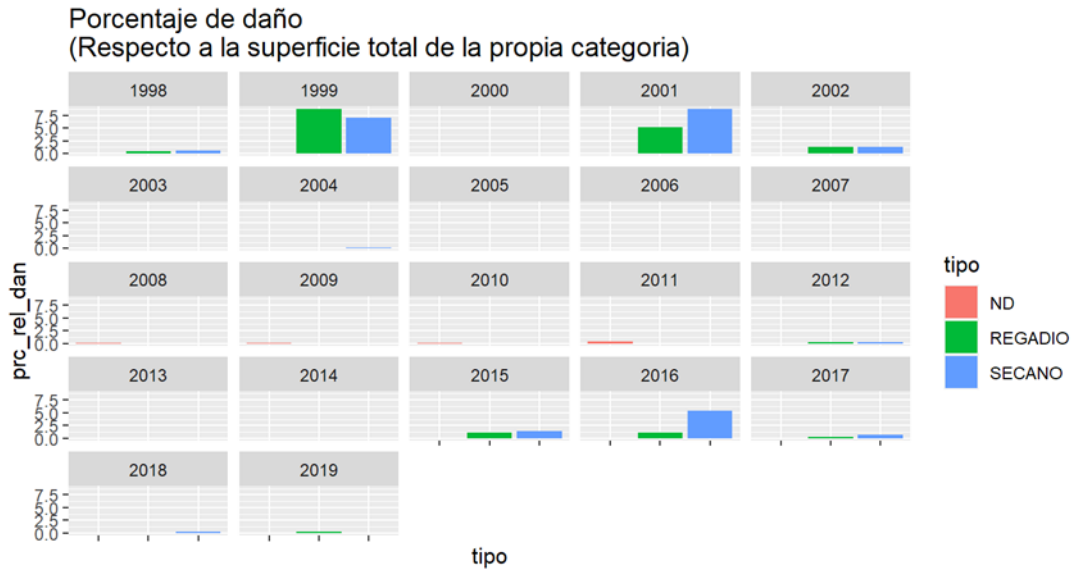


Figura 2.3.4.3. Porcentaje de superficie de daño (%) respecto a la superficie total de la propia categoría según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

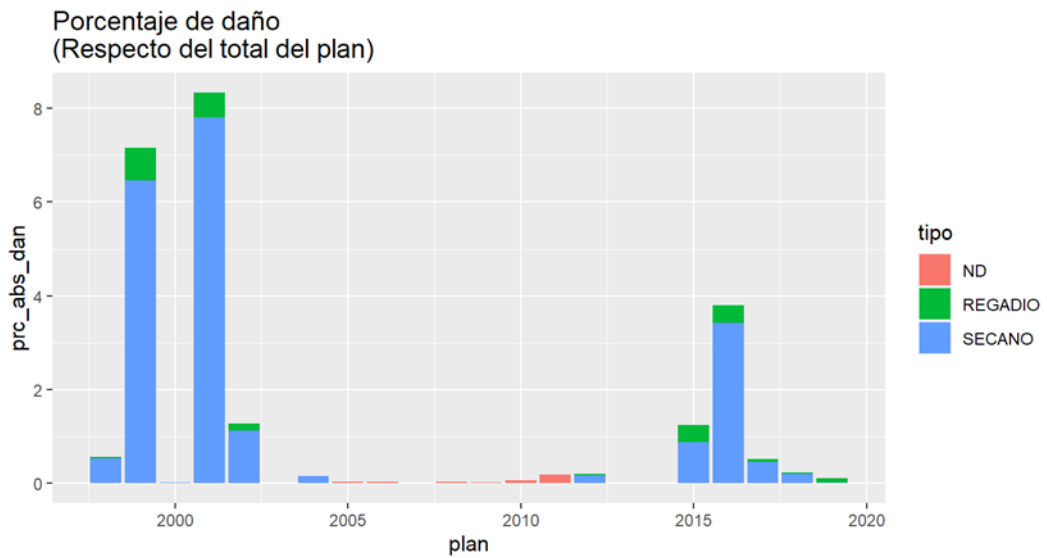


Figura 2.3.4.4. Porcentaje de daño (%) respecto al total del plan según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

2.3.5 Daños según estado fenológico

Se disponen de pocos años de datos de fenología (**Figura 2.3.5.1.** consultar Anexo 1 para los códigos de la escala fenológica), pero los disponibles indican que los estados entre C y G son los más afectados en superficie (**Figura 2.3.5.2**), si bien los porcentajes se reparten mucho más al calcularlos respecto a la superficie total de la categoría (**Figura 2.3.5.3**). Respecto al total del plan, el porcentaje de daño vuelve a concentrarse entre los estados C y G (**Figura 2.3.5.4**).

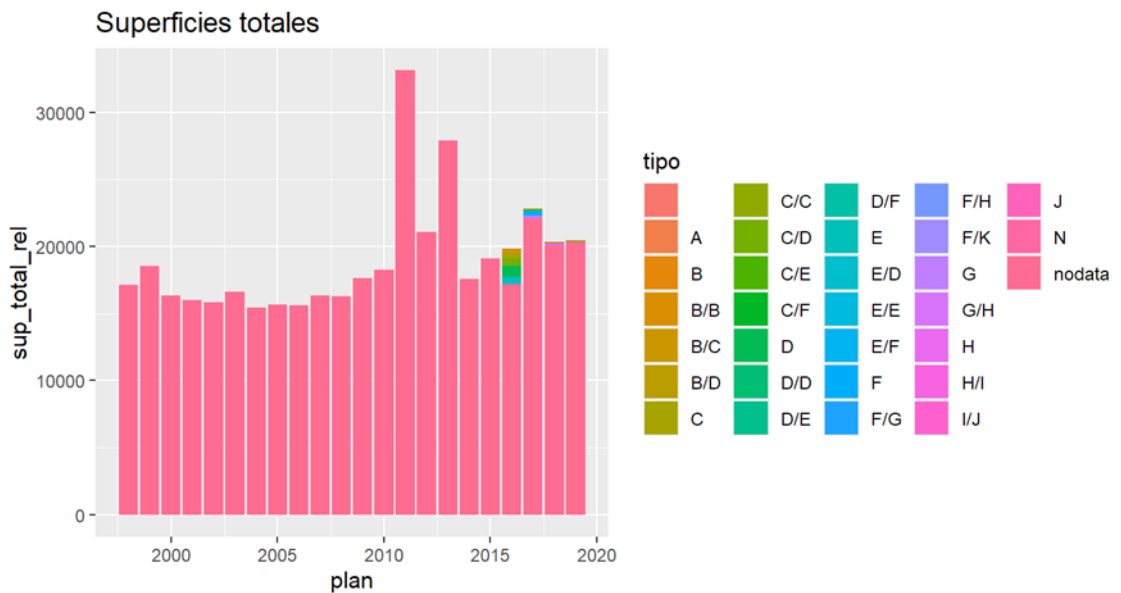


Figura 2.3.5.1. Superficies totales aseguradas (ha) en la DO Utiel-Requena para cada plan y estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

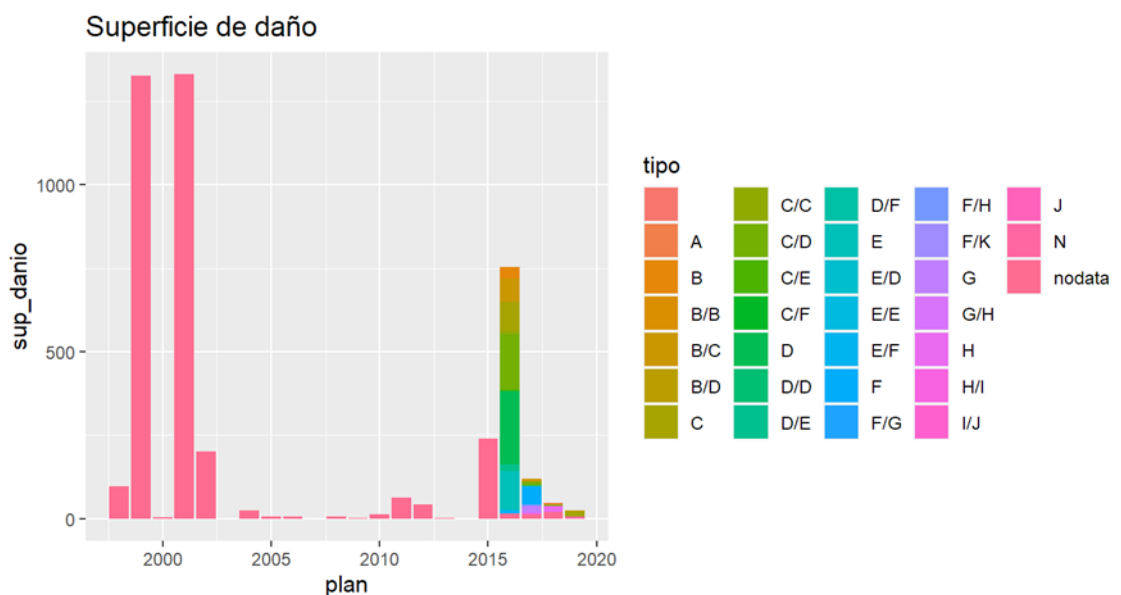


Figura 2.3.5.2. Superficie de daño (ha) en la DO Utiel-Requena para cada plan y estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

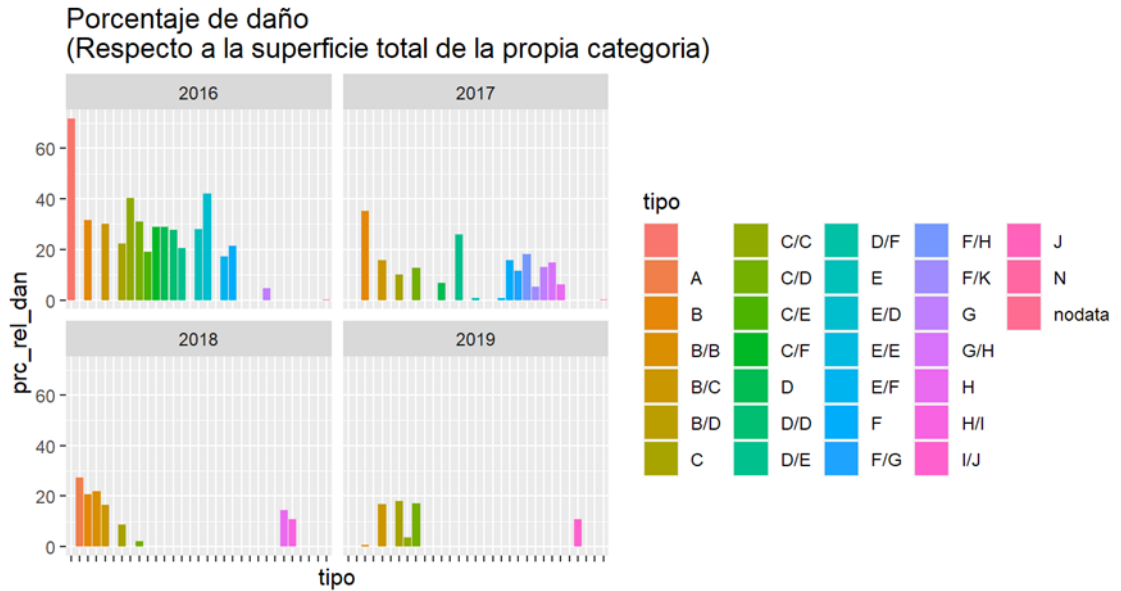


Figura 2.3.5.3. Porcentaje de superficie de daño (%) en la DO Utiel-Requena respecto a la superficie total de la propia categoría para cada plan y estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

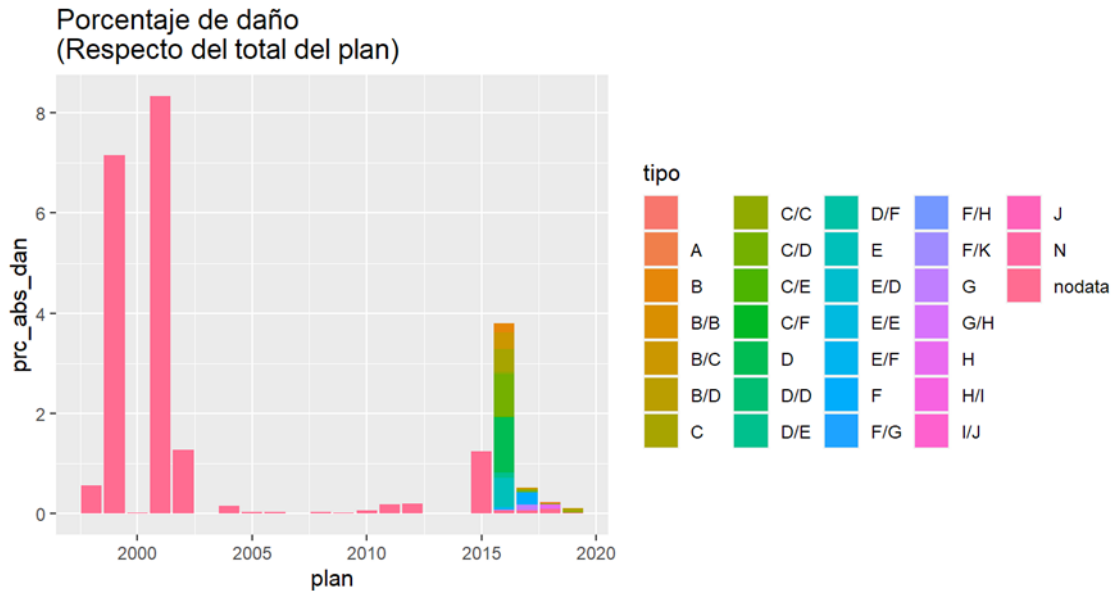


Figura 2.3.5.4. Porcentaje de daño (%) en la DO Utiel-Requena respecto al total del plan para cada estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

Cuando agregamos la escala fenológica en 7 estados principales (ver en el Anexo 1 los códigos correspondientes), la mayor parte de la superficie se concentra en el estado 2, seguido del 3 (**Figura 2.3.5.5 y Figura 2.3.5.6**), si bien las diferencias se atenúan al calcular el porcentaje referido a la superficie total de cada categoría (**Figura 2.3.5.7**), y vuelve a dominar el estado 2 seguido del 3, al referirlo al total del plan (**Figura 2.3.5.8**).

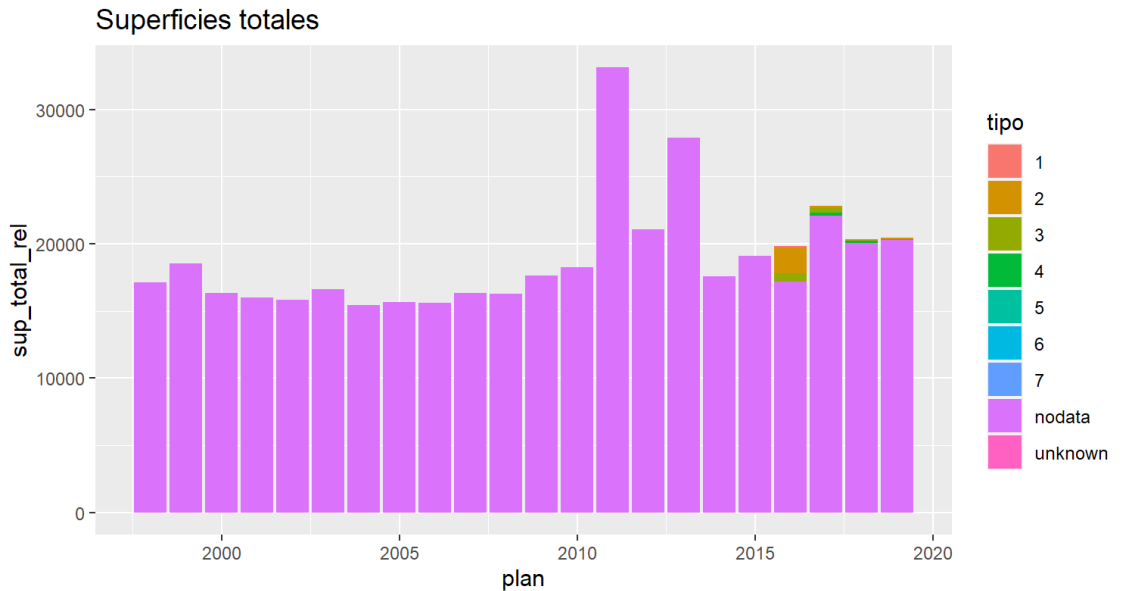


Figura 2.3.5.5. Superficies totales aseguradas (ha) en la DO Utiel-Requena para cada plan y cada estado fenológico (escala agregada).

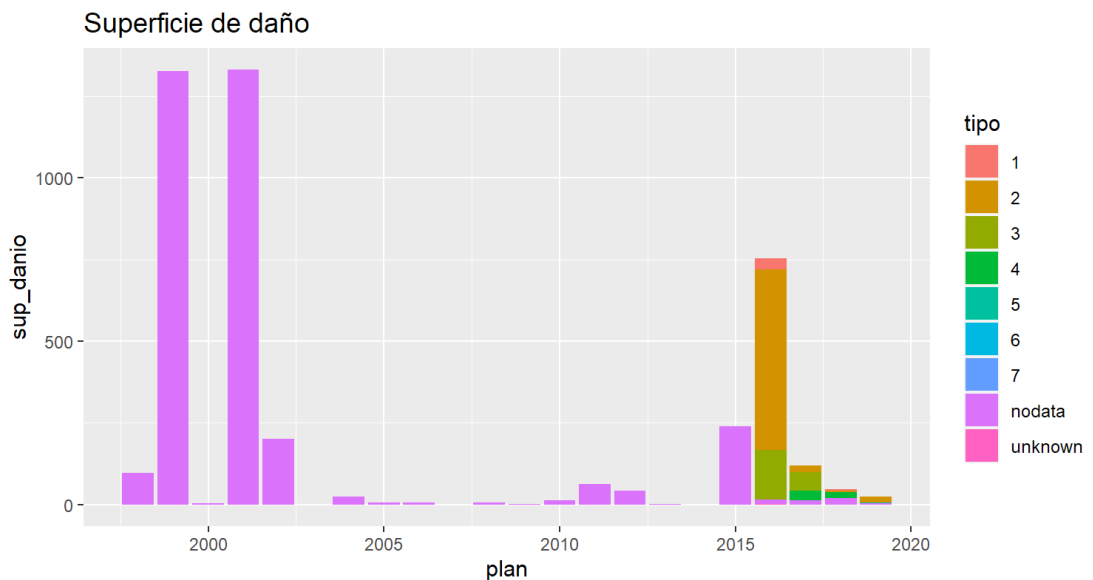


Figura 2.3.5.6. Superficie de daño en la DO Utiel-Requena (ha) para cada plan y estado fenológico (escala agregada).

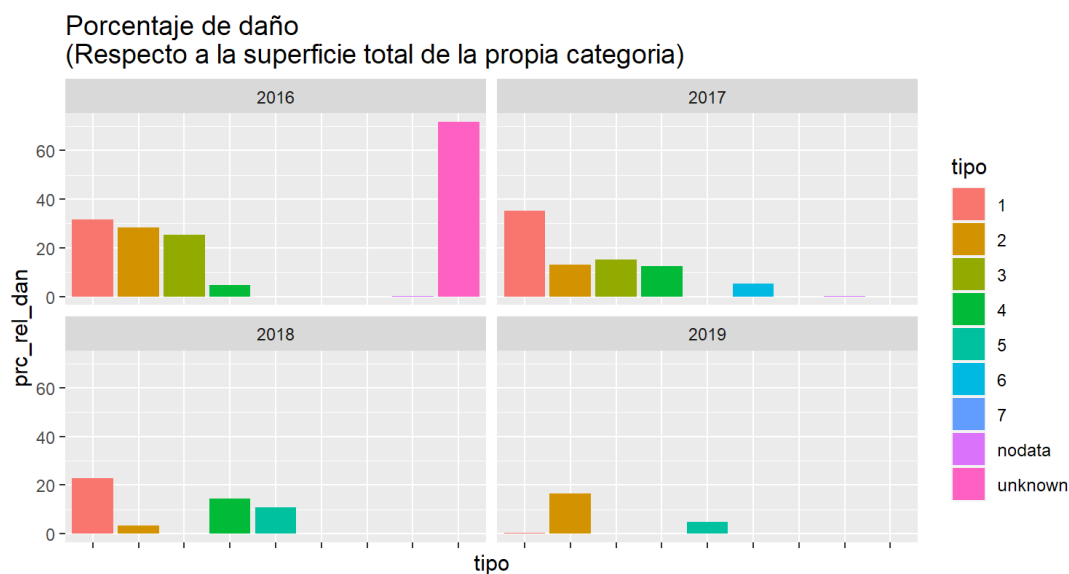


Figura 2.3.5.7. Porcentaje de superficie de daño (%) en la DO Utiel-Requena (%) respecto a la superficie total de la propia categoría para cada plan y estado fenológico (escala agregada).

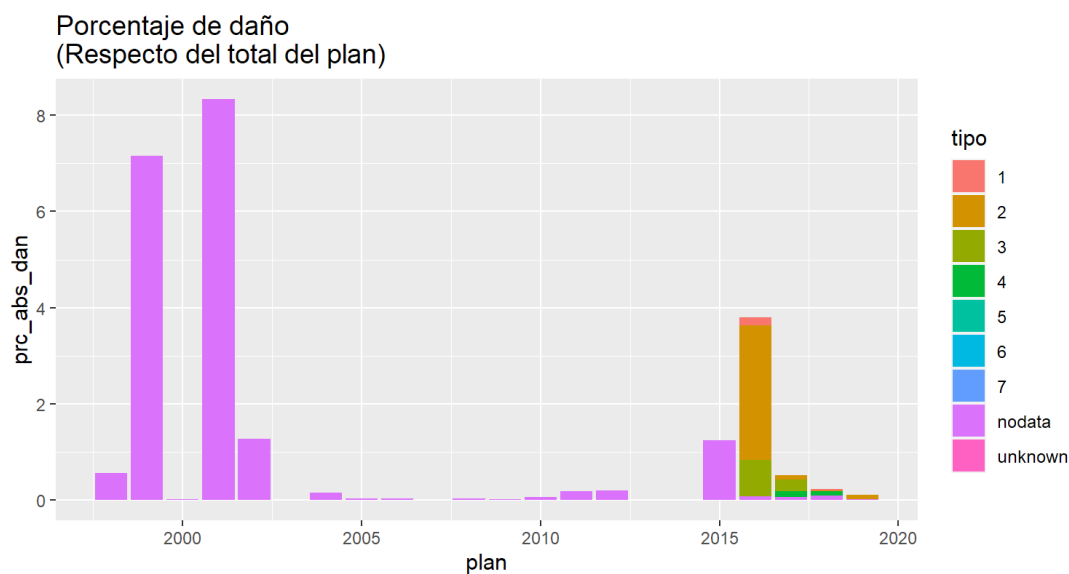


Figura 2.3.5.8. Porcentaje de daño (%) en la DO Utiel-Requena (%) respecto al total del plan para cada estado fenológico (escala agregada).

2.3.6 Daños según variedad

Esta DO está dominada por la variedad Bobal, seguida de Syrah y Tempranillo (**Figura 2.2.6.1 y Figura 2.2.6.2**). Por tanto, las superficies de daño también corresponden a estas variedades (**Figura 2.2.6.3**) y también cuando se calcula respecto al total del plan (**Figura 2.2.6.4**).

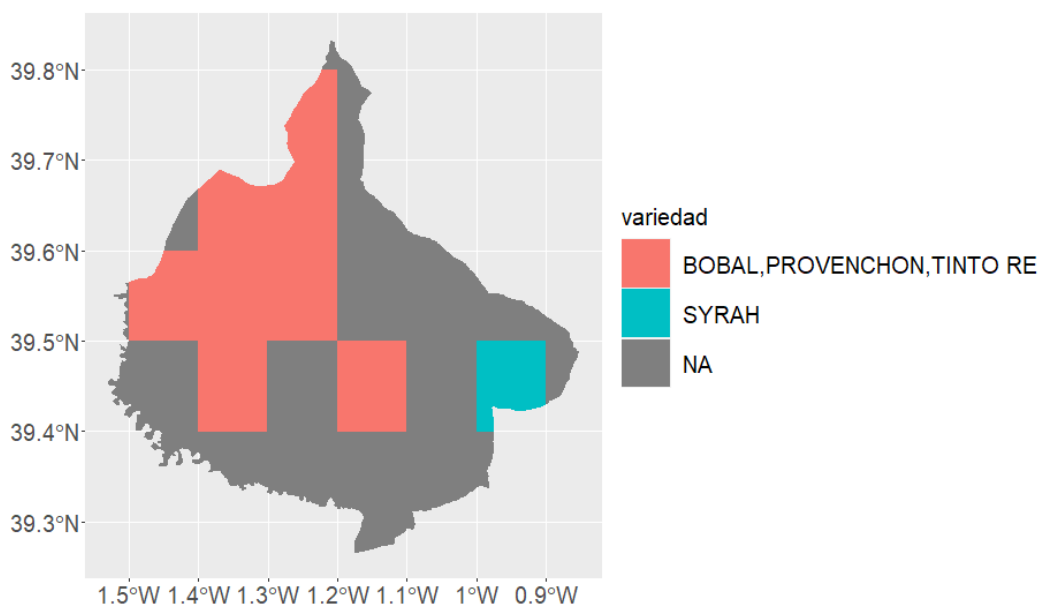


Figura 2.3.6.1. Mapa de las variedades a las que corresponde la moda de los siniestros por helada en la DO Utiel-Requena. Periodo 1998-2019.

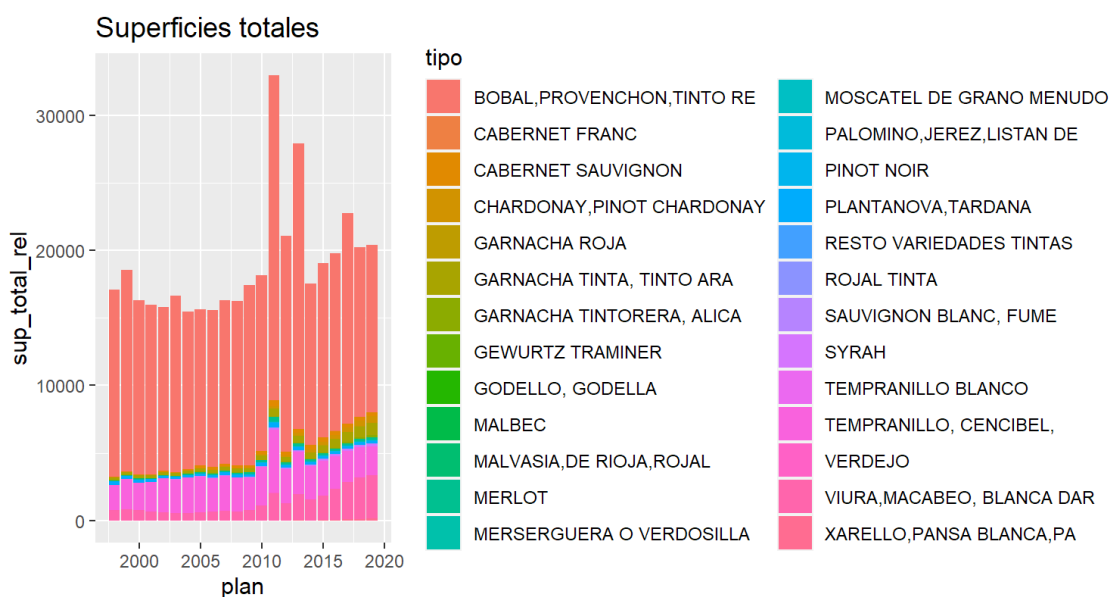


Figura 2.3.6.2. Superficie total asegurada (ha) en la DO Utiel-Requena para cada variedad y plan.

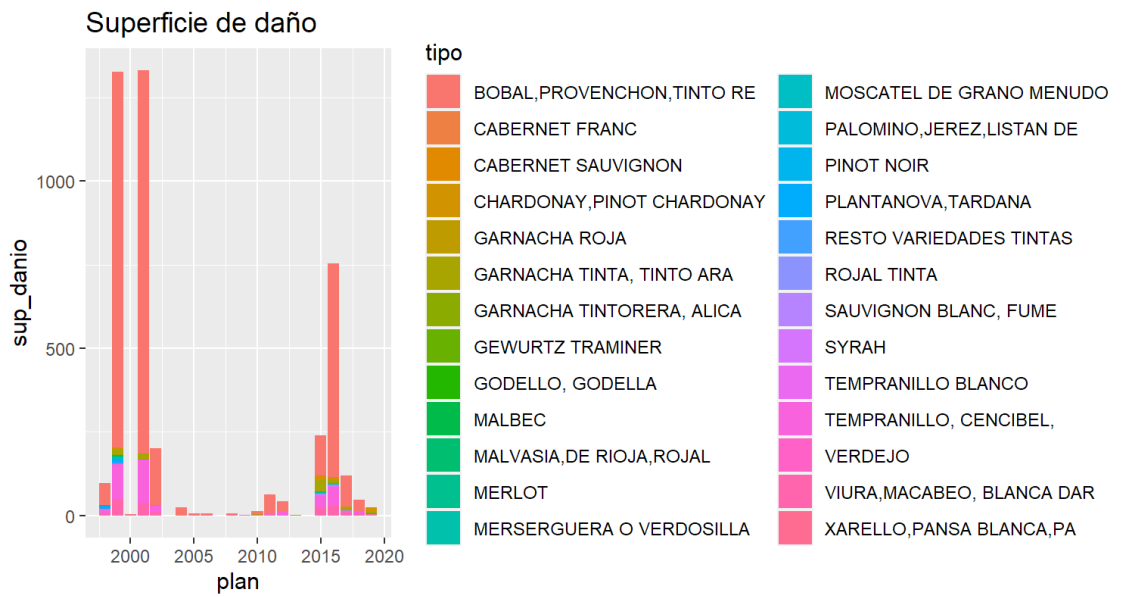


Figura 2.3.6.3. Superficie de daño (ha) en la DO Utiel-Requena para cada variedad y plan.

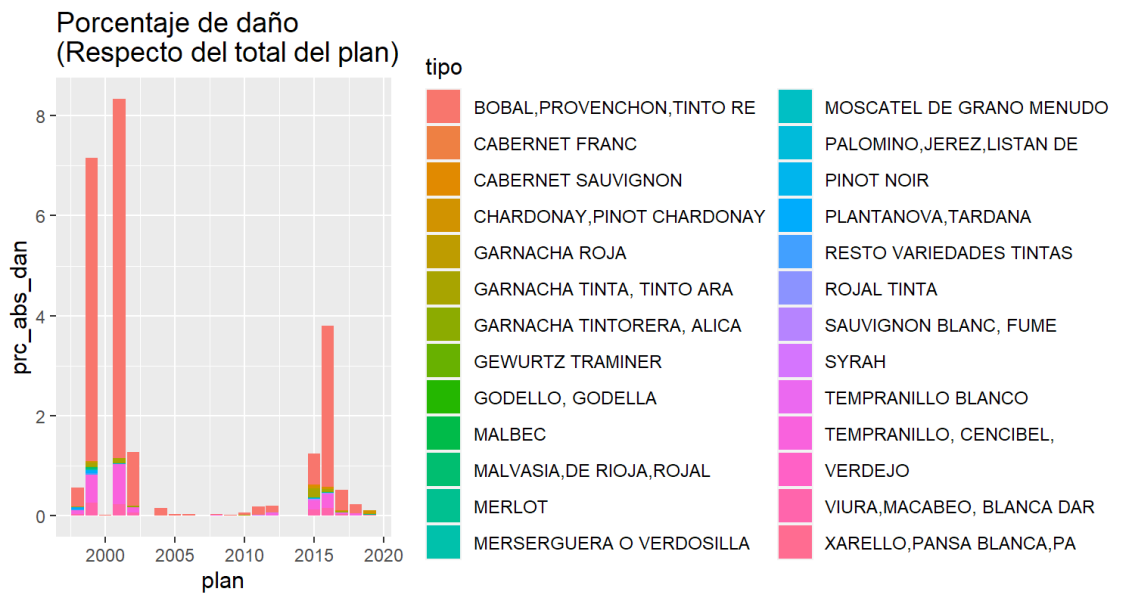


Figura 2.3.6.4. Porcentaje de daño (%) en la DO Utiel-Requena para cada variedad y plan.

2.3.7 Daños según sistema de conducción y grupo de brotación

Cuando se analiza el sistema de conducción y el grupo de brotación combinados (con los grupos clasificados de más temprana-grupo 1) a más tardía-grupo 4), vemos que en los primeros planes dominaba el vaso con el grupo de brotación 3, mientras que poco a poco ha ido aumentando la superficie de espaldera vaso con el mismo grupo de brotación, dominando esta combinación en los últimos años (**Figura 2.3.7.1**). Lo mismo ocurre cuando se representa la superficie de daño (**Figura 2.3.7.2**). Aunque hay pocos datos, el porcentaje de daño referido a la superficie total de la propia categoría muestra gran variabilidad en función de los años (**Figura 2.3.7.3**). Al calcular el porcentaje de daño respecto al plan, de nuevo se obtiene que los porcentajes son mayores para la espaldera con el grupo de brotación 3, seguida del vaso con el mismo grupo de brotación.

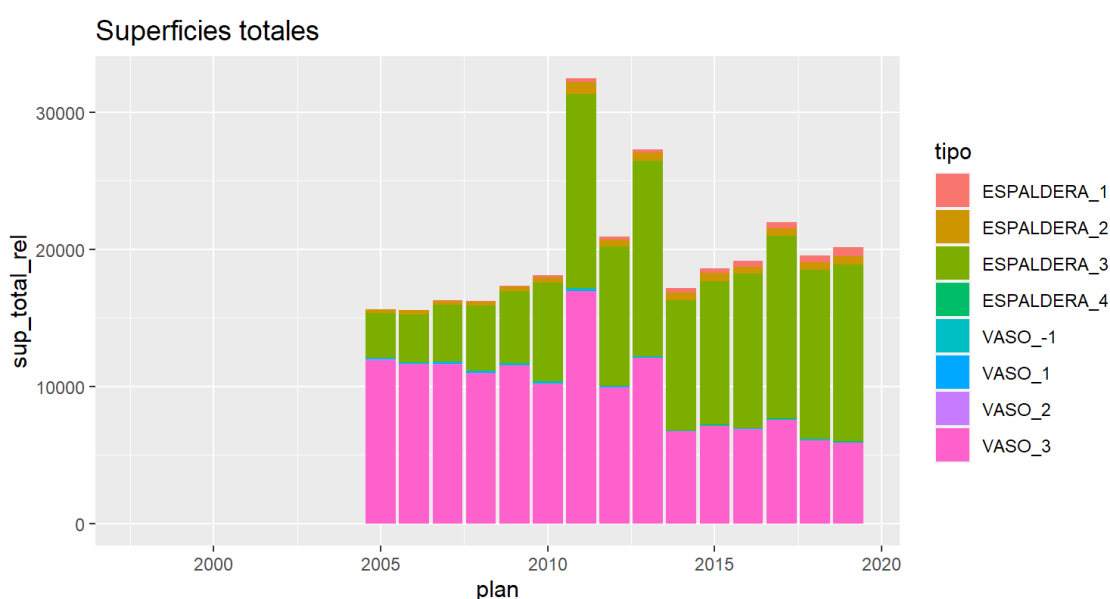


Figura 2.3.7.1. Superficies totales aseguradas (ha) según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

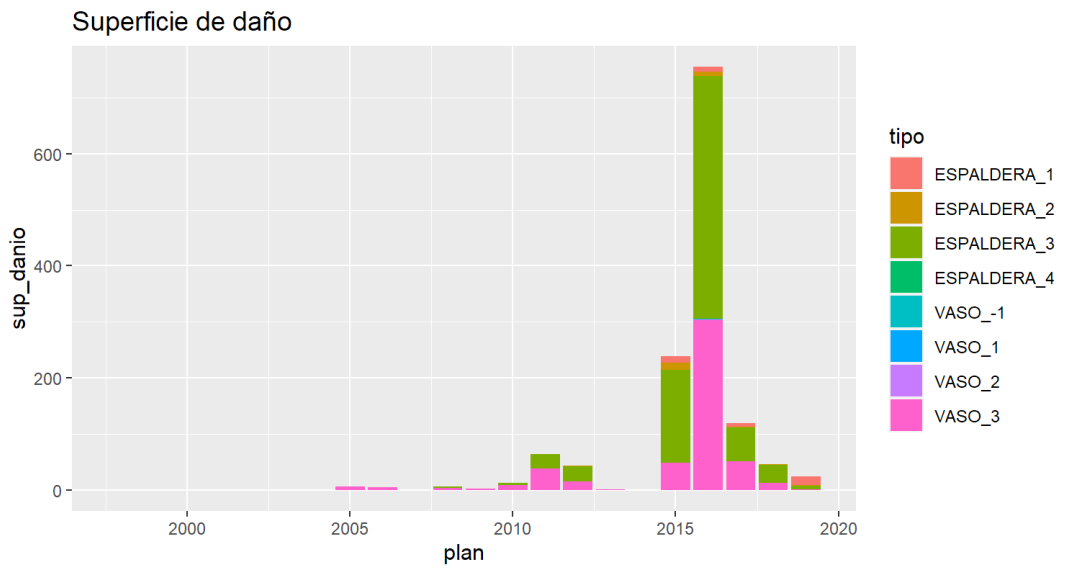


Figura 2.3.7.2. Superficie de daño (ha) según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

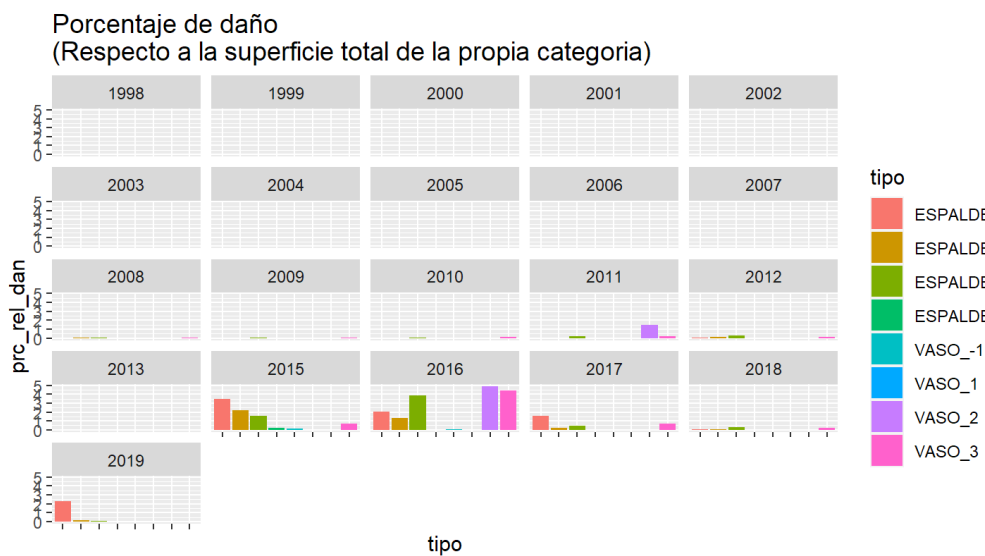


Figura 2.3.7.3. Porcentaje de superficie de daño (%) respecto a la superficie total de la propia categoría, según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

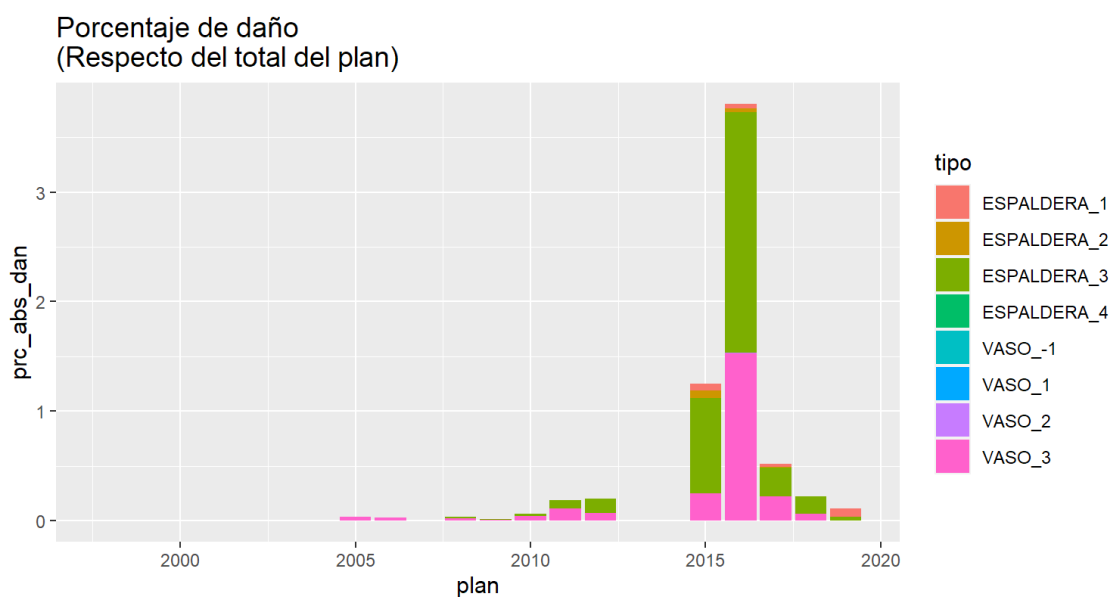


Figura 2.3.7.4. Porcentaje de daño (%) respecto al total del plan según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO Utiel-Requena.

Una vez mostrados estos resultados generales, aplicamos un análisis estadístico. En cuanto a grupos de brotación varietal (**Tablas 2.3.7.1 y 2.3.7.2**), el grupo temprano y los grupos de precocidad media (1, 2 y 3) presentan mayor incidencia de helada en las conducciones en espaldera de forma significativa (excepto para el grupo 2 al incluir el criterio de superficie, en que predomina el daño en vaso de forma no significativa). El grupo tardío (4) presenta también en espaldera mayor incidencia del daño por heladas, pero la diferencia no es significativa. En cuanto al porcentaje de daño por peritación (**Tabla 2.3.7.3**), la mayor incidencia en el grupo 3 de brotación para la conducción vaso (donde además se concentran los casos), decanta el resultado final, a pesar de una incidencia superior de los daños en espaldera en las brotaciones tempranas y tardías; en estas brotaciones no hay incidencia en vaso.

Cuando el análisis se realiza teniendo en cuenta simultáneamente el año y el grupo de brotación, analizando después las diferencias según sistema de conducción para el número de parcelas (**Tabla 2.3.7.4**) y la superficie (**Tabla 2.3.7.5**). Destaca una mayor incidencia de daños por helada en la espaldera en los años más recientes y en las brotaciones más tempranas (1 y 2). La mayor incidencia en vaso se distribuye en el grupo 3 donde es similar a la espaldera. En el grupo 4 de brotación apenas se han producido daños en un año (2015), siendo estos en el sistema de conducción en espaldera (**Tabla 2.3.7.6**).

Tabla 2.3.7.1. DO Utiel-Requena: Número de parcelas por grupo de brotación y sistema de conducción. número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia significativa del daño en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	2480	4422	125485	128	132515
Vaso Nro	68	616	159584	12	160280
Espaldera %	97.33	87.77	44.02	91.43	45.3
	Daño Nro				
Daño total %	4.43	1.05	1.28	0.71	1.3
Espaldera	113	51	2108	1	2273
Vaso	0	2	1529	0	1531
Espaldera %	4.56	1.15	1.68	0.78	1.72
Vaso %	0.00	0.32	0.96	0.00	0.96
Espaldera +	*+*	*+*	*+*	*+*	*+*
0/1 pond	0.044	0.011	0.013	0.007	0.013
Z	1.801	1.889	17.045	0.307	18.078
pZ	0.964	0.971	1.000	0.621	1.000
sig	*	*	***	ns	***

Tabla 2.3.7.2. DO Utiel-Requena: Superficie por grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Sup	3694.6	7223.1	136327.5	174.5	147419.6
Vaso Sup	118.9	515.0	146626.6	10.2	147270.7
Espaldera %	96.88	93.34	48.18	94.49	50.03
	Daño Sup				
Daño total %	3.64	0.70	1.32	0.08	1.33
Espaldera	138.88	50.48	2313.06	0.14	2502.56
Vaso	0	3.61	1412.12	0	1415.73
Espaldera %	3.76	0.70	1.70	0.08	1.70
Vaso %	0.00	0.70	0.96	0.00	0.96
Espaldera +	*+*		*+*	*+*	*+*
0/1 pond	0.036	0.007	0.013	0.001	0.013
Z	2.154	0.005	17.107	0.090	17.447
pZ	0.984	0.502	1.000	0.536	1.000
sig	*	ns	***	ns	***

Tabla 2.3.7.3. DO Utiel-Requena: Número de parcelas por grupo de brotación y sistema de conducción, porcentaje de daño en parcelas peritadas (Daño Cantidad), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	2480	4422	125485	128	132515
Vaso Nro	68	616	159584	12	160280
Espaldera %	97.33	87.77	44.02	91.43	45.3
	Daño Cantidad				
Espaldera %	27.45	49.98	32.83	22.61	32.94
Vaso %		52.63	36.74		36.75
Espaldera +					
0/1 pond		0.503	0.350		0.350
Z		1.232	21.730		21.515
pZ		0.8909738	1		1
sig		ns	***		***

Tabla 2.3.7.4. DO Utiel-Requena: Número de parcelas (Nro) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro) y porcentajes para cada año. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Nro																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	5	10	12	19	25	43	164	137	156	208	227	303	328	362	481	2480
1 Vaso	3	2	4	5	0	4	9	8	5	4	3	6	5	7	3	68
2 Espaldera	122	142	158	160	202	246	460	277	344	367	370	360	365	394	455	4422
2 Vaso	59	62	79	61	29	31	65	31	39	30	28	31	26	25	20	616
3 Espaldera	2202	2665	3234	3770	4260	6109	12609	9178	13063	8862	9763	10808	13331	12516	13115	125485
3 Vaso	11632	11072	11478	10955	10101	10835	19049	11181	14174	7901	8483	8373	9271	7649	7430	159584
4 Espaldera	0	0	0	0	1	2	2	4	5	6	11	15	18	27	37	128
4 Vaso	1	1	1	1	0	2	2	1	1	1	0	1	0	0	0	12
Daño Nro																
1 Espaldera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	21	13	28	3	47	113
1 Vaso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Espaldera	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	26	17	2	1	3	51
2 Vaso	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
3 Espaldera	0	3	0	2	5	19	106	89	4	0	420	1092	228	106	34	2108
3 Vaso	13	7	0	15	3	56	182	66	4	0	197	758	167	59	2	1529
4 Espaldera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
4 Vaso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daño Nro %																
1 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	9.25	4.29	8.54	0.83	9.77	4.56
1 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	7.03	4.72	0.55	0.25	0.66	1.15
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	3.23	0.00	0.00	0.00	0.32
3 Espaldera	0.00	0.11	0.00	0.05	0.12	0.31	0.84	0.97	0.03	0.00	4.30	10.10	1.71	0.85	0.26	1.68
3 Vaso	0.11	0.06	0.00	0.14	0.03	0.52	0.96	0.59	0.03	0.00	2.32	9.05	1.80	0.77	0.03	0.96
4 Espaldera					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78
4 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 2.3.7.5. DO Utiel-Requena: Superficie (Sup. ha) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup) y porcentajes para cada año. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Sup																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	11.1	18.6	22.2	40.3	63.1	126.0	280.8	204.4	265.4	316.4	330.9	421.6	447.6	500.5	645.7	3694.6
1 Vaso	4.5	4.0	7.3	13.6	0.0	7.3	18.2	11.0	7.5	4.2	15.2	9.5	8.8	5.8	2.1	118.9
2 Espaldera	277.0	284.6	283.6	290.5	331.9	409.9	847.1	493.7	601.2	572.0	575.3	540.8	552.1	559.8	603.5	7223.1
2 Vaso	58.2	52.2	86.3	64.9	25.7	21.7	38.4	17.3	24.3	18.4	17.5	27.2	16.9	23.1	23.0	515.0
3 Espaldera	3235.4	3481.8	4132.1	4742.5	5272.0	7193.5	14155.1	10163.4	14223.2	9501.5	10461.9	11233.9	13353.1	12286.7	12891.4	136327.5
3 Vaso	11883.7	11564.5	11574.7	10929.6	11521.7	10166.8	16915.4	9930.1	12068.7	6691.6	7096.1	6835.4	7526.2	6053.9	5868.4	146626.6
4 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	3.9	3.9	4.6	4.7	5.9	16.9	24.0	26.9	41.4	40.3	174.5
4 Vaso	1.9	1.9	1.9	1.9	0.0	0.7	0.7	0.3	0.3	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	10.2
Daño Sup																
1 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	27.5	19.6	31.6	1.8	58.2	138.9
1 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	27.0	15.0	2.5	0.6	3.7	50.5
2 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	3.6
3 Espaldera	0.0	6.8	0.0	4.8	2.6	16.2	107.0	104.9	1.0	0.0	497.1	1179.3	254.5	92.2	46.7	2313.1
3 Vaso	16.3	14.8	0.0	47.4	5.4	50.2	158.9	68.5	9.3	0.0	157.7	676.6	164.7	41.4	1.1	1412.1
4 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
4 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Daño Sup %																
1 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	8.31	4.66	7.06	0.35	9.01	3.76
1 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	4.69	2.76	0.46	0.11	0.61	0.70
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	6.58	0.00	0.00	0.00	0.70
3 Espaldera	0.00	0.20	0.00	0.10	0.05	0.23	0.76	1.03	0.01	0.00	4.75	10.50	1.91	0.75	0.36	1.70
3 Vaso	0.14	0.13	0.00	0.43	0.05	0.49	0.94	0.69	0.08	0.00	2.22	9.90	2.19	0.68	0.02	0.96
4 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
4 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 2.3.7.6. DO Utiel-Requena: Porcentaje medio de daño peritado (%) por año, grupo de brotación y sistema de conducción para cada año. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Brotaciones																
1 Espaldera								29.05			32.54	39.71	20.11	44.69	25.03	27.45
1 Vaso																
2 Espaldera				52.00				46.86			48.13	54.77	51.79	73.56	30.11	49.98
2 Vaso							31.15					74.10				52.63
3 Espaldera		15.23		49.55	23.38	20.32	23.24	23.18	49.22		33.36	36.58	25.58	33.10	15.49	32.83
3 Vaso	34.29	16.50		13.02	32.53	17.34	26.45	22.76	4.28		30.04	45.74	34.13	28.66	15.73	36.74
4 Espaldera											22.61					22.61
4 Vaso																

2.3.8 Daños según sistema de conducción y estado fenológico

Los análisis estadísticos realizados indican que, en cuanto al estado fenológico del cultivo en el momento en que se produce el daño (**Tablas 2.3.8.1 y 2.3.8.2**), es importante recordar que sólo se tienen datos a partir de 2016, con muchos faltantes, y corresponden a peritaciones. Se observa que hay una incidencia significativamente mayor en espaldera en los grupos de estados fenológicos 4 y 5. Cuando se considera la superficie afectada la mayor incidencia en vaso en el periodo 1 (A, yema de invierno; B, yema de algodón) también es significativa (aunque sólo al 95 %). En cuanto a los daños por suceso, encontramos que en vaso se producen mayoritariamente en el periodo fenológico 2 y 3 y en espaldera en los grupos 5 y 6 no habiendo en este caso daños en vaso (**Tabla 2.3.8.3**). Los datos de la fenología, según la base de datos suministrada, no parecen indicar el estado en el momento de la helada ya que figuran estados muy avanzados, propios casi del verano.

Tabla 2.3.8.1. DO Utiel-Requena: Número de parcelas (Nro) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Nro	96	1426	558	192	21	1	0	2294
Vaso Nro	43	924	379	195	0	1	5	1547
Espaldera %	69.06	60.68	59.55	49.61	100.00	50.00	0.00	59.72
	Daño Nro							
Daño total %	84.89	66.26	59.34	41.60				62.51
Espaldera	82	941	328	94	8	1	0	1454
Vaso	36	616	228	67	0	0	0	947
Espaldera %	85.42	65.99	58.78	48.96	38.10	100.00		63.38
Vaso %	83.72	66.67	60.16	34.36		0.00	0.00	61.22
Espaldera +	**		**		**		**	
0/1 pond	0.849	0.663	0.593	0.416		0.500		0.625
Z	0.258	0.339	0.421	2.913		1.414		1.361
pZ	0.602	0.633	0.663	0.998		0.921		0.913
sig	ns	ns	ns	**		ns		ns

Tabla 2.3.8.2. DO Utiel-Requena: Superficie (Sup. ha) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
Espaldera Sup	118.4	1482.0	603.6	211.0	46.6	1.1	0.0	2462.8
Vaso Sup	32.2	820.8	374.5	155.2	0.0	0.9	5.1	1388.7
Espaldera %	78.63	64.36	61.71	57.63	100.00	53.73	0.00	63.94
Daño Sup								
Daño total %	76.01	67.16	60.95	45.75	32.29	53.73	0.00	63.38
Espaldera	86.1	1000.2	365.8	118.5	15.1	1.1	0.0	1586.8
Vaso	28.4	546.4	230.4	49.0	0.0	0.0	0.0	854.2
Espaldera %	72.70	67.49	60.60	56.17	32.29	100.00	0.00	64.43
Vaso %	88.16	66.57	61.52	31.58		0.00	0.00	61.51
Espaldera +	*	**	**	**	**	**	**	**
O/1 pond	0.760	0.672	0.610	0.457		0.537		0.634
Z	1.821	0.451	0.286	4.668		1.418		1.807
pZ	0.966	0.674	0.613	1.000		0.922		0.965
sig	*	ns	ns	***		ns		*

Tabla 2.3.8.3. DO Utiel-Requena: Número de parcelas para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6		
Espaldera Nro	96	1426	558	192	21	1	0	2294
Vaso Nro	43	924	379	195	0	1	5	1547
Espaldera %	69.06	60.68	59.55	49.61	100.00	50.00	0.00	59.72
Daño Cantidad								
Espaldera %	31.58	35.56	32.13	31.61	16.02	10.01		32.94
Vaso %	43.65	45.97	39.03	31.08				36.75
Espaldera +	*	**	**	**	**	**	**	**
O/1 pond	0.353	0.397	0.349	0.313				0.345
Z	1.376	5.037	2.172	0.112				2.437
pZ	0.916	1.000	0.985	0.545				0.993
sig	ns	***	*	ns				**

2.4 Análisis para DO La Mancha

2.4.1 Características generales

El histograma de fechas de heladas (**Figura 2.4.1.1**) muestra que en la DO Utiel-Requena la mayor parte de las heladas se produce entre los días 100 y 130 del año y en concreto entre los días 110 y 120 (20 al 30 de abril). Los umbrales medios de la temperatura indicativa de helada son menores en el centro de la región, oscilando entre -2 y +6 °C (**Figura 2.4.1.2**).

En consecuencia, las peritaciones se concentran en un mes o mes medio, que puede adelantarse algunos años (ej. 2017) o retrasarse (ej. 2010), e incluso en la mayor parte de los años se concentran en una o dos quincenas, con algunos años anómalos como 2015 y 2019 (**Figuras 2.4.1.2 a 2.4.1.6**).

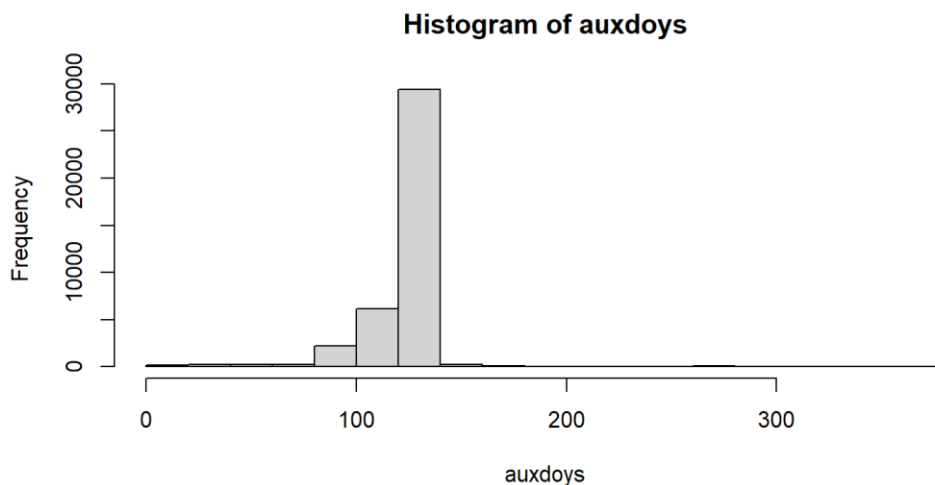


Figura 2.4.1.1. Histograma de frecuencias de las fechas de helada en las provincias de la DO La Mancha, en días Julianos (de 0 a 365).

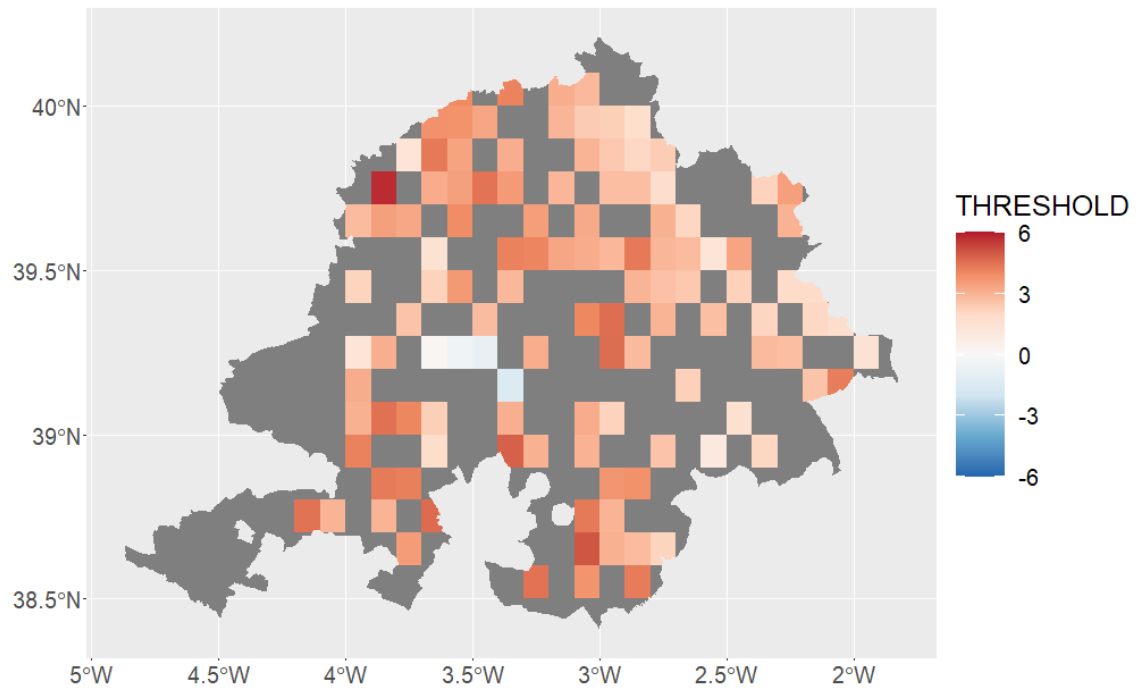


Figura 2.4.1.2. Mapa de los umbrales medios de temperatura que indican helada para cada celda de la DO La Mancha. Periodo 2005-2015.

PERITACIONES MENSUALES RELATIVAS EN PORCENTAJE DEL AÑO

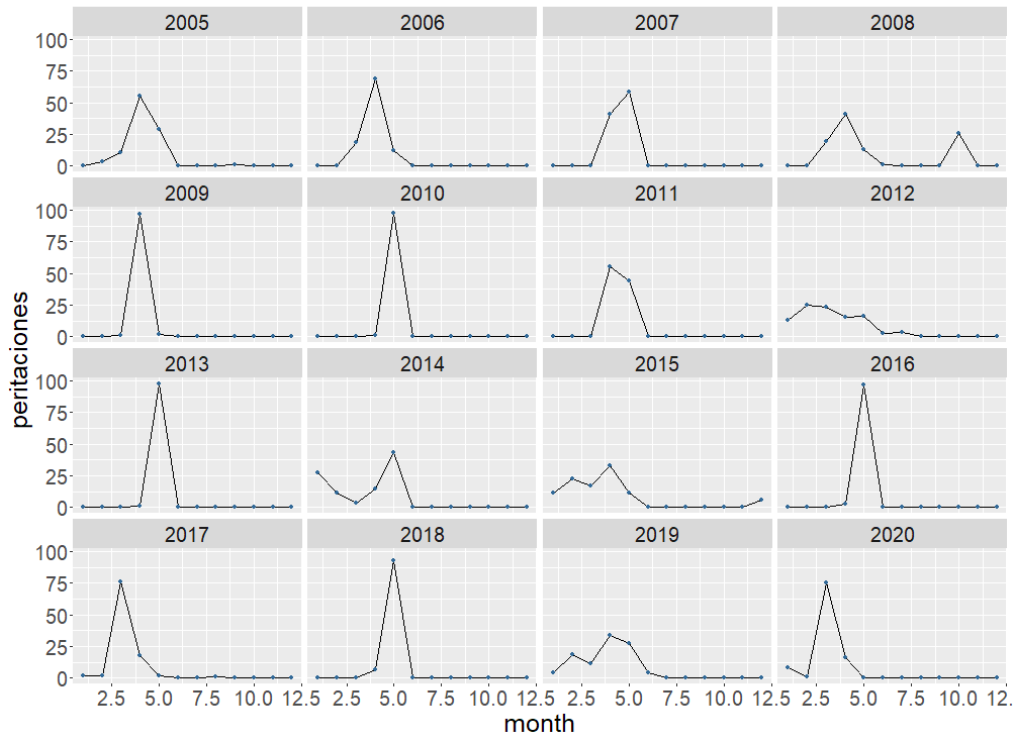


Figura 2.4.1.3. Peritaciones mensuales relativas respecto al año completo en la DO La Mancha.

PERITACIONES MENSUALES

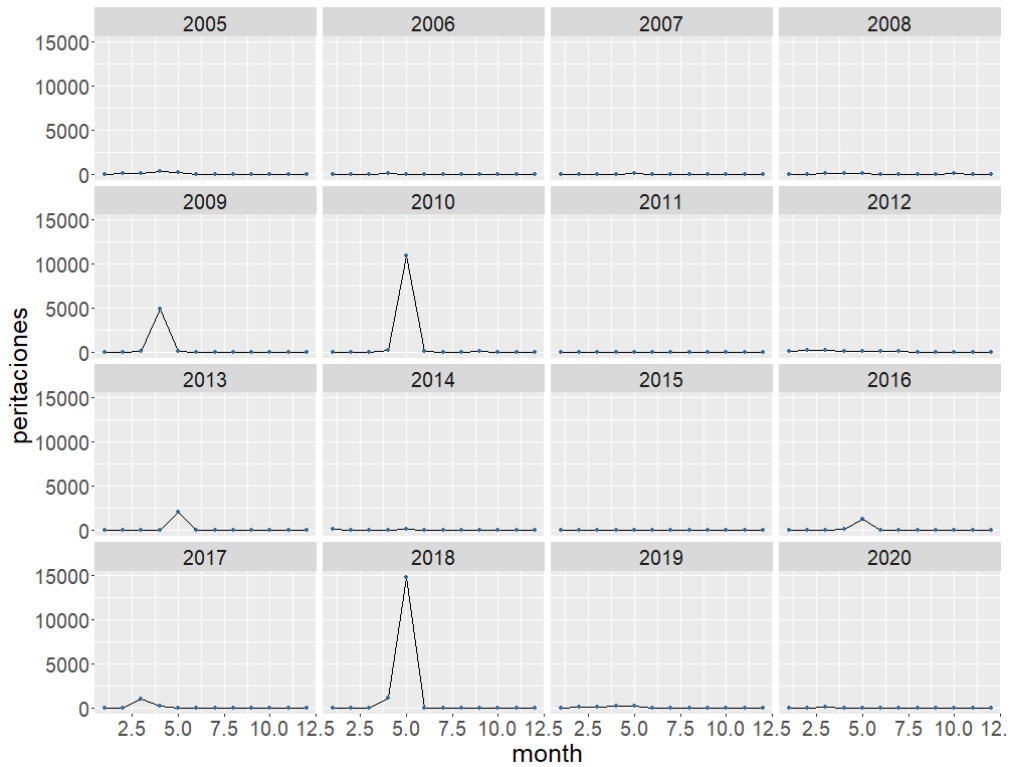


Figura 2.4.1.4. Peritaciones mensuales en la DO La Mancha.

PERITACIONES QUINCENALES RELATIVAS
 EN PORCENTAJE DEL AÑO
 (2.5 = 2ª quincena febrero)

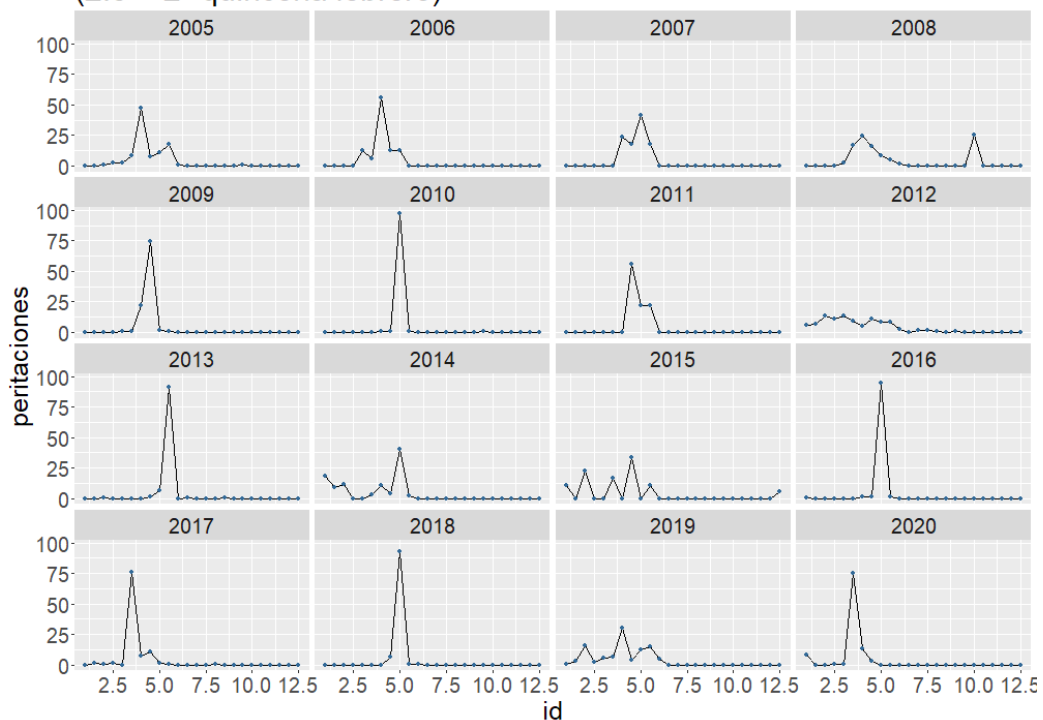


Figura 2.4.1.5. Peritaciones quincenales relativas respecto al año completo en la DO La Mancha.

PERITACIONES QUINCENALES (2.5 = 2ª quincena febrero)

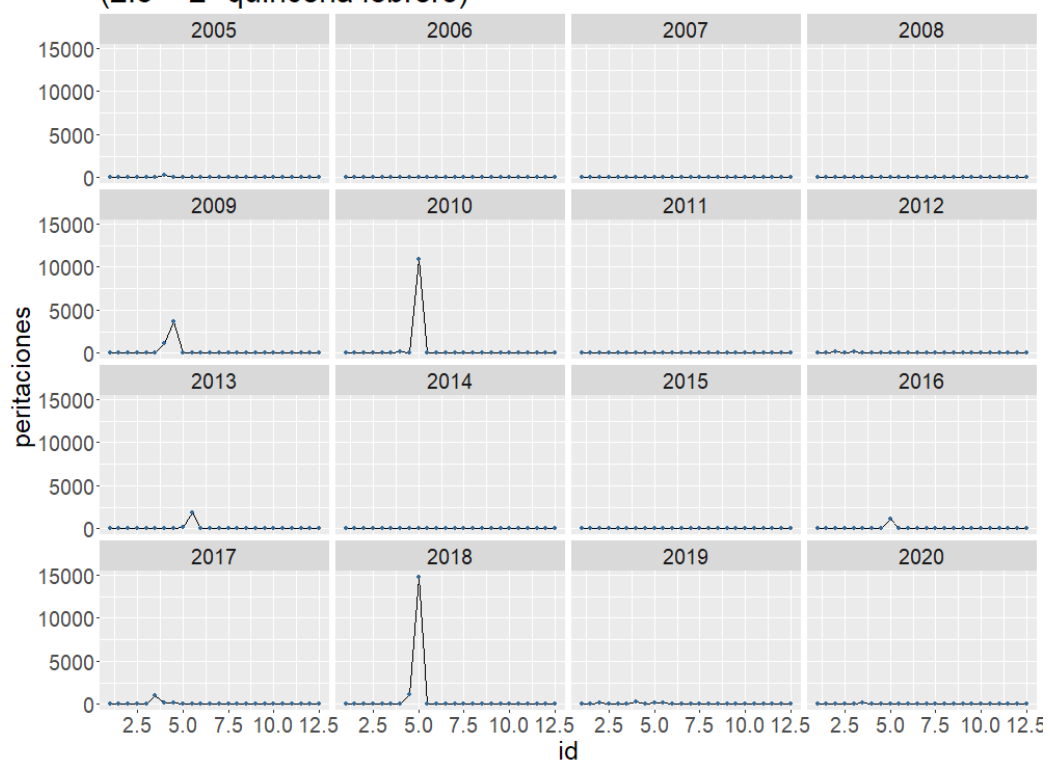


Figura 2.4.1.6. Peritaciones quincenales en la DO La Mancha.

2.4.2 Daños según sistema de conducción

La moda de los siniestros se distribuye de forma similar entre los cultivos en espaldera y los de vaso en esta DO (**Figura 2.4.2.1.**), si bien se observa que en 2005 el vaso era mayoritario en la DO mientras que en los últimos años domina la espaldera (**Figura 2.4.2.2 y Figura 2.4.2.3.**). Cuando lo referimos a la superficie total de la propia categoría los daños no se aprecia una tendencia consistente (**Figura 2.4.2.4.**). En el caso de referirlo a plan, los datos en los últimos años están igualados para ambos sistemas de conducción (**Figura 2.4.2.5.**).

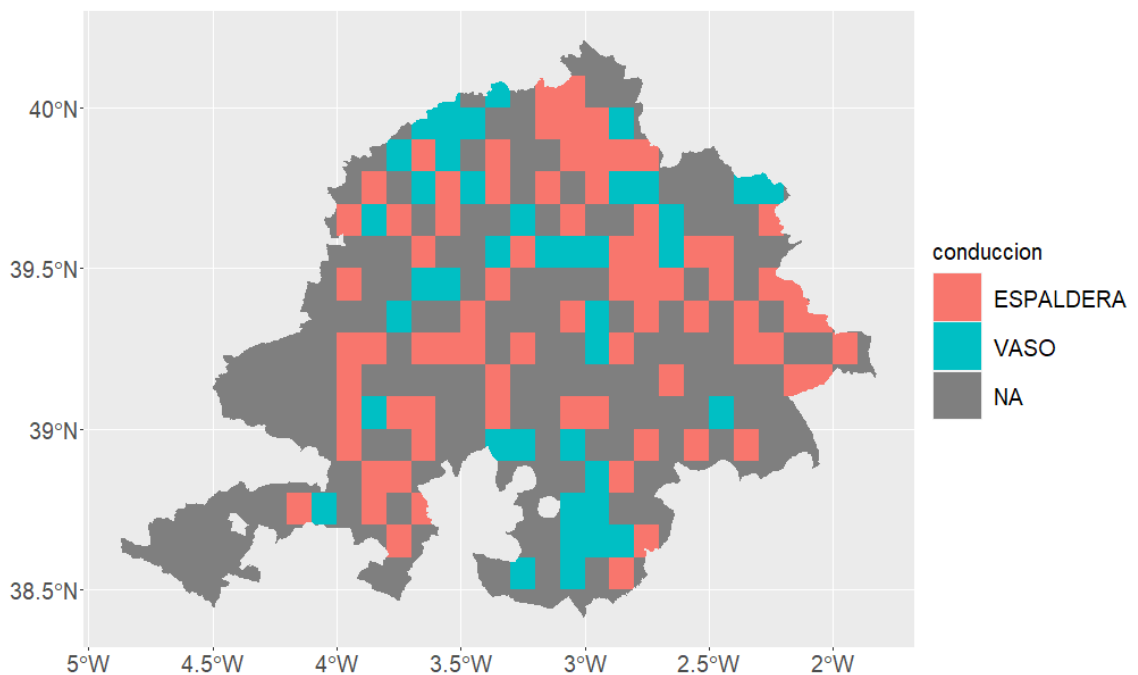


Figura 2.4.2.1. Mapa de distribución de los sistemas de conducción al que corresponde la moda de los siniestros por helada en la DO La Mancha. Periodo 2005-2015.

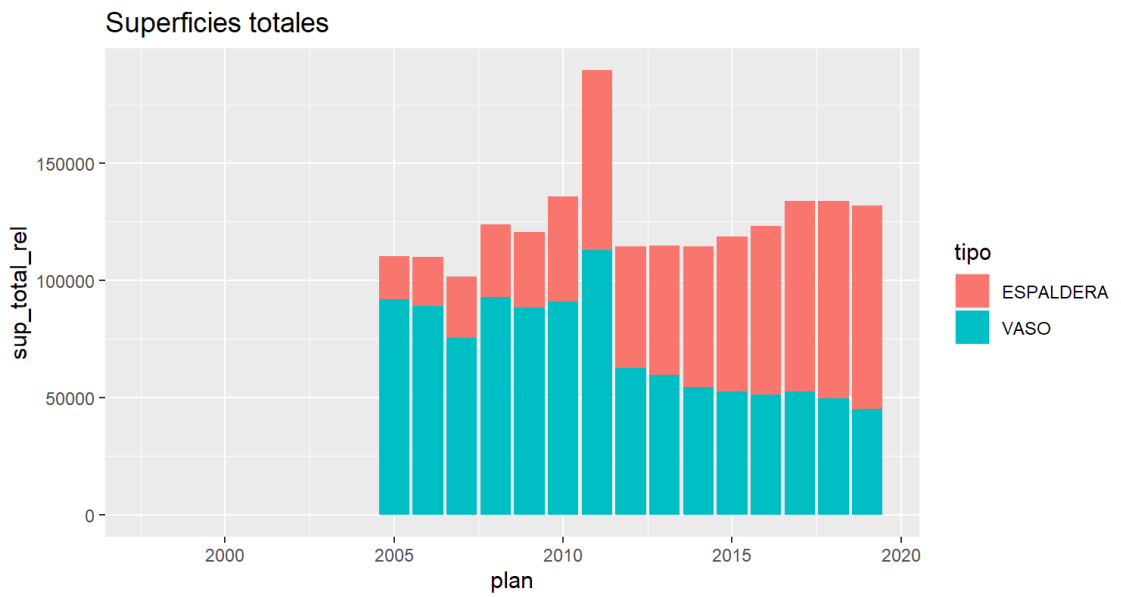


Figura 2.4.2.2. Superficies totales aseguradas (ha) según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DO La Mancha.

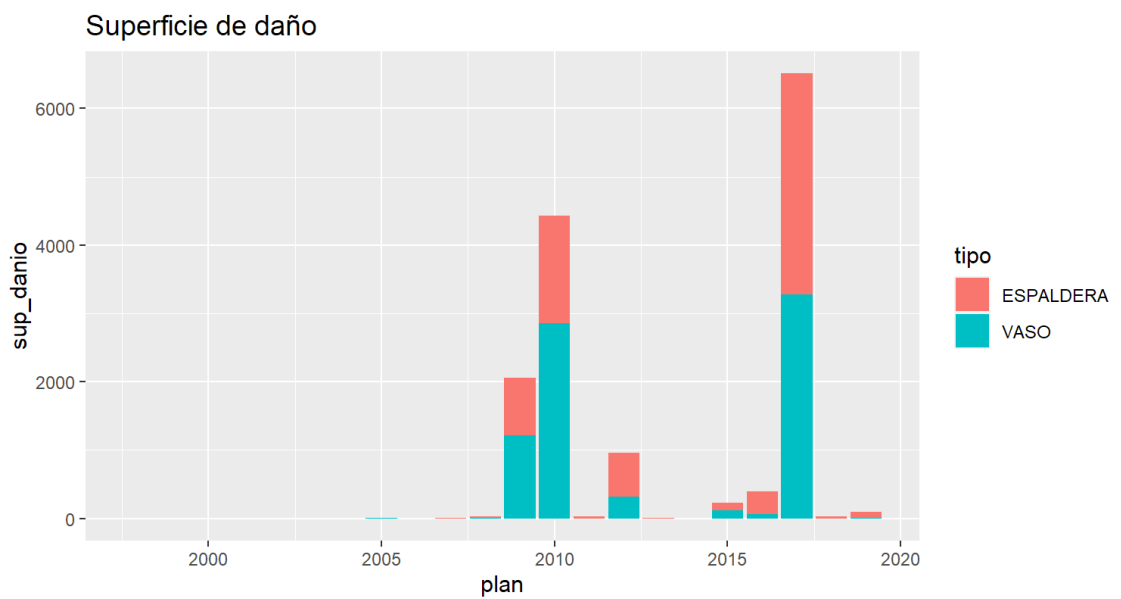


Figura 2.4.2.3. Superficie de daño (ha) según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DO La Mancha.

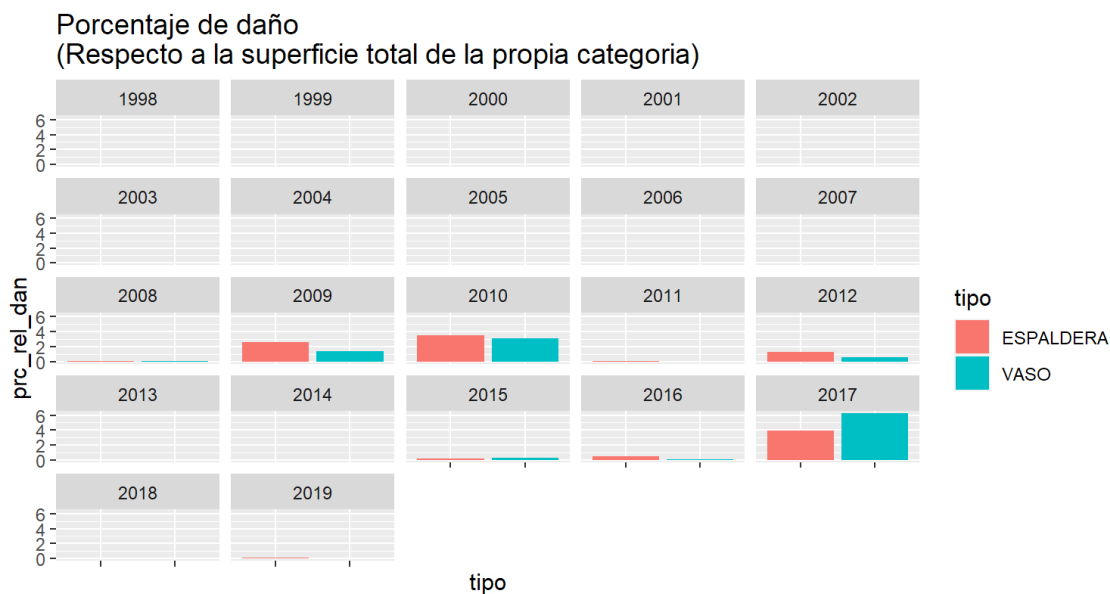


Figura 2.4.2.4. Porcentaje de superficie de daño (%) respecto a la superficie total de la propia categoría, según sistema de conducción y para cada plan de seguro, en la DO La Mancha.

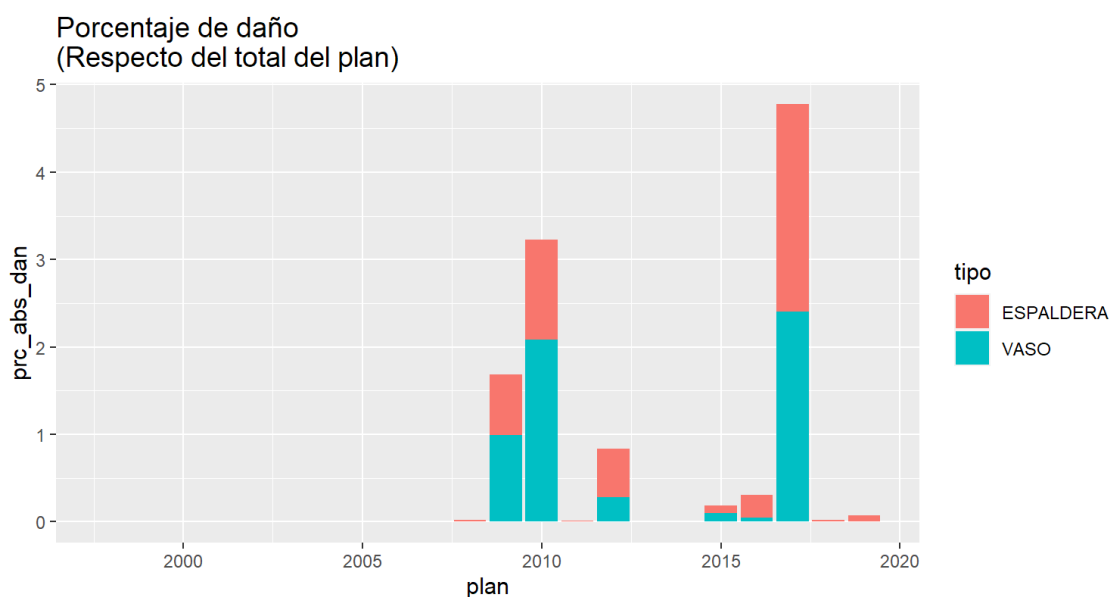


Figura 2.4.2.5. Porcentaje de daño (%) respecto al total del plan según sistema de conducción, para cada plan de seguro en la DO La Mancha.

Una vez realizado este análisis preliminar, en las tablas siguientes se aplican análisis estadísticos **por provincias** a los valores anuales porcentajes de daño en función del sistema de conducción, de la superficie afectada y de la intensidad del daño por declaración. Después se repite el análisis para cada grupo de brotación (en lugar de para cada año). Por último, se introduce el estado fenológico del cultivo.

Albacete

En cuanto al número de parcelas afectadas (**Tabla 2.4.1.1**), estas han sido más frecuentes en los sistemas de conducción en vaso (2.94 %) que en espaldera (2.31 %), con diferencia significativa al 99.9 %. Agrupadas por años encontramos cuatro años (2008, 2010, 2015 y 2017) en los que el número de parcelas afectadas es significativamente mayor en vaso; además los cuatro años con mayor incidencia en espaldera (2009, 2012, 2016 y 2018) no arrojan diferencias significativas. Los años con mayor daño presentan mayor incidencia en vaso. En cuanto a superficie afectada, ésta también ha sido mayor en vaso con un 3.32 %, frente a un 2.58 % en espaldera, con diferencia significativa al 99.9 % (**Tabla 2.4.2.1**). Sólo tres años (2009, 2012 y 2018) presentan una superficie dañada mayor en espaldera, pero la diferencia no es significativa. Los años coinciden con el análisis por parcela, excepto para 2016, que tiene más incidencia en vaso debido a la superficie. En cuanto al porcentaje de daño por declaración (**Tabla 2.4.3.1**), el mayor porcentaje corresponde a los sistemas en espaldera (36.19 %) frente al vaso (35.80 %); pero la diferencia no es significativa. En cuanto a la variación por años, en tres años (2010, y por otra parte 2012 y 2018 –en los que no hay daños en vaso-) los daños son mayores en espaldera y en otros cuatro años (2009, 2015, 2016 y 2017) los daños son mayores en vaso; sólo en un año estas diferencias son significativas. La incidencia por años coincide con la de otros criterios.

Tabla 2.4.2.1. DO La Mancha-Albacete: Número de parcelas (Nro) por año y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Nro	781	760	906	1102	1004	1214	2058	1717	1721	1684	1931	2227	2713	2835	3022	25675
Vaso Nro	3028	2268	2209	2230	1802	1503	2124	1268	1223	1054	1086	1095	1333	1299	1186	24708
Espaldera %	20.50	25.10	29.09	33.07	35.78	44.68	49.21	57.52	58.46	61.50	64.00	67.04	67.05	68.58	71.82	50.96
Daño Nro																
Daño total %	0.00	0.00	0.00	0.33	0.25	17.81	0.00	0.03	0.00	0.00	7.29	1.96	13.10	0.02	0.00	2.62
Espaldera	0	0	0	1	3	134	0	1	0	0	117	49	287	1	0	593
Vaso	0	0	0	10	4	350	0	0	0	0	103	16	243	0	0	726
Espaldera %	0.00	0.00	0.00	0.09	0.30	11.04	0.00	0.06	0.00	0.00	6.06	2.20	10.58	0.04	0.00	2.31
Vaso %	0.00	0.00	0.00	0.45	0.22	23.29	0.00	0.00	0.00	0.00	9.48	1.46	18.23	0.00	0.00	2.94
Espaldera +					**			**				**		**		
O/1 pond	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002	0.178	0.000	0.000	0.000	0.000	0.073	0.020	0.131	0.000	0.000	0.026
Z				1.693	0.391	8.296		0.860			3.473	1.446	6.780	0.677		4.418
pZ				0.955	0.652	1.000		0.805			1.000	0.926	1.000	0.751		1.000
sig				*	ns	***		ns			***	ns	***	ns		***

Tabla 2.4.2.2. DO La Mancha-Albacete: Superficie (Sup. ha) por año y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Sup	2362.9	2322.5	2712.4	3253.2	2876.2	3534.9	6129.9	3769.4	3938.0	3961.2	4392.2	5123.7	5945.7	6021.6	6395.1	62738.9
Vaso Sup	7876.2	6059.7	5717.3	5482.0	4186.9	3819.0	4967.1	2463.8	2371.8	2072.8	2147.6	2069.3	2283.7	2364.5	2050.2	55932.0
Espaldera %	23.08	27.71	32.18	37.24	40.72	48.07	55.24	60.47	62.41	65.65	67.16	71.23	72.25	71.80	75.72	52.87
Daño Sup																
Daño total %	0.00	0.00	0.00	0.21	0.42	20.95	0.00	0.00	0.00	0.00	7.79	2.51	14.52	0.07	0.00	2.93
Espaldera	0.0	0.0	0.0	3.3	13.5	483.7	0.0	0.0	0.0	0.0	241.4	98.2	773.7	6.2	0.0	1620.0
Vaso	0.0	0.0	0.0	14.7	16.2	1057.0	0.0	0.0	0.0	0.0	267.9	82.2	421.3	0.0	0.0	1859.3
Espaldera %	0.00	0.00	0.00	0.10	0.47	13.68	0.00	0.00	0.00	0.00	5.50	1.92	13.01	0.10	0.00	2.58
Vaso %	0.00	0.00	0.00	0.27	0.39	27.68	0.00	0.00	0.00	0.00	12.47	3.97	18.45	0.00	0.00	3.32
Espaldera +					**			**						**		
O/1 pond	0.000	0.000	0.000	0.002	0.004	0.209	0.000	0.000	0.000	0.000	0.078	0.025	0.145	0.001	0.000	0.029
Z				1.645	0.528	14.734		0.140			9.887	5.050	6.269	1.561		7.563
pZ				0.950	0.701	1.000		0.556			1.000	1.000	1.000	0.941		1.000
sig				*	ns	***		ns			***	***	***	ns		***

Tabla 2.4.2.3. DO La Mancha-Albacete: Número de parcelas por año y sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca *+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera	781	760	906	1102	1004	1214	2058	1717	1721	1684	1931	2227	2713	2835	3022	25675
Vaso	3028	2268	2209	2230	1802	1503	2124	1268	1223	1054	1086	1095	1333	1299	1186	24708
Espaldera %	20.50	25.10	29.09	33.07	35.78	44.68	49.21	57.52	58.46	61.50	64.00	67.04	67.05	68.58	71.82	50.96
Daño Cantidad																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera %				9.32	22.15	43.93		19.94			17.71	39.27	39.94	18.31		36.19
Vaso %				9.08	22.19	36.65					20.06	42.40	42.15			35.80
Espaldera +				*+*		*+*										*+*
O/1 pond				0.092	0.222	0.399					0.186	0.403	0.407			0.360
Z				0.227	0.026	3.856					1.592	1.729	1.347			0.899
pZ				0.590	0.510	1.000					0.944	0.958	0.911			0.816
sig				ns	ns	***					ns	*	ns			ns

Ciudad Real

En cuanto al número de parcelas afectadas (**Tabla 2.4.2.3.**), estas han sido significativamente más frecuentes en las que utilizan conducción en vaso (1.10) frente a las que están en espaldera (0.81). En cuanto a la distribución anual se aprecia una alternancia, con más frecuencia de incidencia en cultivos espaldera, pero en los años de menor daño, por lo que no se refleja en el resultado global. En cuanto a superficie afectada (**Tabla 2.4.2.4.**), ésta también ha sido significativamente mayor para el sistema de conducción en vaso (1.13 %) que en espaldera (0.88 %). En cuanto a la afectación por años, se van alternando en modo similar, pero con dos años más de mayor incidencia significativa estadísticamente en los cultivos en vaso (2010 y 2015). En cuanto al porcentaje de daño por declaración (**Tabla 2.4.2.5.**), el mayor porcentaje corresponde también al vaso (35.06 %) frente a la espaldera (32.71 %), siendo la diferencia significativa. La distribución anual está repartida en los diferentes años, pero hay más incidencia en los cultivos en espaldera en los años iniciales y más daños en las conducciones en vaso en los finales.

Tabla 2.4.2.3. DO La Mancha-Ciudad Real: Número de parcelas (Nro) por año y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Nro	2774	3055	3992	5839	6327	8803	17533	14254	15446	17532	19480	21482	24331	25623	26907	213378
Vaso Nro	25419	22274	22244	29385	27630	30517	37618	24224	23190	21108	20852	19981	20524	19267	17800	362033
Espaldera %	9.84	12.06	15.22	16.58	18.63	22.39	31.79	37.04	39.98	45.37	48.30	51.81	54.24	57.08	60.19	37.08
Daño Nro																
Daño total %	0.00	0.00	0.01	0.07	1.52	6.47	0.04	0.03	0.00	0.00	0.51	0.61	4.45	0.06	0.24	0.99
Espaldera	0	0	2	15	119	537	20	0	1	0	109	214	580	27	93	1717
Vaso	0	0	0	8	396	2007	0	13	0	0	96	37	1414	0	16	3987
Espaldera %	0.00	0.00	0.05	0.26	1.88	6.10	0.11	0.00	0.01	0.00	0.56	1.00	2.38	0.11	0.35	0.80
Vaso %	0.00	0.00	0.00	0.03	1.43	6.58	0.00	0.05	0.00	0.00	0.46	0.19	6.89	0.00	0.09	1.10
Espaldera +			*+*	*+*	*+*		*+*		*+*		*+*	*+*		*+*	*+*	
0/1 pond	0.000	0.000	0.000	0.001	0.015	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.006	0.044	0.001	0.002	0.010
Z			3.338	6.275	2.628	1.601	6.552	2.766	1.225		1.399	10.638	23.067	4.507	5.367	10.970
pZ			1.000	1.000	0.996	0.945	1.000	0.997	0.890		0.919	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
sig			***	***	**	ns	***	**	ns		ns	***	***	***	***	***

Tabla 2.4.2.4. DO La Mancha-Ciudad Real: Superficie (Sup. ha) por año y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Sup	8067.5	9376.0	11539.2	15271.3	16029.8	21663.4	42203.1	27770.3	29915.3	33509.2	36501.0	39328.8	43009.9	44804.9	46282.7	425272.4
Vaso Sup	53409.9	48387.8	45133.6	56369.1	52839.7	57544.3	68886.1	37854.5	36004.8	32672.6	31404.1	30126.1	30341.3	28303.2	25910.5	635187.3
Espaldera %	13.12	16.23	20.36	21.32	23.28	27.35	37.99	42.32	45.38	50.63	53.75	56.62	58.64	61.29	64.11	40.10
Daño Sup																
Daño total %	0.00	0.00	0.02	0.09	1.53	7.28	0.06	0.02	0.01	0.00	0.55	0.65	3.77	0.05	0.37	1.03
Espaldera	0.0	0.0	10.8	44.3	312.0	1421.2	68.6	0.0	4.3	0.0	181.9	409.6	994.3	35.9	249.0	3731.7
Vaso	0.0	0.0	0.0	23.0	742.7	4342.6	0.0	13.4	0.0	0.0	192.8	41.9	1774.3	0.0	15.1	7145.8
Espaldera %	0.00	0.00	0.09	0.29	1.95	6.56	0.16	0.00	0.01	0.00	0.50	1.04	2.31	0.08	0.54	0.88
Vaso %	0.00	0.00	0.00	0.04	1.41	7.55	0.00	0.04	0.00	0.00	0.61	0.14	5.85	0.00	0.06	1.12
Espaldera +			**+*	**+*	**+*		**+*		**+*			**+*		**+*	**+*	
0/1 pond	0.000	0.000	0.000	0.001	0.015	0.073	0.001	0.000	0.000	0.000	0.006	0.006	0.038	0.000	0.004	0.010
Z			6.500	8.909	4.882	4.762	10.587	3.140	2.267		2.029	14.668	24.749	4.762	10.240	12.398
pZ			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.988		0.979	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
sig			***	***	***	***	***	***	*		*	***	***	***	***	***

Tabla 2.4.2.5. DO La Mancha- Ciudad Real: Número de parcelas por año y sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera	2774	3055	3992	5839	6327	8803	17533	14254	15446	17532	19480	21482	24331	25623	26907	213378
Vaso	25419	22274	22244	29385	27630	30517	37618	24224	23190	21108	20852	19981	20524	19267	17800	362033
Espaldera %	9.84	12.06	15.22	16.58	18.63	22.39	31.79	37.04	39.98	45.37	48.30	51.81	54.24	57.08	60.19	37.08
Daño Cantidad																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera %			47.07	34.44	19.87	29.45	30.31		12.83		21.70	35.67	38.96	33.08	35.17	32.71
Vaso %				23.19	20.47	27.89		33.86			27.58	37.17	49.69		50.39	35.06
Espaldera +				**+*		**+*										
0/1 pond				0.251	0.204	0.282					0.247	0.364	0.439		0.412	0.342
Z				18.122	1.059	2.852					13.680	3.172	22.808		32.018	18.161
pZ				1.000	0.855	0.998					1.000	0.999	1.000		1.000	1.000
sig				***	ns	**					***	***	***		***	***

Cuenca

En cuanto al número de parcelas afectadas (**Tabla 2.4.2.6.**), este ha sido significativamente mayor en los cultivos en espaldera (4.83) que en vaso (3.98). En cuanto a la distribución anual se aprecia una dominancia de la incidencia en las conducciones en espaldera, con sólo dos años (2010 y 2017) con mayor daño en vaso. En cuanto a superficie afectada (**Tabla 2.4.2.7.**), ésta también ha sido significativamente más frecuente en el sistema de conducción en espaldera (4.55 %) que en vaso (4.07 %). En cuanto la afectación por años, se obtiene un patrón similar al anterior. En cuanto al porcentaje de daño por declaración (**Tabla 2.4.2.8.**), el mayor porcentaje corresponde también a la conducción en espaldera (46.46 %) frente al vaso (46.10 %), siendo la diferencia significativa, pero sólo al 95 %. La distribución anual parece alternar mayor incidencia en los sistemas de conducción en espaldera en los años iniciales y mayor en la conducción en vaso en los años finales.

Tabla 2.4.2.6. DO La Mancha-Cuenca: Número de parcelas (Nro) por año y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Nro	2223	2393	2837	3240	3466	5557	6934	6227	6269	6656	7726	8614	11184	12286	12388	98000
Vaso Nro	12482	10592	10298	10015	9176	9234	11957	8206	7201	6763	6842	7353	8019	8352	7071	133561
Espaldera %	15.12	18.43	21.60	24.44	27.42	37.57	36.71	43.14	46.54	49.60	53.03	53.95	58.24	59.53	63.66	42.32
Daño Nro																
Daño total %	0.03	0.00	0.00	0.06	15.52	12.62	0.02	7.02	0.03	0.00	0.51	0.82	25.83	0.10	0.00	4.34
Espaldera	3	0	0	7	907	627	3	551	4	0	41	118	2451	20	0	4732
Vaso	2	0	0	1	1055	1240	0	462	0	0	34	13	2510	0	0	5317
Espaldera %	0.13	0.00	0.00	0.22	26.17	11.28	0.04	8.85	0.06	0.00	0.53	1.37	21.92	0.16	0.00	4.83
Vaso %	0.02	0.00	0.00	0.01	11.50	13.43	0.00	5.63	0.00	0.00	0.50	0.18	31.30	0.00	0.00	3.98
Espaldera +	**			**	**		**	**	**		**	**		**		**
0/1 pond	0.000	0.000	0.000	0.001	0.155	0.126	0.000	0.070	0.000	0.000	0.005	0.008	0.258	0.001	0.000	0.043
Z	2.802			4.151	20.322	3.805	2.275	7.497	2.144		0.284	8.330	14.653	3.689		9.891
pZ	0.997			1.000	1.000	1.000	0.989	1.000	0.984		0.612	1.000	1.000	1.000		1.000
sig	**			***	***	***	*	***	*		ns	***	***	***		***

Tabla 2.4.2.7. DO La Mancha- Cuenca: Superficie (Sup. ha) por año y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ***) sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Sup	4783.8	5458.3	6252.6	6813.1	7238.3	10579.3	13929.8	10152.0	10125.5	10493.6	12063.5	13184.1	16230.6	17051.1	17267.0	161622.4
Vaso Sup	15643.5	13098.9	12568.8	12198.8	10626.0	11256.3	13002.4	7684.5	6819.8	6237.9	6206.9	6485.8	6973.0	7126.7	6109.7	142039.1
Espaldera %	23.42	29.41	33.22	35.84	40.52	48.45	51.72	56.92	59.75	62.72	66.03	67.03	69.95	70.52	73.86	53.22
Daño Sup																
Daño total %	0.08	0.00	0.00	0.09	13.29	12.10	0.04	7.74	0.10	0.00	0.96	1.26	26.82	0.13	0.00	4.33
Espaldera	12.2	0.0	0.0	15.7	1233.3	1113.2	11.3	900.9	16.3	0.0	126.8	232.7	3656.3	30.5	0.0	7349.3
Vaso	3.9	0.0	0.0	1.2	1140.8	1528.3	0.0	480.0	0.0	0.0	48.5	15.1	2567.7	0.0	0.0	5785.5
Espaldera %	0.25	0.00	0.00	0.23	17.04	10.52	0.08	8.87	0.16	0.00	1.05	1.77	22.53	0.18	0.00	4.55
Vaso %	0.03	0.00	0.00	0.01	10.74	13.58	0.00	6.25	0.00	0.00	0.78	0.23	36.82	0.00	0.00	4.07
Espaldera +	***			***	***	***	***	***	***		***	***	***	***		***
0/1 pond	0.001	0.000	0.000	0.001	0.133	0.121	0.000	0.077	0.001	0.000	0.010	0.013	0.268	0.001	0.000	0.043
Z	4.936			4.910	12.182	6.916	3.247	6.503	3.312		1.769	9.063	22.536	3.574		6.407
pZ	1.000			1.000	1.000	1.000	0.999	1.000	1.000		0.962	1.000	1.000	1.000		1.000
sig	***			***	***	***	***	***	***		*	***	***	***		***

Tabla 2.4.2.8. DO La Mancha-Cuenca: Número de parcelas por año y sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ***) sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera	2223	2393	2837	3240	3466	5557	6934	6227	6269	6656	7726	8614	11184	12286	12388	98000
Vaso	12482	10592	10298	10015	9176	9234	11957	8206	7201	6763	6842	7353	8019	8352	7071	133561
Espaldera %	15.12	18.43	21.60	24.44	27.42	37.57	36.71	43.14	46.54	49.60	53.03	53.95	58.24	59.53	63.66	42.32
Daño Cantidad																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera %	21.53			20.66	43.35	42.69	19.07	56.48	14.24		25.18	32.83	47.73	22.61		46.46
Vaso %	39.92			14.15	38.17	36.48		45.97			26.79	35.82	54.54			46.10
Espaldera +				***	***	***		***								***
0/1 pond	0.371			0.157	0.396	0.388		0.505			0.259	0.342	0.506			0.463
Z	16.530			8.850	5.315	7.503		12.507			2.220	3.974	9.318			1.731
pZ	1.000			1.000	1.000	1.000		1.000			0.987	1.000	1.000			0.958
sig	***			***	***	***		***			*	***	***			*

Toledo

En cuanto al número de parcelas afectadas (**Tabla 2.4.2.9**), este ha sido significativamente mayor en los cultivos en espaldera (2.53) que en vaso (2.40). En cuanto a la distribución anual se aprecia una dominancia de la incidencia en las conducciones en espaldera, sin ningún año con daños significativamente mayores en vaso. En cuanto a superficie afectada (**Tabla 2.4.2.10.**), ésta también ha sido significativamente más frecuente en el sistema de conducción en espaldera (3.00 %) que en vaso (2.75 %). En cuanto la afectación por años, se obtiene un patrón similar al anterior, excepto que aparece un año (2010) de mayor incidencia en la espaldera significativo al 95 %. En cuanto al porcentaje de daño por declaración (**Tabla 2.4.2.11.**), el mayor porcentaje corresponde también a la conducción en espaldera (41.82 %) frente al vaso (40.31 %), siendo la diferencia significativa. La distribución anual, aunque mantiene una mayor frecuencia de la incidencia en los cultivos en espaldera, presenta más años que en los análisis anteriores de mayor porcentaje de daño en la conducción en vaso (hasta cuatro).

Tabla 2.4.2.9. DO La Mancha- Toledo: Número de parcelas (Nro) por año y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Nro	1319	1318	1720	2593	3165	4585	8629	6814	7452	8332	9043	9908	11527	12170	13069	101644
Vaso Nro	9974	8666	8378	14848	16553	15645	24210	14204	14242	13374	12677	12706	13386	12409	11406	202678
Espaldera %	11.68	13.20	17.03	14.87	16.05	22.66	26.28	32.42	34.35	38.39	41.63	43.81	46.27	49.51	53.40	33.40
Daño Nro																
Daño total %	0.00	0.00	0.04	0.06	7.03	12.71	0.01	2.22	0.00	0.00	0.00	0.42	11.57	0.08	0.01	2.45
Espaldera	0	0	2	10	334	587	3	220	0	0	0	81	1319	16	3	2575
Vaso	0	0	2	0	1053	1984	0	246	1	0	0	15	1563	3	0	4867
Espaldera %	0.00	0.00	0.12	0.39	10.55	12.80	0.03	3.23	0.00	0.00	0.00	0.82	11.44	0.13	0.02	2.53
Vaso %	0.00	0.00	0.02	0.00	6.36	12.68	0.00	1.73	0.01	0.00	0.00	0.12	11.68	0.02	0.00	2.40
Espaldera +			**	**	**	**	**	**				**	**	**	**	**
O/1 pond	0.000	0.000	0.000	0.001	0.070	0.127	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.004	0.116	0.001	0.000	0.024
Z			1.754	7.569	8.449	0.217	2.901	6.898	0.723			8.027	0.575	3.026	1.618	2.224
pZ			0.960	1.000	1.000	0.586	0.998	1.000	0.765			1.000	0.717	0.999	0.947	0.987
sig			*	***	***	ns	**	***	ns			***	ns	**	ns	*

Tabla 2.4.2.10. DO La Mancha- Toledo: Superficie (Sup. ha) por año y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera Sup	3149.0	3842.8	5421.7	5717.3	6235.3	9232.5	14493.4	10256.7	11289.5	12228.8	13228.3	14202.7	16109.6	16387.3	17077.4	158872.4
Vaso Sup	14900.6	21532.5	12116.1	18724.8	20720.0	18285.3	25986.6	14388.0	14431.5	13325.3	12594.5	12542.7	12933.3	11828.9	10896.4	235206.4
Espaldera %	17.45	15.14	30.91	23.39	23.13	33.55	35.80	41.62	43.89	47.85	51.23	53.10	55.47	58.08	61.05	40.31
Daño Sup																
Daño total %	0.00	0.00	0.03	0.07	8.62	14.78	0.02	2.59	0.00	0.00	0.00	0.74	13.53	0.12	0.01	2.85
Espaldera	0.0	0.0	1.7	16.9	707.5	1309.8	7.6	362.2	0.0	0.0	0.0	184.4	2136.8	33.2	4.1	4764.1
Vaso	0.0	0.0	3.2	0.0	1615.9	2757.4	0.0	274.9	1.2	0.0	0.0	13.3	1793.1	1.6	0.0	6460.5
Espaldera %	0.00	0.00	0.03	0.29	11.35	14.19	0.05	3.53	0.00	0.00	0.00	1.30	13.26	0.20	0.02	3.00
Vaso %	0.00	0.00	0.03	0.00	7.80	15.08	0.00	1.91	0.01	0.00	0.00	0.11	13.86	0.01	0.00	2.75
Espaldera +			**	**	**	**	**	**				**	**	**	**	**
O/1 pond	0.000	0.000	0.000	0.001	0.086	0.148	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.007	0.135	0.001	0.000	0.028
Z			0.194	7.431	8.750	1.969	3.694	7.905	0.981			11.359	1.486	4.459	1.608	4.664
pZ			0.577	1.000	1.000	0.976	1.000	1.000	0.837			1.000	0.931	1.000	0.946	1.000
sig			ns	***	***	*	***	***	ns			***	ns	***	ns	***

Tabla 2.4.2.11. DO La Mancha- Toledo: Número de parcelas por año y sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera	1319	1318	1720	2593	3165	4585	8629	6814	7452	8332	9043	9908	11527	12170	13069	101644
Vaso	9974	8666	8378	14848	16553	15645	24210	14204	14242	13374	12677	12706	13386	12409	11406	202678
Espaldera %	11.68	13.20	17.03	14.87	16.05	22.66	26.28	32.42	34.35	38.39	41.63	43.81	46.27	49.51	53.40	33.40
Daño Cantidad																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Espaldera %			11.91	16.89	40.12	41.70	32.60	48.14				39.63	41.79	32.88	25.06	41.82
Vaso %			21.05		37.98	33.54		39.84	33.80			32.65	50.60	66.29		40.31
Espaldera + 0/1 pond			0.195		0.383	0.354		0.425				0.357	0.465	0.497		0.408
Z			8.716		2.275	10.155		11.392				10.867	13.910	52.370		7.986
pZ			1.000		0.989	1.000		1.000				1.000	1.000	1.000		1.000
sig			***		*	***		***				***	***	***		***

2.4.3 Daños según brotación

La mayor parte de los cultivos de la DO se concentran en variedades del grupo de brotación 4, seguido del 3 (**Figura 2.4.3.1**), y por tanto ocurre lo mismo para la superficie de daño (**Figura 2.4.3.2**). Cuando se analiza respecto a la superficie total de cada grupo y por plan, las diferencias se suavizan y dominan en grupo 1 y 4 (**Figura 2.4.3.3**), aunque al referirlo al porcentaje de daño de nuevo los dominan los valores del grupo de brotación 4 seguidos del 3 (**Figura 2.4.3.4**).

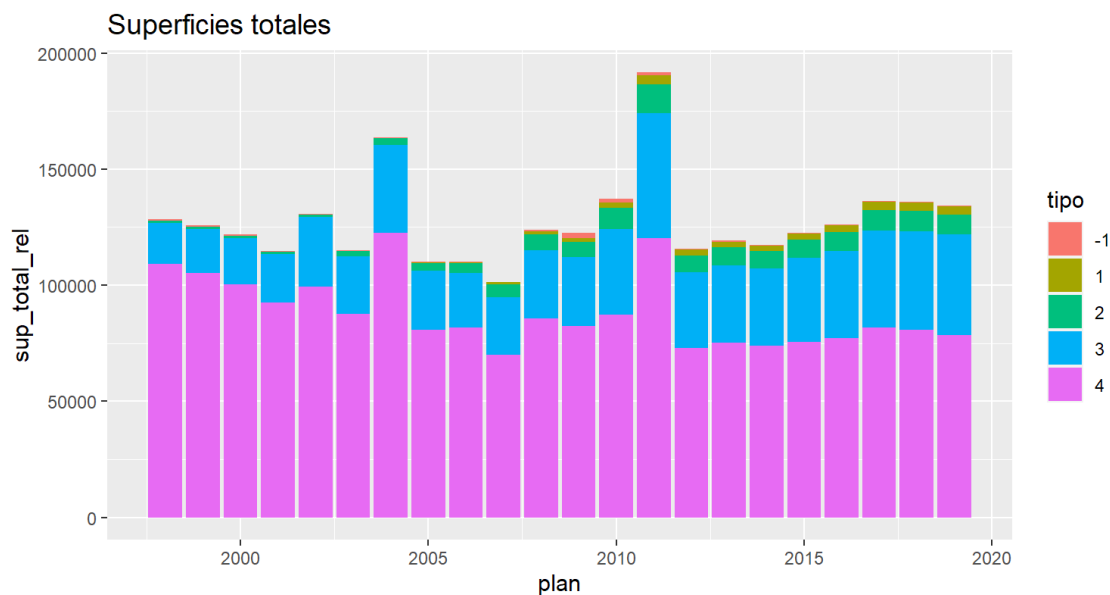


Figura 2.4.3.1. Superficie total asegurada (ha) para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO La Mancha.

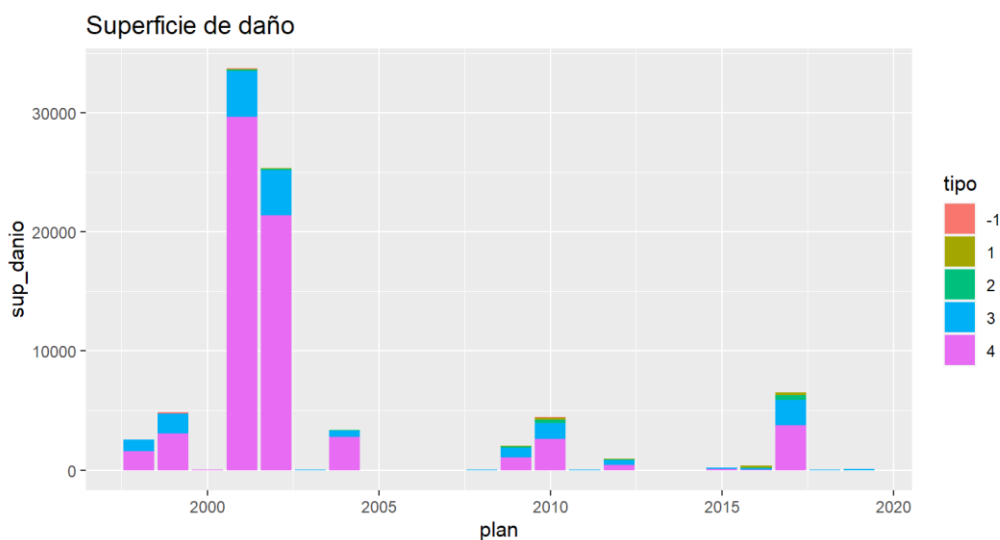


Figura 2.4.3.2. Superficie de daño (ha) para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO La Mancha.

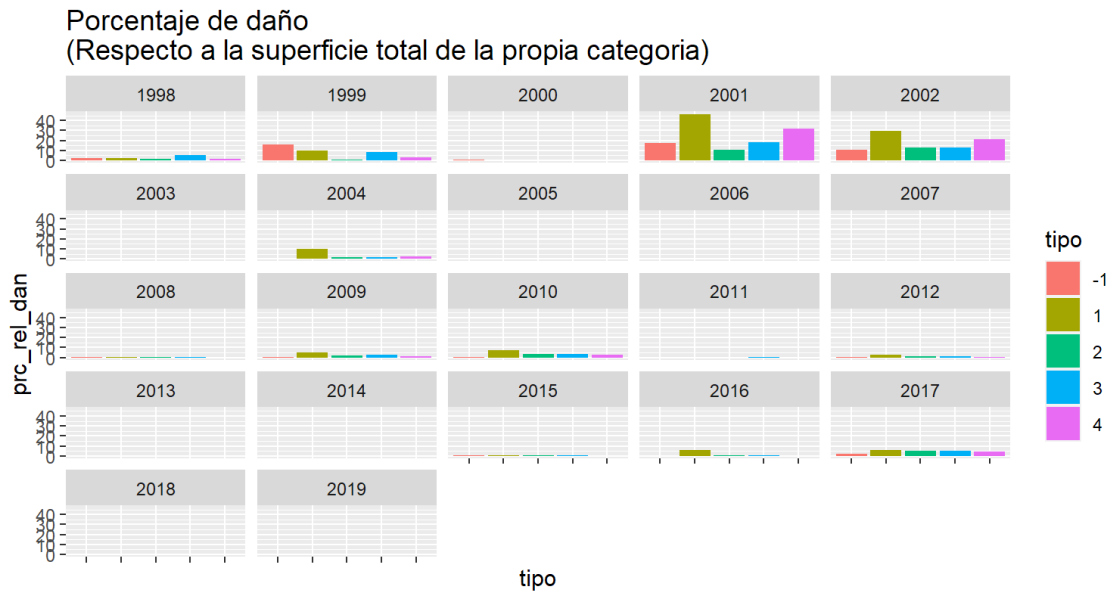


Figura 2.4.3.3. Porcentaje de superficie de daño (%) para cada grupo de brotación y plan de seguro, respecto a la superficie total de la propia categoría (grupo de brotación x plan), en la DO La Mancha.

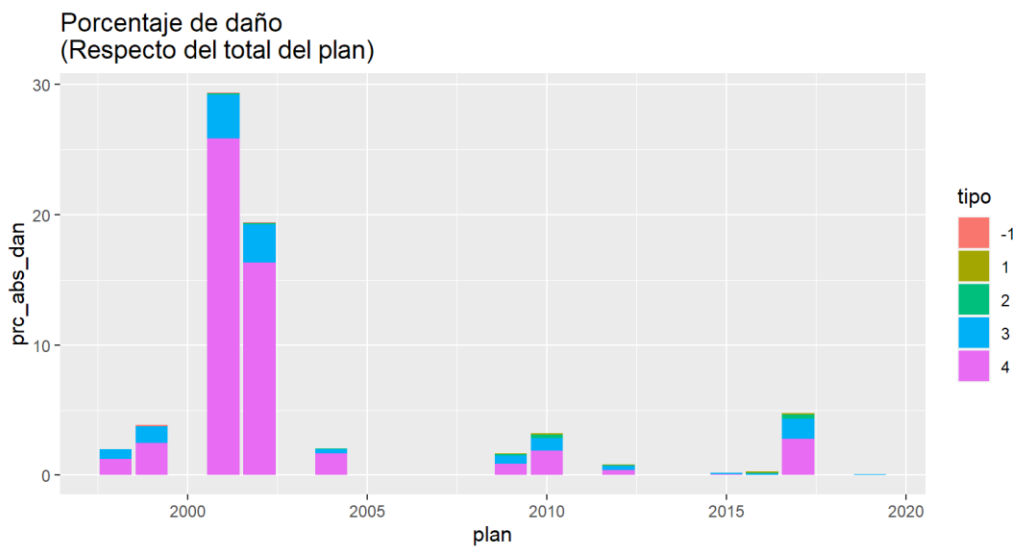


Figura 2.4.3.4. Porcentaje de daño (%) para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO La Mancha.

2.4.4 Daños según manejo del agua

Si bien se disponen pocos años de datos para esta información, los resultados obtenidos apuntan a un equilibrio entre seco y regadío en esta DO, que en todo caso se inclina hacia el seco (Figura 2.4.4.1); en consecuencia, también la superficie dañada es similar o en algunos años algo mayor en seco (Figura 2.4.4.2). No se observan tendencias bien definidas cuando el análisis se realiza respecto a la superficie de cada categoría (Figura 2.4.4.3), y de nuevo los porcentajes de daño son similares o algo mayores en seco al referir el análisis al porcentaje de daño respecto al total del plan (Figura 2.4.4.4).

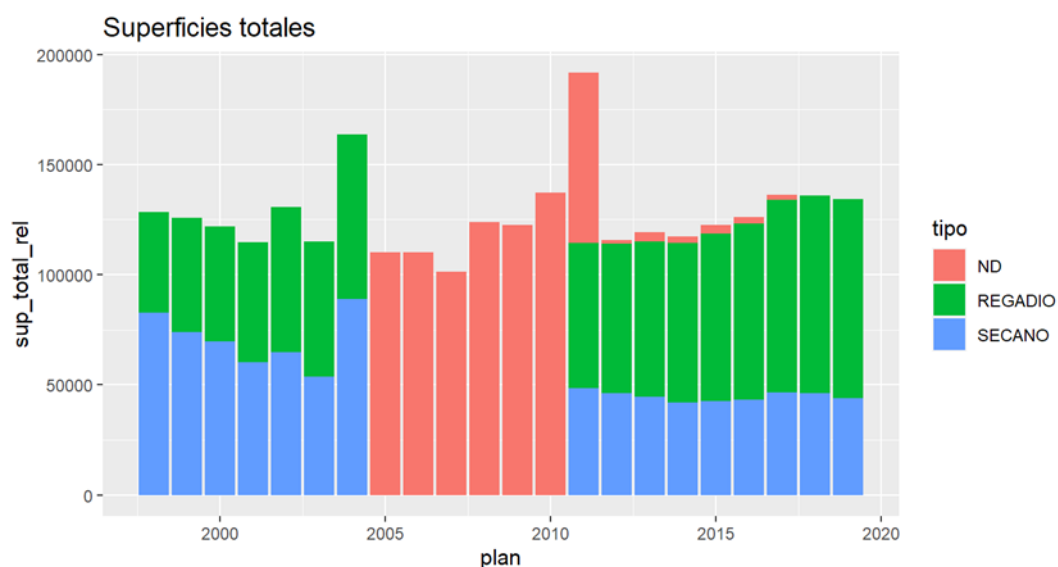


Figura 2.4.4.1. Superficies totales aseguradas (ha) según manejo del agua (secano o regadío) para cada plan de seguro en la DO La Mancha.

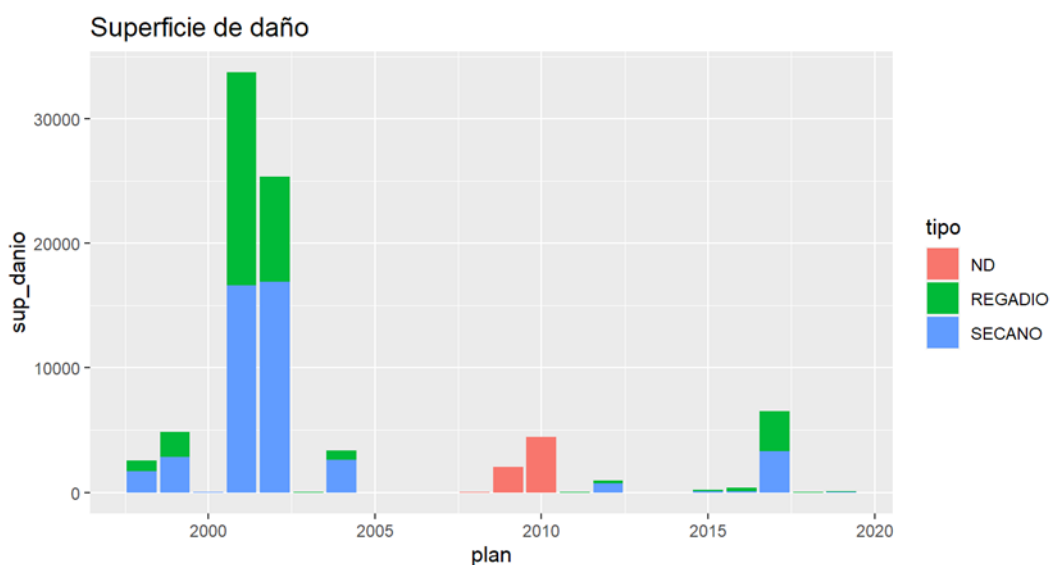


Figura 2.4.4.2. Superficie de daño (ha) según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro en la DO La Mancha.

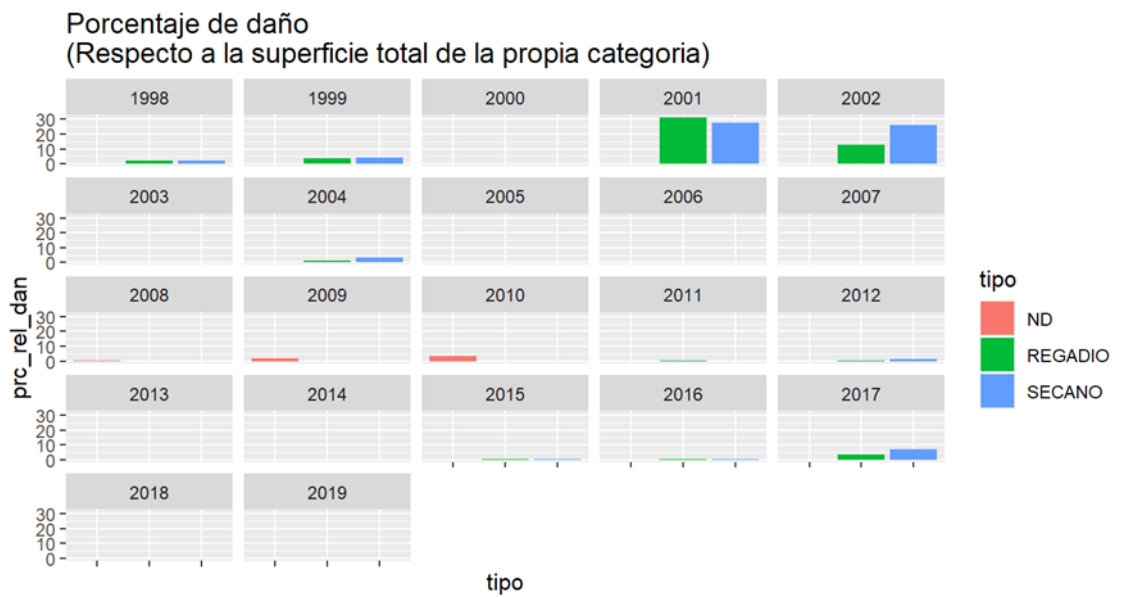


Figura 2.4.4.3. Porcentaje de superficie de daño (%) respecto a la superficie total de la propia categoría según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro en la DO La Mancha.

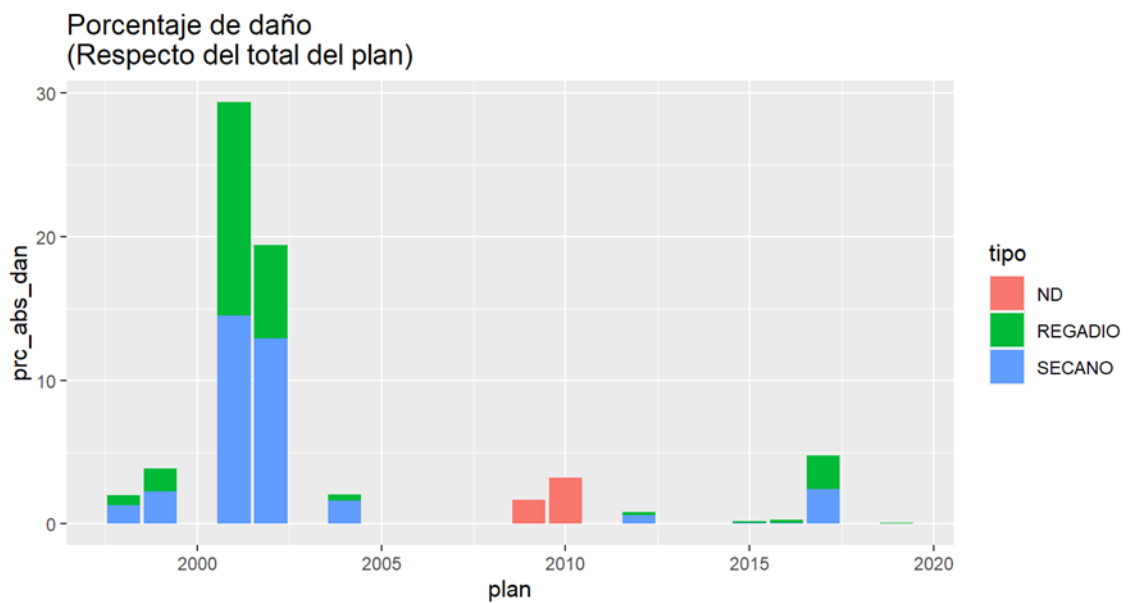


Figura 2.4.4.4. Porcentaje de daño (%) respecto al total del plan según manejo del agua (secano o regadío), para cada plan de seguro en la DO La Mancha.

2.4.5 Daños según estado fenológico

Se disponen de pocos años de datos de fenología (**Figura 2.4.5.1.** consultar Anexo 1 para los códigos de la escala fenológica), pero los disponibles indican que los estados entre C y G son los más afectados en superficie (**Figura 2.4.5.2**), si bien los porcentajes se reparten mucho más al calcularlos respecto a la superficie total de la categoría (**Figura 2.4.5.3**). Respecto al total del plan, el porcentaje de daño vuelve a concentrarse entre los estados C y G (**Figura 2.4.5.4**).

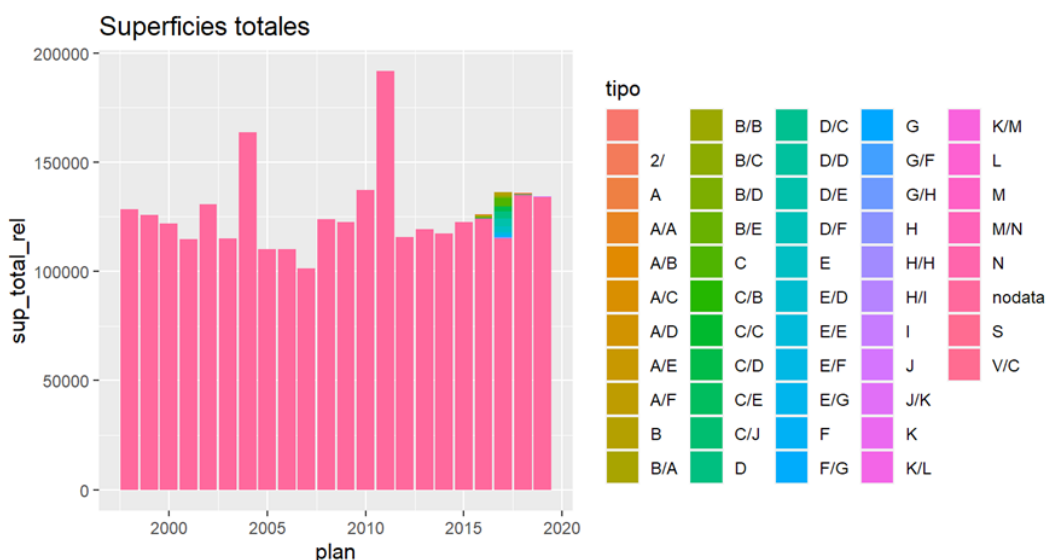


Figura 2.4.5.1. Superficies totales aseguradas (ha) en la DO La Mancha para cada plan y estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

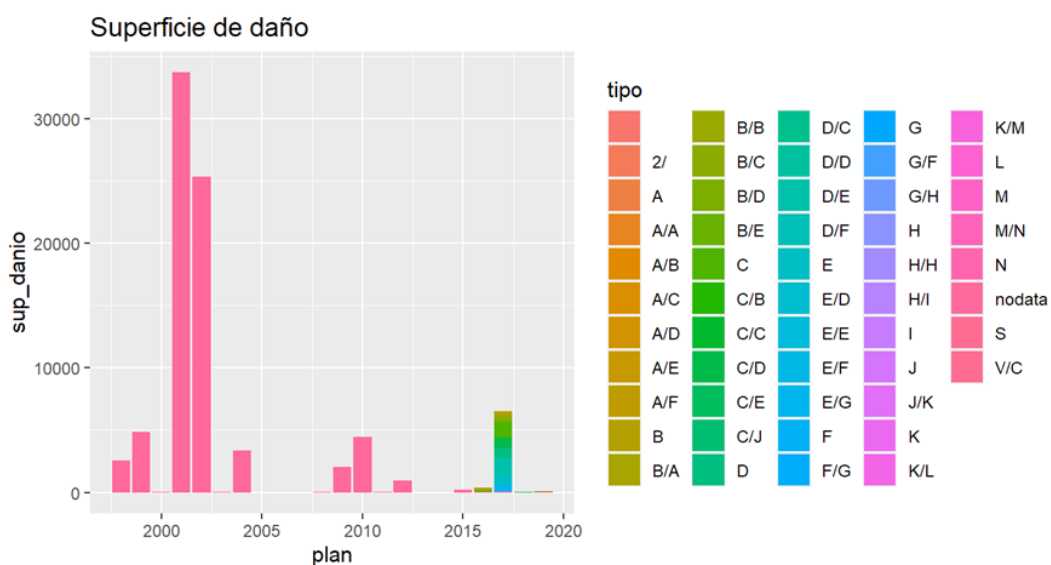


Figura 2.4.5.2. Superficie de daño (ha) en la DO La Mancha para cada plan y estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

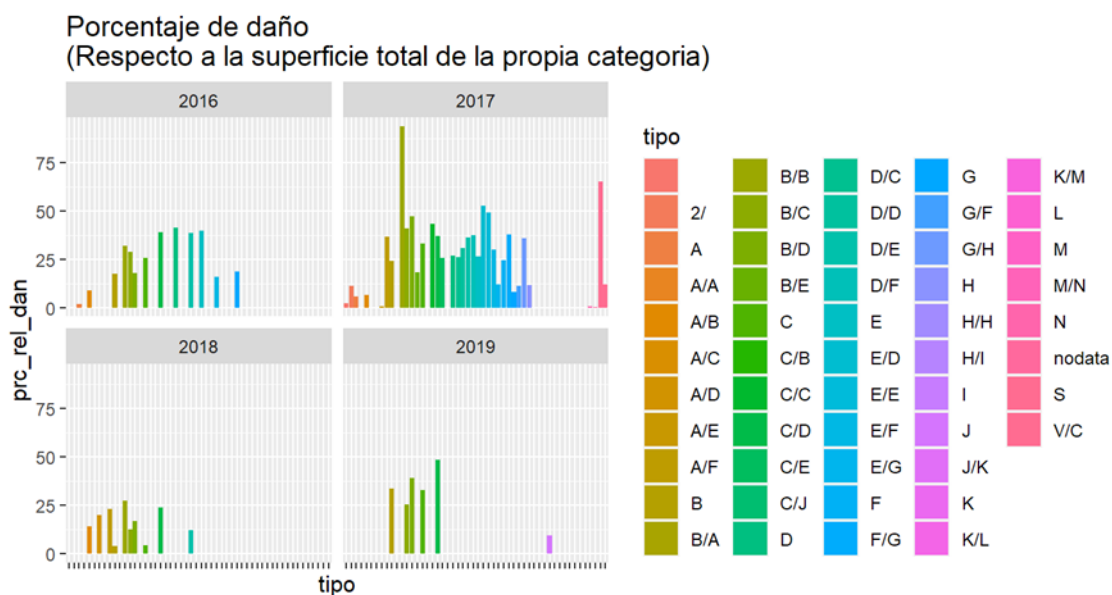


Figura 2.4.5.3. Porcentaje de superficie daño (%) en la DO La Mancha respecto a la superficie total de la propia categoría para cada plan y estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

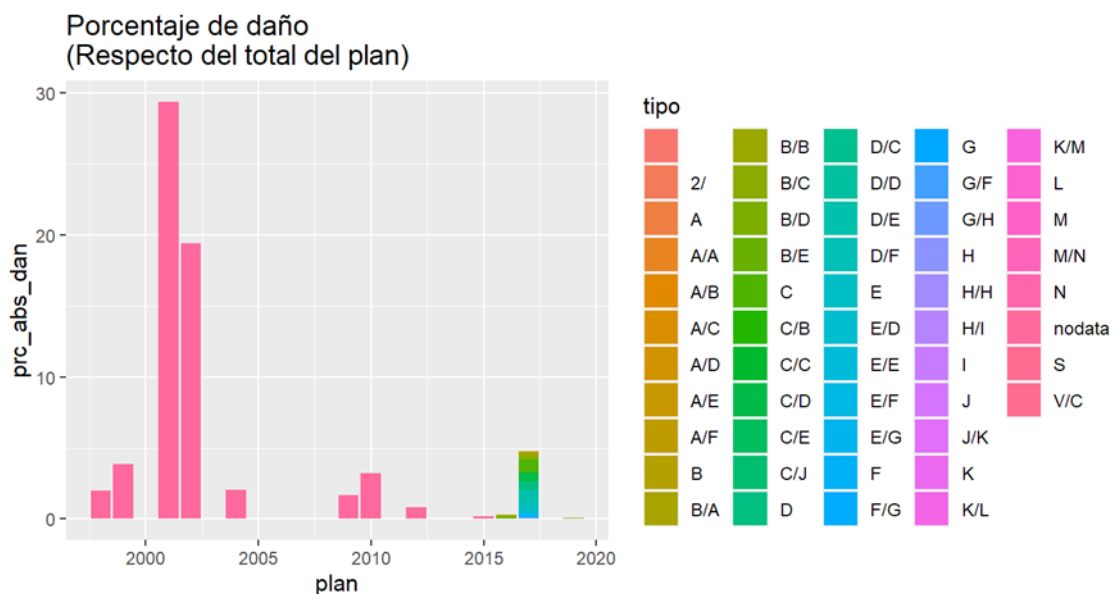


Figura 2.4.5.4. Porcentaje de daño (%) en la DO La Mancha respecto al total del plan para cada estado fenológico (escala detallada Baggiolini).

Cuando agregamos la escala fenológica en 7 estados principales (ver en el Anexo 1 los códigos correspondientes), la mayor parte de la superficie se concentra en los estados 2 y 3 (**Figura**

2.4.5.5 y Figura 2.4.5.6), si bien las diferencias se atenúan al calcular el porcentaje referido a la superficie total de cada categoría, apareciendo otros estados como el 1 o el 4 (Figura 2.4.5.7), y vuelven a dominar los estados 2 y 3 al referirlo al total del plan (Figura 2.4.5.8).

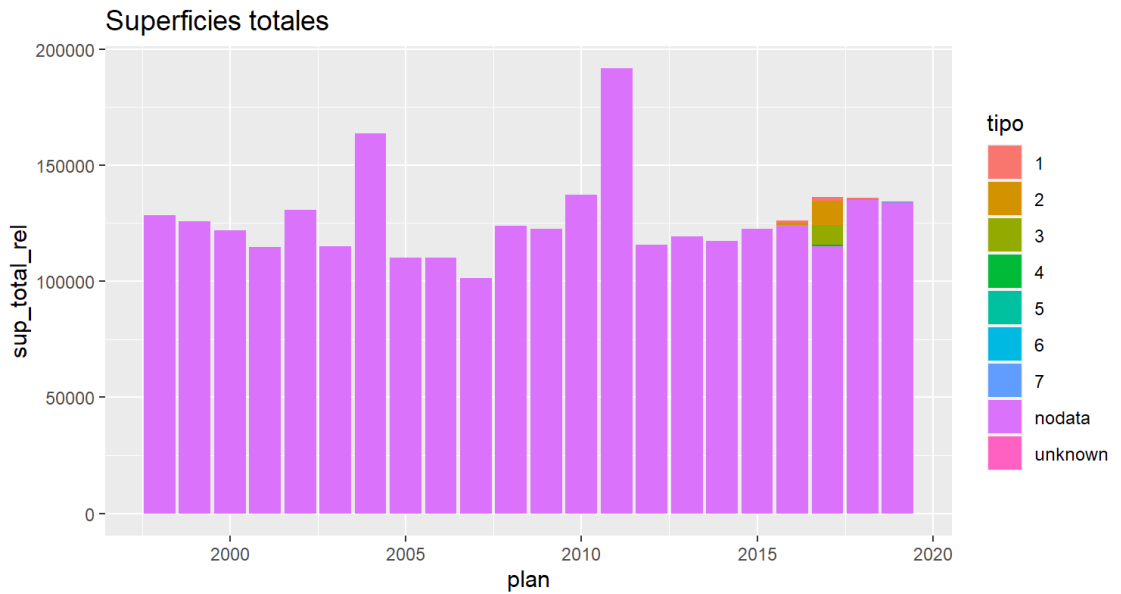


Figura 2.4.5.5. Superficies totales aseguradas (ha) en la DO La Mancha para cada plan y cada estado fenológico (escala agregada).

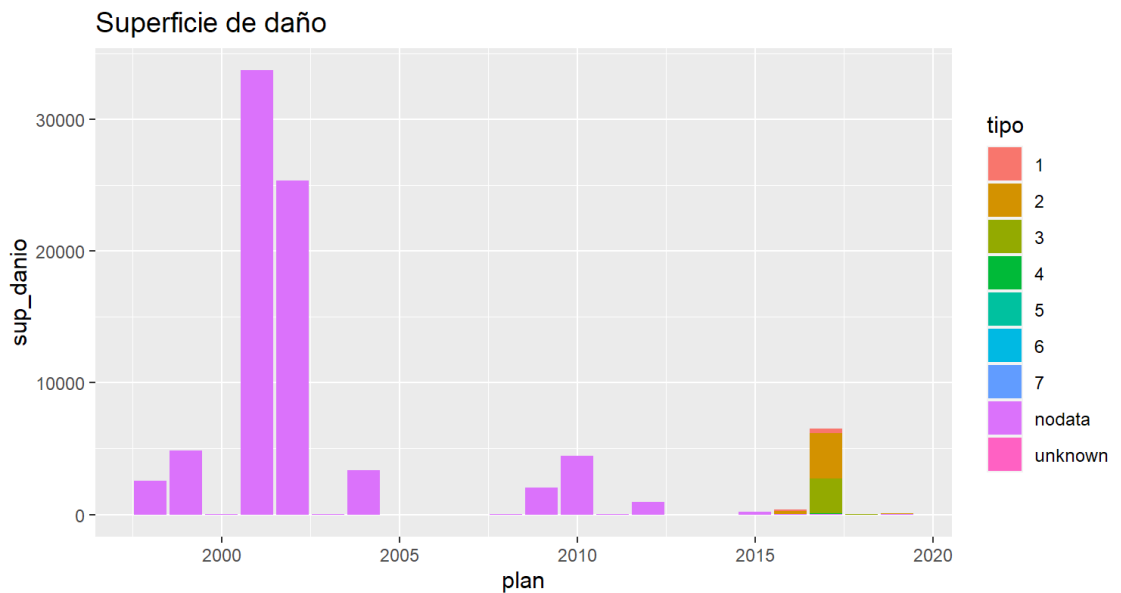


Figura 2.4.5.6. Superficie de daño (ha) en la DO La Mancha (ha) para cada plan y estado fenológico (escala agregada).

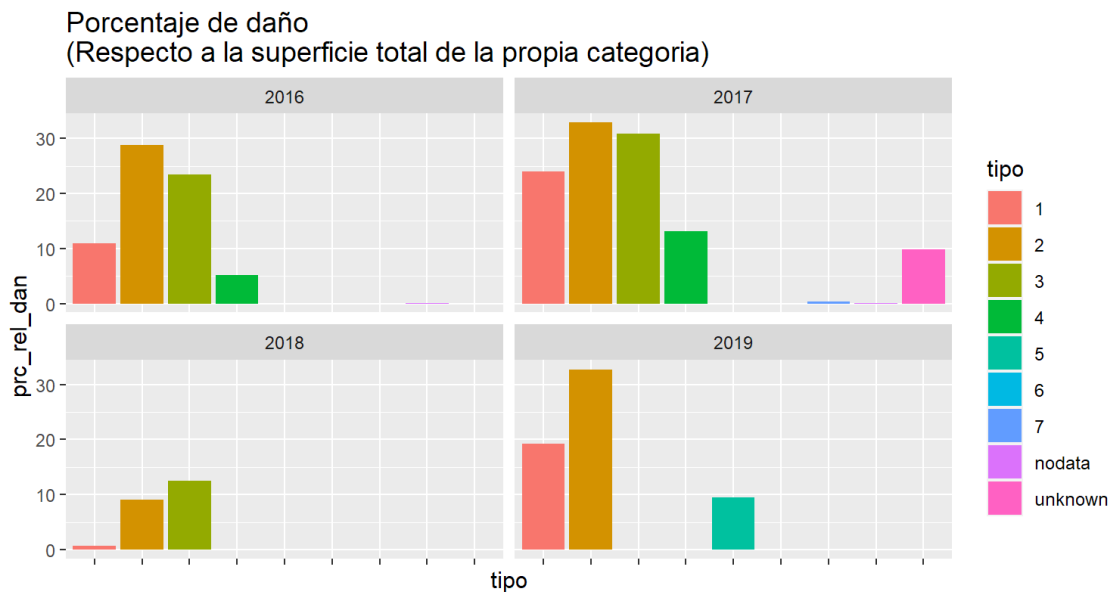


Figura 2.4.5.7. Porcentaje de superficie de daño (%) en la DO La Mancha respecto a la superficie total de la propia categoría para cada plan y estado fenológico (escala agregada).

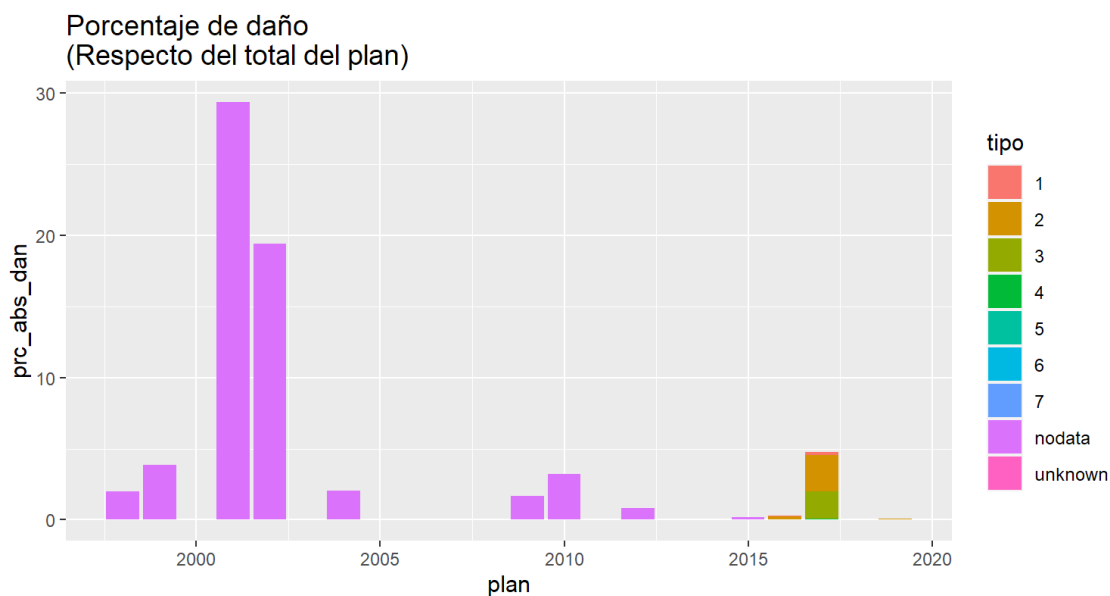


Figura 2.4.5.8. Porcentaje de daño (%) en la DO La Mancha respecto al total del plan para cada estado fenológico (escala agregada).

2.4.6 Daños según variedad

Esta DO está dominada por la variedad Airén, seguida de Tempranillo ya algunas apariciones minoritarias de otras variedades (**Figura 2.4.6.1.**).

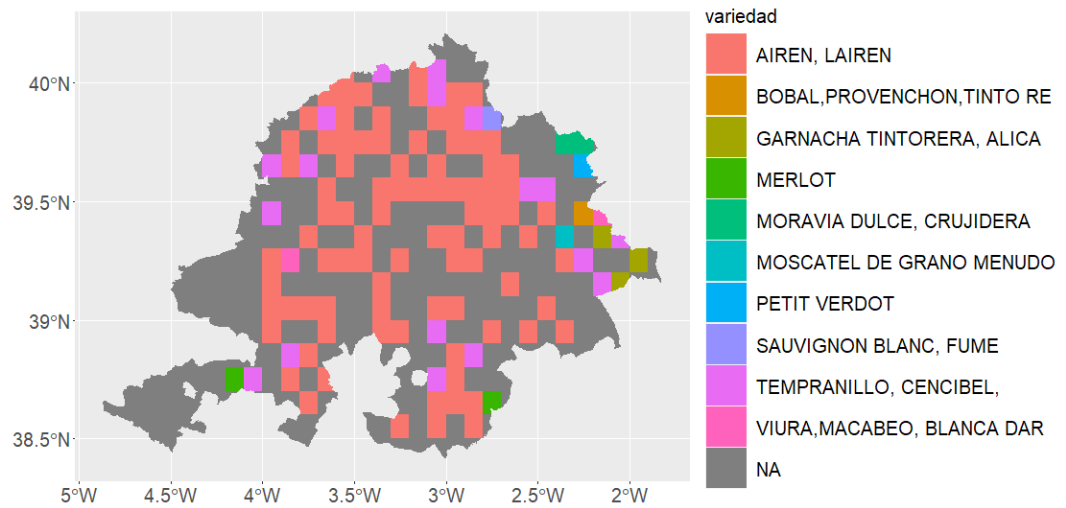


Figura 2.4.6.1. Mapa de las variedades a las que corresponde la moda de los siniestros por helada en la DO La Mancha. Periodo 1998-2019.

2.4.7 Daños según sistema de conducción y grupo de brotación

Cuando se analiza el sistema de conducción y el grupo de brotación combinados (con los grupos clasificados de más temprana-grupo 1) a más tardía-grupo 4), vemos que en la DO hay una evolución desde 2005, en la que domina el vaso con el grupo de brotación 4, hasta los últimos años en los que domina la espaldera con los grupos de brotación 3 y 4 (e incluso el 2) (**Figura 2.4.7.1**). Lo mismo ocurre cuando se representa la superficie de daño (**Figura 2.4.7.2**). Aunque hay pocos datos, el porcentaje de daño referido a la superficie total de la propia categoría muestra valores similares para ambos sistemas de conducción vaso y presencia de grupos de brotación más tempranos (ej. 2016 **Figura 2.4.7.3**). Al calcular el porcentaje de daño respecto al plan, de nuevo se obtiene la evolución de vaso a espaldera con grupos de brotación tardía.

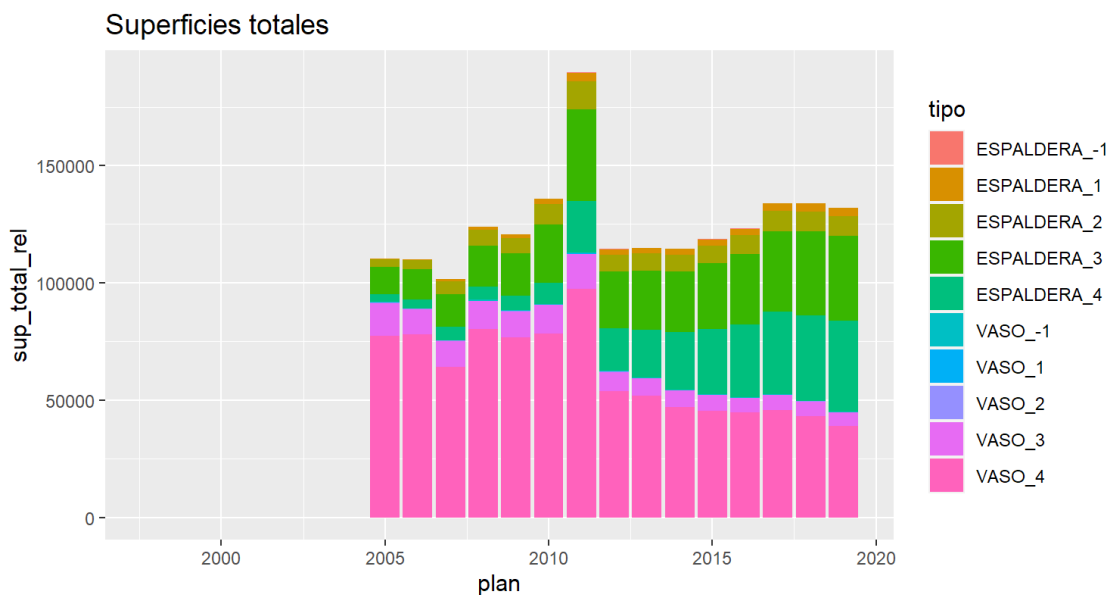


Figura 2.4.7.1. Superficies totales aseguradas (ha) según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO La Mancha.

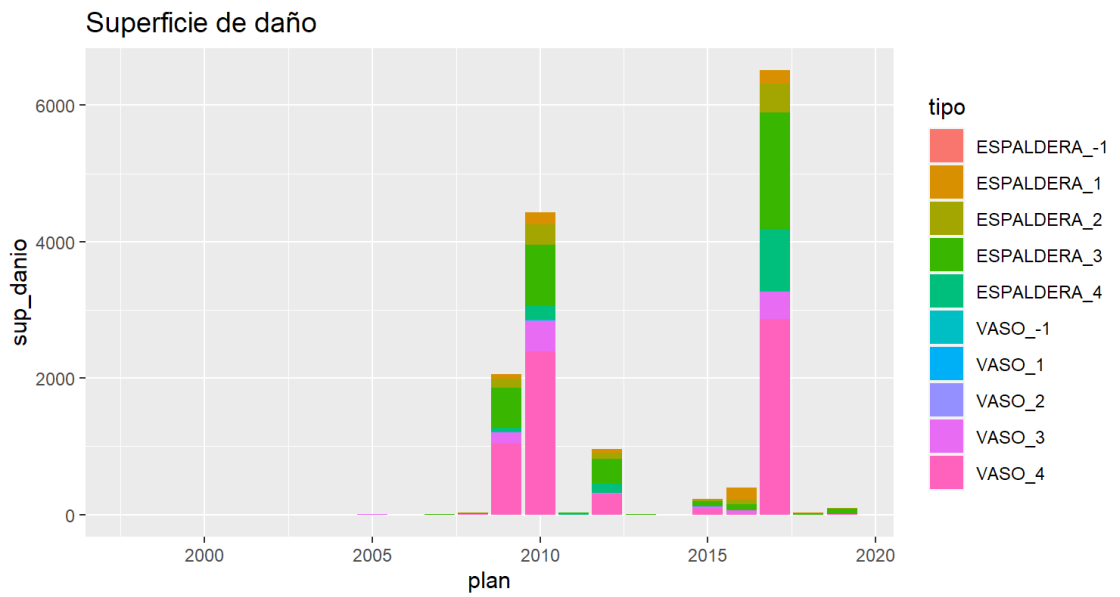


Figura 2.4.7.2. Superficie de daño (ha) según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO La Mancha.

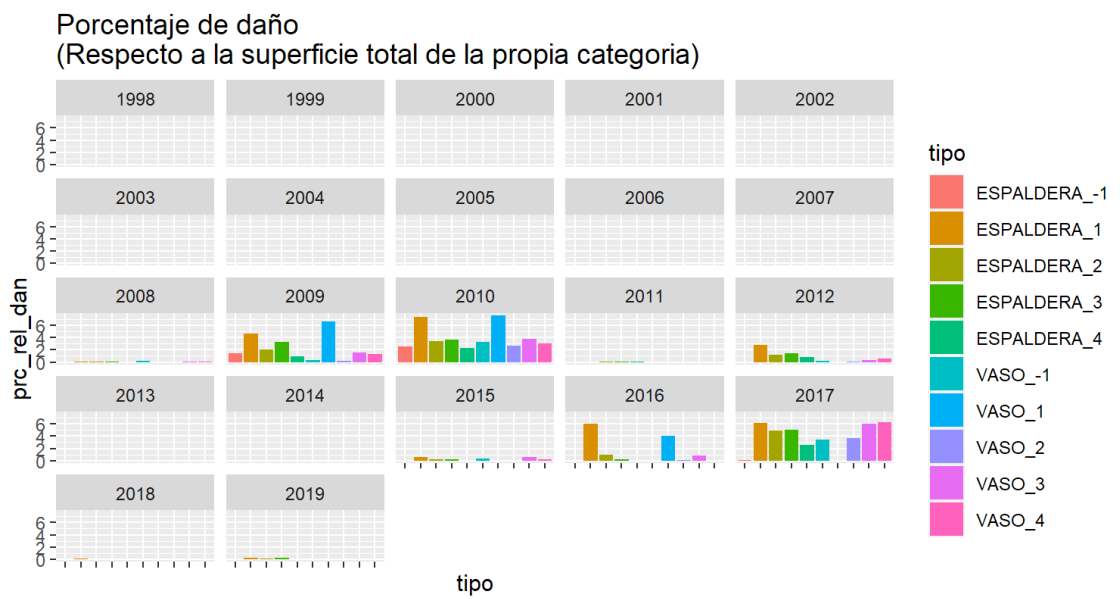


Figura 2.4.7.3. Porcentaje de superficie de daño (%) respecto a la superficie total de la propia categoría, según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO La Mancha.

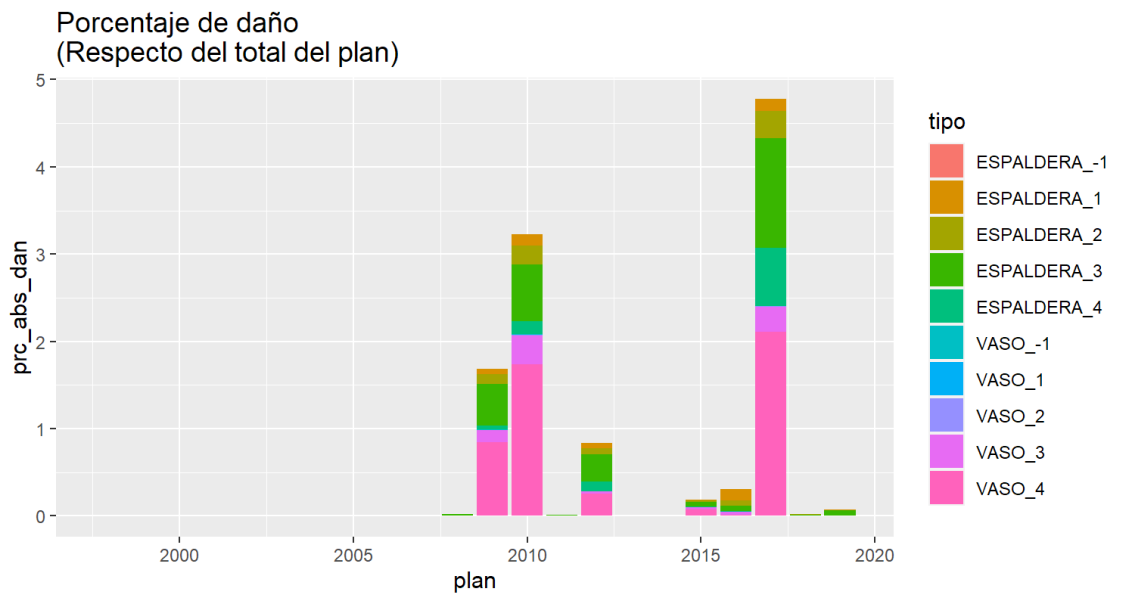


Figura 2.4.7.4. Porcentaje de daño (%) respecto al total del plan según sistema de conducción, para cada grupo de brotación y plan de seguro en la DO La Mancha.

Una vez realizado este análisis preliminar, en las tablas siguientes se aplican análisis estadísticos **por provincias dentro de la DO.**

Albacete

En cuanto a grupos de brotación varietal (**Tablas 2.4.7.1. y 2.4.7.2.**), el grupo temprano y temprano-medio (1 y 2) y el grupo medio-tardío (3) presentan mayor incidencia de helada respecto a la superficie afectada en las conducciones en espaldera, pero de forma no significativa (excepto para el grupo 2, que considerando la superficie presenta diferencia significativa al 95 %). El grupo tardío (4) presenta mayor incidencia en vaso y es significativa, siendo este efecto dominante en el resultado final. En cuanto al porcentaje de daño por peritación (**Tabla 2.4.7.3.**), la mayor incidencia en los grupos de brotación 1 y 4 para la conducción espaldera (en el 4, además, se concentran los casos), decanta el resultado final, a pesar de una incidencia superior de los daños en las conducciones en vaso para las brotaciones 2 (media-temprana).


Tabla 2.4.7.1. DO La Mancha-Albacete: Número de parcelas (Nro) por grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia significativa del daño en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

	Brotación				
Grupo	1	2	3	4	TOTAL
Espaldera Nro	1690	5677	13941	4303	25611
Vaso Nro	19	113	5513	18613	24258
Espaldera %	98.89	98.05	71.66	18.78	51.4
	Daño Nro				
Daño total %	2.28	2.42	2.36	2.95	2.6
Espaldera	39	139	327	88	593
Vaso	0	1	132	587	720
Espaldera %	2.31	2.45	2.35	2.05	2.32
Vaso %	0.00	0.88	2.39	3.15	2.97
Espaldera +	**	**			
O/1 pond	0.023	0.024	0.024	0.029	0.026
Z	0.670	1.071	0.202	3.876	4.550
pZ	0.749	0.858	0.580	1.000	1.000
sig	ns	ns	ns	***	***

Tabla 2.4.7.2. DO La Mancha-Albacete: Superficie por grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ***+*** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	1	2	3	4	TOTAL
Espaldera Sup	4826.7	16426.5	32218.6	9189.7	62661.6
Vaso Sup	47.6	219.6	11001.7	44011.5	55280.4
Espaldera %	99.02	98.68	74.55	17.27	53.13
Daño Sup					
Daño total %	2.39	2.41	2.90	3.19	2.94
Espaldera	116.38	400.26	938.66	164.7	1620
Vaso	0	0.36	316.59	1529.82	1846.77
Espaldera %	2.41	2.44	2.91	1.79	2.59
Vaso %	0.00	0.16	2.88	3.48	3.34
Espaldera +	*+*	*+*	*+*		
0/1 pond	0.024	0.024	0.029	0.032	0.029
Z	1.084	2.183	0.193	8.360	7.665
pZ	0.861	0.985	0.576	1.000	1.000
sig	ns	*	ns	***	***

Tabla 2.4.7.3. DO La Mancha-Albacete: Número de parcelas (Nro) por grupo de brotación y sistema de conducción, porcentaje de daño en parcelas peritadas (Daño Cantidad), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	1690	5677	13941	4303	25611
Vaso Nro	19	113	5513	18613	24258
Espaldera %	98.89	98.05	71.66	18.78	51.4
	Daño Cantidad				
Espaldera %	39.17	38.57	33.37	41.59	36.19
Vaso %		49.24	33.73	36.31	35.80
Espaldera +				**	**
0/1 pond		0.388	0.335	0.373	0.360
Z		2.306	0.489	6.450	0.895
pZ		0.989	0.688	1.000	0.814
sig		*	ns	***	ns

Cuando el análisis se realiza teniendo en cuenta simultáneamente el año y el grupo de brotación, analizando después las diferencias según sistema de conducción para el número de parcelas (**Tabla 2.4.7.4**), se observa una mayor incidencia (respecto a parcelas) en el vaso para los años-brotaciones 3 y 4 y en la espaldera para los años-brotaciones 1 y 2; con pocas excepciones). En las Tablas (**Tabla 2.4.7.5**) y (**Tabla 2.4.7.6**), referidas al mismo análisis, pero para superficies afectadas y daño en parcela respectivamente, encontramos resultados similares, pero el incremento en vaso más desplazado al grupo 4 de brotación en el último caso (**Tabla 2.4.7.6**).

Tabla 2.4.7.4. DO La Mancha-Albacete: Número de parcelas (Nro) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro) y porcentajes. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Nro		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera		18	17	53	87	89	98	173	131	138	138	149	138	154	152	155	1690
1 Vaso		2	0	6	2	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	19
2 Espaldera		209	251	281	330	275	336	551	379	391	375	379	462	463	497	498	5677
2 Vaso		11	11	10	10	15	5	5	3	3	2	2	8	4	13	11	113
3 Espaldera		483	431	473	578	512	634	1025	898	886	848	993	1175	1605	1639	1761	13941
3 Vaso		704	524	464	537	433	334	465	264	246	193	219	232	335	297	266	5513
4 Espaldera		68	60	93	101	126	143	307	306	306	322	395	431	491	546	608	4303
4 Vaso		2182	1676	1676	1612	1313	1139	1637	986	963	853	860	848	985	982	901	18613
Daño Nro																	
1 Espaldera		0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	10	6	11	0	0	39
1 Vaso		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Espaldera		0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	26	16	65	0	0	139
2 Vaso		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3 Espaldera		0	0	0	1	3	61	0	1	0	0	72	25	163	1	0	327
3 Vaso		0	0	0	2	3	45	0	0	0	0	20	11	51	0	0	132
4 Espaldera		0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	9	2	48	0	0	88
4 Vaso		0	0	0	8	1	300	0	0	0	0	81	5	192	0	0	587
Daño Nro %																	
1 Espaldera		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6.71	4.35	7.14	0.00	0.00	2.31
1 Vaso		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 Espaldera		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	6.86	3.46	14.04	0.00	0.00	2.45
2 Vaso		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88
3 Espaldera		0.00	0.00	0.00	0.17	0.59	9.62	0.00	0.11	0.00	0.00	7.25	2.13	10.16	0.06	0.00	2.35
3 Vaso		0.00	0.00	0.00	0.37	0.69	13.47	0.00	0.00	0.00	0.00	9.13	4.74	15.22	0.00	0.00	2.39
4 Espaldera		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	0.46	9.78	0.00	0.00	2.05
4 Vaso		0.00	0.00	0.00	0.50	0.08	26.34	0.00	0.00	0.00	0.00	9.42	0.59	19.49	0.00	0.00	3.15

Tabla 2.4.7.5. DO La Mancha-Albacete: Superficie (Sup. ha) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup) y porcentajes, Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Sup																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	55.7	57.3	168.9	264.8	270.2	333.9	608.7	334.5	335.8	334.9	386.7	389.6	431.2	425.7	428.9	4826.7
1 Vaso	3.0	0.0	21.5	12.0	0.0	5.5	0.3	0.0	0.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	47.6
2 Espaldera	689.1	786.0	913.3	1125.4	904.6	1116.0	1759.0	986.8	1019.0	984.2	973.6	1259.3	1275.9	1323.1	1311.2	16426.5
2 Vaso	30.9	29.2	28.3	23.7	38.3	8.2	11.6	5.2	8.1	1.2	1.2	11.5	2.7	7.0	12.6	219.6
3 Espaldera	1445.1	1305.5	1405.6	1602.2	1386.4	1680.9	3059.3	1902.3	1914.1	1939.1	2139.7	2532.7	3235.4	3211.0	3459.4	32218.7
3 Vaso	1623.1	1250.8	1113.7	1079.1	872.3	637.5	1011.6	491.5	432.4	347.2	378.6	375.4	466.0	481.7	440.9	11001.8
4 Espaldera	171.6	169.6	215.0	254.3	309.8	395.7	701.5	544.4	669.2	702.6	873.0	922.9	1003.2	1061.3	1195.6	9189.7
4 Vaso	6039.6	4685.4	4466.1	4259.8	3221.3	3127.6	3923.1	1954.8	1926.7	1720.1	1764.0	1671.8	1801.7	1864.8	1584.6	44011.5
Daño Sup																
1 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.9	14.0	22.5	0.0	0.0	116.4
1 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	118.7	0.0	0.0	0.0	0.0	41.9	37.0	202.6	0.0	0.0	400.3
2 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
3 Espaldera	0.0	0.0	0.0	3.3	13.5	265.3	0.0	0.0	0.0	0.0	166.8	44.8	438.7	6.2	0.0	938.7
3 Vaso	0.0	0.0	0.0	3.9	10.9	105.7	0.0	0.0	0.0	0.0	40.9	62.5	92.7	0.0	0.0	316.6
4 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	2.4	109.9	0.0	0.0	164.7
4 Vaso	0.0	0.0	0.0	10.8	5.3	939.1	0.0	0.0	0.0	0.0	226.3	19.7	328.7	0.0	0.0	1529.8
Daño Sup %																
1 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.38	0.00	0.00	0.00	0.00	5.65	3.59	5.22	0.00	0.00	2.41
1 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.64	0.00	0.00	0.00	0.00	4.31	2.94	15.88	0.00	0.00	2.44
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
3 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.21	0.97	15.78	0.00	0.00	0.00	0.00	7.80	1.77	13.56	0.19	0.00	2.91
3 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.36	1.25	16.58	0.00	0.00	0.00	0.00	10.81	16.65	19.89	0.00	0.00	2.88
4 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.51	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	0.26	10.95	0.00	0.00	1.79
4 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.25	0.16	30.03	0.00	0.00	0.00	0.00	12.83	1.18	18.24	0.00	0.00	3.48

Tabla 2.4.7.6. DO La Mancha-Albacete: Porcentaje medio de daño peritado (%) por año, grupo de brotación y sistema de conducción. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera						50.51					24.38	37.53	41.14			39.17
1 Vaso																
2 Espaldera						49.27					22.00	37.97	40.07			38.57
2 Vaso						49.24										49.24
3 Espaldera				9.32	22.15	38.55		19.94			15.30	42.42	38.55	18.31		33.37
3 Vaso				10.29	23.50	29.32					24.64	49.50	39.31			33.73
4 Espaldera						46.65					17.19	15.42	44.20			41.59
4 Vaso				8.78	18.27	37.72					19.02	26.77	42.90			36.31

Ciudad Real

En cuanto a grupos de brotación varietal (**Tablas 2.4.7.7. y 2.4.7.8.**), el grupo tardío y medio-tardío (3 y 4) presentan mayor incidencia de daños por helada en las conducciones en vaso (tanto en número como en superficie). En cuanto al porcentaje de daño por peritación (**Tabla 2.4.7.9.**), se aprecia una mayor incidencia en los grupos de brotación 2, 3 y 4 para la conducción vaso (donde además se concentran los casos), decantando el resultado final, a pesar de una incidencia superior en los cultivos en espaldera con variedades de brotación temprana.

Tabla 2.4.7.7. DO La Mancha- Ciudad Real: Número de parcelas (Nro) por grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia significativa del daño en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	6360	17798	88846	99765	212769
Vaso Nro	146	442	46195	313181	359964
Espaldera %	97.76	97.58	65.79	24.16	37.1
	Daño Nro				
Daño total %	2.98	1.00	1.35	0.85	1.0
Espaldera	192	177	986	360	1715
Vaso	2	5	836	3136	3979
Espaldera %	3.02	0.99	1.11	0.36	0.81
Vaso %	1.37	1.13	1.81	1.00	1.11
Espaldera +	**				
0/1 pond	0.030	0.010	0.013	0.008	0.010
Z	1.158	0.286	10.577	19.229	11.034
pZ	0.877	0.612	1.000	1.000	1.000
sig	ns	ns	***	***	***

Tabla 2.4.7.8. DO La Mancha- Ciudad Real: Superficie por grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca *+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	1	2	3	4	TOTAL
Espaldera Sup	13027.1	41122.4	193671.2	176613.5	424434.2
Vaso Sup	192.7	1141.6	88412.6	542895.7	632642.6
Espaldera %	98.54	97.30	68.66	24.55	40.15
Daño Sup					
Daño total %	3.33	0.93	1.42	0.84	1.03
Espaldera	436.8	385.9	2320.92	584.41	3728.03
Vaso	3.54	8.92	1693.5	5428.32	7134.28
Espaldera %	3.35	0.94	1.20	0.33	0.88
Vaso %	1.84	0.78	1.92	1.00	1.13
Espaldera +	*+*	*+*			
0/1 pond	0.033	0.009	0.014	0.008	0.010
Z	1.164	0.544	14.916	26.827	12.461
pZ	0.878	0.707	1.000	1.000	1.000
sig	ns	ns	***	***	***

Tabla 2.4.7.9. DO La Mancha- Ciudad Real: Número de parcelas (Nro) por grupo de brotación y sistema de conducción, porcentaje de daño en parcelas peritadas (Daño Cantidad), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	6360	17798	88846	99765	212769
Vaso Nro	146	442	46195	313181	359964
Espaldera %	97.76	97.58	65.79	24.16	37.1
	Daño Cantidad				
Espaldera %	34.71	33.06	32.17	32.80	32.71
Vaso %	21.94	38.67	35.45	34.94	35.06
Espaldera +	*+*				
0/1 pond	0.344	0.332	0.333	0.344	0.342
Z	3.213	2.475	12.142	12.411	18.125
pZ	0.999	0.993	1.000	1.000	1.000
sig	***	**	***	***	***

Cuando el análisis se realiza teniendo en cuenta simultáneamente el año y el grupo de brotación, analizando después las diferencias según sistema de conducción para el número de parcelas (Tabla 2.4.7.10), la superficie (Tabla 2.4.7.11) y agregando para el grupo de brotación (Tabla 2.4.7.12). En cuanto a la incidencia por grupos de brotación y años destaca una mayor incidencia en la espaldera en los años más recientes y en las brotaciones más tempranas (1 y 2, incluso la 3 en los dos últimos años). El efecto es más marcado en el daño peritado.

Tabla 2.4.7.10. DO La Mancha- Ciudad Real: Número de parcelas (Nro) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro) y porcentajes para cada año. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Nro																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	29	44	103	172	224	373	675	460	483	500	522	577	637	758	803	6360
1 Vaso	3	3	4	8	7	6	20	12	11	11	13	15	16	9	8	146
2 Espaldera	315	438	712	987	978	1256	2141	1224	1296	1305	1411	1335	1479	1472	1449	17798
2 Vaso	34	46	41	49	48	43	69	38	25	13	11	6	7	7	5	442
3 Espaldera	1679	1856	2330	3340	3603	4832	8268	6101	6347	6644	7189	7978	9108	9591	9980	88846
3 Vaso	3264	2796	2906	3719	3607	4229	4927	3107	2976	2623	2593	2485	2579	2311	2073	46195
4 Espaldera	746	710	840	1326	1509	2328	6407	6434	7279	9039	10305	11523	13022	13717	14580	99765
4 Vaso	22045	19373	19231	25376	23793	26129	32371	20902	20020	18302	18095	17339	17787	16824	15594	313181
Daño Nro																
1 Espaldera	0	0	0	0	6	26	0	0	0	0	21	113	6	4	16	192
1 Vaso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
2 Espaldera	0	0	0	7	25	42	1	0	0	0	7	51	27	5	12	177
2 Vaso	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
3 Espaldera	0	0	2	8	82	381	15	0	1	0	66	47	304	18	62	986
3 Vaso	0	0	0	3	114	396	0	0	0	0	42	33	247	0	1	836
4 Espaldera	0	0	0	0	5	87	4	0	0	0	15	3	243	0	3	360
4 Vaso	0	0	0	4	281	1604	0	13	0	0	52	2	1165	0	15	3136
Daño Nro %																
1 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	2.68	6.97	0.00	0.00	0.00	0.00	4.02	19.58	0.94	0.53	1.99	3.02
1 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.33	0.00	0.00	0.00	1.37
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.71	2.56	3.34	0.05	0.00	0.00	0.00	0.50	3.82	1.83	0.34	0.83	0.99
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08	9.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13
3 Espaldera	0.00	0.00	0.09	0.24	2.28	7.88	0.18	0.00	0.02	0.00	0.92	0.59	3.34	0.19	0.62	1.11
3 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.08	3.16	9.36	0.00	0.00	0.00	0.00	1.62	1.33	9.58	0.00	0.05	1.81
4 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	3.74	0.06	0.00	0.00	0.00	0.15	0.03	1.87	0.00	0.02	0.36
4 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.02	1.18	6.14	0.00	0.06	0.00	0.00	0.29	0.01	6.55	0.00	0.10	1.00

Tabla 2.4.7.11. DO La Mancha- Ciudad Real: Superficie (Sup. ha) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup) y porcentajes para cada año. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Sup																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	62.9	116.6	215.4	391.2	644.4	895.7	1518.1	895.9	951.7	963.3	1012.0	1106.3	1241.2	1483.7	1528.9	13027.1
1 Vaso	3.1	4.0	10.1	12.1	11.2	20.2	36.5	13.5	11.0	11.0	13.9	12.2	12.2	11.2	10.6	192.7
2 Espaldera	1047.0	1348.9	2102.1	2751.8	2619.3	3229.5	5347.2	2697.4	2697.8	2724.0	2918.7	2847.6	3051.1	2954.8	2785.2	41122.4
2 Vaso	50.8	77.0	115.8	99.2	246.5	157.5	195.4	55.3	30.1	31.2	25.3	21.4	16.3	10.8	9.1	1141.6
3 Espaldera	5153.3	5939.9	6746.0	8840.9	9237.1	12351.1	21257.0	12742.0	13357.4	13835.4	14768.7	15832.7	17269.3	17980.0	18360.5	193671.2
3 Vaso	7565.4	6000.4	6340.5	7145.2	7039.9	8438.2	10135.8	5550.6	5216.9	4780.1	4485.1	4173.7	4269.9	3829.7	3441.3	88412.6
4 Espaldera	1788.4	1949.4	2453.3	3254.4	3505.2	5162.4	14015.6	11392.6	12854.4	15936.8	17740.1	19456.5	21337.1	22280.6	23486.9	176613.5
4 Vaso	45683.4	42227.5	38579.0	48805.1	45335.9	48776.7	58206.1	32020.6	30553.3	27660.9	26730.9	25774.1	25895.6	24335.4	22311.4	542895.7
Daño Sup																
1 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	77.5	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	244.6	18.2	9.8	31.2	436.8
1 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.5
2 Espaldera	0.0	0.0	0.0	5.4	83.3	131.9	3.5	0.0	0.0	0.0	10.1	55.5	66.4	2.9	27.0	385.9
2 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9
3 Espaldera	0.0	0.0	10.8	38.9	194.7	1014.6	58.7	0.0	4.3	0.0	129.8	106.2	556.4	23.1	183.6	2320.9
3 Vaso	0.0	0.0	0.0	4.6	205.0	959.1	0.0	0.0	0.0	0.0	84.5	32.7	403.2	0.0	4.5	1693.5
4 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	194.4	6.5	0.0	0.0	0.0	13.6	3.3	353.3	0.0	7.3	584.4
4 Vaso	0.0	0.0	0.0	13.6	533.5	3375.3	0.0	13.4	0.0	0.0	106.7	5.6	1369.6	0.0	10.6	5428.3
Daño Sup %																
1 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	4.19	8.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.82	22.11	1.47	0.66	2.04	3.35
1 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.02	0.00	0.00	0.00	1.84
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.20	3.18	4.08	0.07	0.00	0.00	0.00	0.34	1.95	2.18	0.10	0.97	0.94
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78
3 Espaldera	0.00	0.00	0.16	0.44	2.11	8.21	0.28	0.00	0.03	0.00	0.88	0.67	3.22	0.13	1.00	1.20
3 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.06	2.91	11.37	0.00	0.00	0.00	0.00	1.88	0.78	9.44	0.00	0.13	1.92
4 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	3.77	0.05	0.00	0.00	0.00	0.08	0.02	1.66	0.00	0.03	0.33
4 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.03	1.18	6.92	0.00	0.04	0.00	0.00	0.40	0.02	5.29	0.00	0.05	1.00

Tabla 2.4.7.12. DO La Mancha- Ciudad Real: Porcentaje medio de daño peritado (%) por año, grupo de brotación y sistema de conducción. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera					28.32	45.36					23.84	35.00	43.96	27.48	30.40	34.71
1 Vaso												21.94				21.94
2 Espaldera				33.80	22.59	29.55	37.34				22.04	42.25	36.01	31.10	27.92	33.06
2 Vaso					16.00	44.34										38.67
3 Espaldera			47.07	35.00	18.83	29.28	29.25		12.83		22.13	30.79	40.28	34.88	38.94	32.17
3 Vaso				29.94	24.81	30.65					27.01	38.47	49.15		40.31	35.45
4 Espaldera					3.04	25.11	32.55				16.64	25.59	37.52		11.49	32.80
4 Vaso				19.19	18.72	27.17		33.86			27.38	31.05	49.77		51.06	34.94

Cuenca

En cuanto a la incidencia según la época de brotación (**Tablas 2.4.7.13. y 2.4.7.14.**), las variedades de brotación intermedia (2 y 3) presentan mayor incidencia de daños por helada en *espaldera* mientras que en *vaso* la incidencia es mayor en el grupo de brotación tardía (4) (tanto en número como en superficie). En cuanto al porcentaje de daño por peritación (**Tabla 2.4.7.15.**), se alternan: es mayor en los grupos de brotación 1 y 3 para la conducción en *espaldera*, pero mayor en los grupos de brotación 2 y 4 para la conducción en *vaso*.

Tabla 2.4.7.13. DO La Mancha- Cuenca: Número de parcelas (Nro) por grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia significativa del daño en *espaldera* en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en *vaso* en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	3021	13008	51535	30381	97945
Vaso Nro	46	276	19164	113405	132891
Espaldera %	98.50	97.92	72.89	21.13	42.4
	Daño Nro				
Daño total %	6.00	3.93	5.01	4.02	4.3
Espaldera	181	519	2880	1151	4731
Vaso	3	3	663	4634	5303
Espaldera %	5.99	3.99	5.59	3.79	4.83
Vaso %	6.52	1.09	3.46	4.09	3.99
Espaldera +		**	**		**
O/1 pond	0.060	0.039	0.050	0.040	0.043
Z	0.150	2.456	11.532	2.345	9.779
pZ	0.560	0.993	1.000	0.990	1.000
sig	ns	**	***	**	***

Tabla 2.4.7.14. DO La Mancha-Cuenca: Superficie por grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca *+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	1	2	3	4	TOTAL
Espaldera Sup	7412.5	30900.6	86139.3	37074.8	161527.1
Vaso Sup	73.7	311.0	20031.9	121214.0	141630.6
Espaldera %	99.02	99.00	81.13	23.42	53.28
Daño Sup					
Daño total %	5.99	3.61	4.67	4.17	4.33
Espaldera	444.25	1124.91	4321.38	1458.23	7348.77
Vaso	4.02	1.79	637.73	5134.69	5778.23
Espaldera %	5.99	3.64	5.02	3.93	4.55
Vaso %	5.46	0.58	3.18	4.24	4.08
Espaldera +	*+*	*+*	*+*		*+*
0/1 pond	0.060	0.036	0.047	0.042	0.043
Z	0.194	2.883	11.075	2.554	6.340
pZ	0.577	0.998	1.000	0.995	1.000
sig	ns	**	***	**	***

Tabla 2.4.7.15. DO La Mancha- Cuenca: Número de parcelas (Nro) por grupo de brotación y sistema de conducción, porcentaje de daño en parcelas peritadas (Daño Cantidad), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca *+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				4 TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	3021	13008	51535	30381	97945
Vaso Nro	46	276	19164	113405	132891
Espaldera %	98.50	97.92	72.89	21.13	42.4
Daño Cantidad					
Espaldera %	55.13	45.84	47.27	43.37	46.46
Vaso %	39.21	54.61	45.91	46.09	46.10
Espaldera +	*+*		*+*		*+*
0/1 pond	0.549	0.460	0.469	0.455	0.463
Z	2.154	2.890	3.232	8.445	1.729
pZ	0.984	0.998	0.999	1.000	0.958
sig	*	**	***	***	*

Cuando el análisis se realiza teniendo en cuenta simultáneamente el año y el grupo de brotación, analizando después las diferencias según sistema de conducción, para el número de parcelas (Tabla 2.4.7.16.), la superficie (Tabla 2.4.7.17.), y agregando por grupo de brotación (Tabla 2.4.7.18.), destaca una dominancia de la incidencia en las conducciones en espaldera, con pocos años en los que el daño es mayor en sistemas en vaso.

Tabla 2.4.7.16. DO La Mancha- Cuenca: Número de parcelas (Nro) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro) y porcentajes. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Nro																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	16	30	49	87	118	174	285	244	239	246	261	281	336	310	345	3021
1 Vaso	3	2	2	5	6	6	10	5	1	0	1	0	1	3	1	46
2 Espaldera	287	371	542	595	616	946	997	902	916	870	1018	1057	1299	1333	1259	13008
2 Vaso	10	9	24	25	29	19	22	28	23	25	13	12	13	12	12	276
3 Espaldera	1518	1611	1770	1996	2080	3346	3750	3269	3229	3331	3771	4116	5412	6153	6183	51535
3 Vaso	2250	1693	1560	1458	1247	1271	1529	1074	875	828	889	915	1088	1301	1186	19164
4 Espaldera	397	375	475	560	647	1087	1896	1811	1884	2208	2675	3157	4132	4484	4593	30381
4 Vaso	10193	8850	8685	8505	7879	7920	10321	7038	6246	5854	5879	6363	6860	6986	5826	113405
Daño Nro																
1 Espaldera	0	0	0	0	26	29	0	29	0	0	3	12	82	0	0	181
1 Vaso	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2 Espaldera	0	0	0	4	106	73	0	50	1	0	14	25	245	1	0	519
2 Vaso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
3 Espaldera	3	0	0	3	685	381	3	324	3	0	22	79	1358	19	0	2880
3 Vaso	2	0	0	0	119	184	0	45	0	0	17	13	283	0	0	663
4 Espaldera	0	0	0	0	90	144	0	148	0	0	2	2	765	0	0	1151
4 Vaso	0	0	0	1	935	1054	0	415	0	0	17	0	2212	0	0	4634
Daño Nro %																
1 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	22.03	16.67	0.00	11.89	0.00	0.00	1.15	4.27	24.40	0.00	0.00	5.99
1 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.52
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.67	17.21	7.72	0.00	5.54	0.11	0.00	1.38	2.37	18.86	0.08	0.00	3.99
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.08	0.00	0.00	1.09
3 Espaldera	0.20	0.00	0.00	0.15	32.93	11.39	0.08	9.91	0.09	0.00	0.58	1.92	25.09	0.31	0.00	5.59
3 Vaso	0.09	0.00	0.00	0.00	9.54	14.48	0.00	4.19	0.00	0.00	1.91	1.42	26.01	0.00	0.00	3.46
4 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	13.91	13.25	0.00	8.17	0.00	0.00	0.07	0.06	18.51	0.00	0.00	3.79
4 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.01	11.87	13.31	0.00	5.90	0.00	0.00	0.29	0.00	32.24	0.00	0.00	4.09

Tabla 2.4.7.17. DO La Mancha- Cuenca: Superficie (Sup. ha) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup) y porcentajes. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Sup																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	49.2	103.0	178.5	256.7	333.2	474.1	848.8	569.3	514.4	526.4	572.3	665.3	780.4	745.0	796.0	7412.5
1 Vaso	4.2	3.5	3.2	8.2	7.6	8.4	20.1	5.1	2.5	0.0	3.2	0.0	3.2	2.5	2.2	73.7
2 Espaldera	958.1	1236.2	1647.0	1646.5	1719.8	2573.6	2738.3	1927.0	2040.8	1961.5	2212.6	2305.0	2702.1	2656.4	2575.6	30900.6
2 Vaso	25.0	19.6	31.5	30.8	26.6	23.7	31.2	26.5	19.2	21.5	8.5	8.1	9.0	6.5	23.3	311.0
3 Espaldera	3101.6	3472.2	3678.9	3986.6	4168.6	5919.4	7721.8	5348.8	5313.9	5393.7	6086.7	6500.9	8010.1	8658.0	8778.2	86139.3
3 Vaso	2956.0	2154.7	1985.3	1744.6	1336.7	1316.9	1563.0	933.7	769.5	707.4	784.9	747.2	901.8	1096.8	1033.5	20031.9
4 Espaldera	667.2	638.6	742.9	915.4	997.4	1595.5	2608.4	2306.5	2255.9	2610.8	3191.4	3710.5	4734.6	4987.8	5111.9	37074.8
4 Vaso	12618.3	10882.3	10525.0	10396.9	9246.6	9899.6	11337.0	6689.6	5999.2	5485.4	5375.6	5693.9	6033.9	6002.0	5028.8	121214.0
Daño Sup																
1 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	57.9	77.2	0.0	69.6	0.0	0.0	12.6	49.0	178.0	0.0	0.0	444.3
1 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
2 Espaldera	0.0	0.0	0.0	12.5	159.2	223.2	0.0	113.7	4.1	0.0	57.2	68.8	485.1	1.1	0.0	1124.9
2 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	1.8
3 Espaldera	12.2	0.0	0.0	3.2	895.6	615.7	11.3	521.0	12.2	0.0	53.1	113.8	2053.9	29.5	0.0	4321.4
3 Vaso	3.9	0.0	0.0	0.0	91.8	187.3	0.0	45.9	0.0	0.0	16.7	15.1	277.0	0.0	0.0	637.7
4 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	120.5	197.1	0.0	196.7	0.0	0.0	4.0	1.2	938.8	0.0	0.0	1458.2
4 Vaso	0.0	0.0	0.0	1.2	1047.7	1338.2	0.0	432.6	0.0	0.0	31.8	0.0	2283.2	0.0	0.0	5134.7
Daño Sup %																
1 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	17.38	16.29	0.00	12.22	0.00	0.00	2.20	7.36	22.81	0.00	0.00	5.99
1 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	17.06	32.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.46
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.76	9.26	8.67	0.00	5.90	0.20	0.00	2.59	2.99	17.95	0.04	0.00	3.64
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.89	0.00	0.00	0.58
3 Espaldera	0.39	0.00	0.00	0.08	21.49	10.40	0.15	9.74	0.23	0.00	0.87	1.75	25.64	0.34	0.00	5.02
3 Vaso	0.13	0.00	0.00	0.00	6.87	14.22	0.00	4.91	0.00	0.00	2.13	2.02	30.72	0.00	0.00	3.18
4 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	12.08	12.35	0.00	8.53	0.00	0.00	0.13	0.03	19.83	0.00	0.00	3.93
4 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.01	11.33	13.52	0.00	6.47	0.00	0.00	0.59	0.00	37.84	0.00	0.00	4.24

Tabla 2.4.7.18. DO La Mancha- Cuenca: Porcentaje medio de daño peritado (%) por año, grupo de brotación y sistema de conducción. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera					54.55	74.78		68.23			14.05	58.84	44.69			55.13
1 Vaso					51.14	33.24										39.21
2 Espaldera				22.68	40.88	59.81		56.20	14.79		17.98	27.56	45.81	13.99		45.84
2 Vaso													54.61			54.61
3 Espaldera	21.53			17.98	44.80	40.67	19.07	58.79	14.05		30.88	30.88	49.44	23.06		47.27
3 Vaso	39.92				43.13	37.44		44.32			23.83	35.82	54.66			45.91
4 Espaldera					32.01	32.86		49.22			29.62	19.56	45.65			43.37
4 Vaso			14.15		37.52	36.32		46.24			29.76		54.47			46.09

Toledo

En cuanto a grupos de brotación varietal (**Tablas 2.4.7.19 y 2.4.7.20**), los grupos de brotación intermedia (2 y 3) presentan mayor incidencia de daños por helada en la conducción en espaldera (aunque no significativamente mayores en cuanto a número de parcelas), mientras que el vaso presenta más incidencia de daño en el grupo de brotación tardía (grupo 4) (tanto en número como en superficie). En cuanto al porcentaje de daño por peritación (**Tabla 2.4.7.21**), a pesar de la mayor incidencia global en espaldera, el porcentaje es significativamente mayor en vaso (en los grupos 1, 2 y 4), debido a la ponderación de los porcentajes de daño con muy distinto número de casos en cada grupo de brotación. Aun así, una media ponderada nos daría unos porcentajes de daño de 40.85 para las parcelas en espaldera y 40.27 para los cultivos en vaso (frente a los globales de 41.82 % y 40.31 %). Ello es debido a la presencia complementaria de variedades que no se han podido clasificar en estos grupos de brotación y que amplifican la diferencia, incrementando la incidencia en la conducción en espaldera.

Tabla 2.4.7.19. DO La Mancha- Toledo: Número de parcelas (Nro) por grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia significativa del daño en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	3709	10105	37174	50534	101522
Vaso Nro	76	225	17890	183993	202184
Espaldera %	97.99	97.82	67.51	21.55	33.4
	Daño Nro				
Daño total %	7.56	3.27	2.83	2.24	2.4
Espaldera	281	331	1141	821	2574
Vaso	5	7	415	4428	4855
Espaldera %	7.58	3.28	3.07	1.62	2.54
Vaso %	6.58	3.11	2.32	2.41	2.40
Espaldera +	*+*	*+*	*+*		*+*
0/1 pond	0.076	0.033	0.028	0.022	0.024
Z	0.326	0.137	4.971	10.526	2.257
pZ	0.628	0.555	1.000	1.000	0.988
sig	ns	ns	***	***	*

Tabla 2.4.7.20. DO La Mancha- Toledo: Superficie por grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Sup	7455.7	21236.7	65369.8	64665.9	158728.1
Vaso Sup	114.1	345.0	19910.9	214400.2	234770.2
Espaldera %	98.49	98.40	76.65	23.17	40.34
	Daño Sup				
Daño total %	7.57	3.51	3.19	2.57	2.85
Espaldera	563.18	752.87	2212.12	1235.06	4763.23
Vaso	9.81	4.8	509.95	5926.08	6450.64
Espaldera %	7.55	3.55	3.38	1.91	3.00
Vaso %	8.60	1.39	2.56	2.76	2.75
Espaldera +		*+*	*+*		*+*
0/1 pond	0.076	0.035	0.032	0.026	0.028
Z	0.420	2.156	5.783	12.040	4.683
pZ	0.663	0.984	1.000	1.000	1.000
sig	ns	*	***	***	***

Tabla 2.4.7.21. DO La Mancha- Toledo: Número de parcelas (Nro) por grupo de brotación y sistema de conducción, porcentaje de daño en parcelas peritadas (Daño Cantidad), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Brotación				TOTAL
	1	2	3	4	
Espaldera Nro	3709	10105	37174	50534	101522
Vaso Nro	76	225	17890	183993	202184
Espaldera %	97.99	97.82	67.51	21.55	33.4
	Daño Cantidad				
Espaldera %	48.51	44.03	41.38	39.27	41.82
Vaso %	58.82	58.81	41.49	40.13	40.31
Espaldera +					*+*
0/1 pond	0.487	0.444	0.414	0.399	0.408
Z	1.780	4.415	0.238	3.484	7.979
pZ	0.962	1.000	0.594	1.000	1.000
sig	*	***	ns	***	***

Cuando el análisis se realiza teniendo en cuenta simultáneamente el año y el grupo de brotación, analizando después las diferencias según sistema de conducción para el número de parcelas (Tabla 2.4.7.22), la superficie (Tabla 2.4.7.23), y agregando por grupo de brotación (Tabla 2.4.7.24), destaca una dominancia de la incidencia en los cultivos con conducción en espaldera, con pocos años con un mayor daño en los sistemas de conducción en vaso.

Tabla 2.4.7.22. DO La Mancha- Toledo: Número de parcelas (Nro) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro) y porcentajes. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Nro																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	14	32	55	114	155	337	350	248	295	280	306	313	361	400	449	3709
1 Vaso	1	0	1	16	8	13	10	6	4	5	4	5	1	0	2	76
2 Espaldera	178	229	370	481	547	779	1001	760	813	771	776	771	888	899	842	10105
2 Vaso	7	13	14	14	22	19	25	20	17	16	11	13	8	10	16	225
3 Espaldera	720	757	882	1326	1657	2193	3639	2619	2758	2896	3030	3230	3678	3827	3962	37174
3 Vaso	1259	1043	1014	1536	1631	1537	2024	1161	1084	994	986	952	972	887	810	17890
4 Espaldera	401	295	409	669	800	1266	3631	3186	3583	4381	4919	5576	6585	7033	7800	50534
4 Vaso	8676	7585	7325	13206	14854	14057	22117	12997	13093	12342	11662	11706	12343	11466	10564	183993
Daño Nro																
1 Espaldera	0	0	0	4	35	62	0	32	0	0	0	37	109	2	0	281
1 Vaso	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2 Espaldera	0	0	0	0	53	99	0	30	0	0	0	22	126	1	0	331
2 Vaso	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	7
3 Espaldera	0	0	2	6	203	296	3	78	0	0	0	15	522	13	3	1141
3 Vaso	0	0	1	0	138	170	0	16	0	0	0	2	85	3	0	415
4 Espaldera	0	0	0	0	42	130	0	80	0	0	0	7	562	0	0	821
4 Vaso	0	0	1	0	910	1805	0	229	1	0	0	12	1470	0	0	4428
Daño Nro %																
1 Espaldera	0.00	0.00	0.00	3.51	22.58	18.40	0.00	12.90	0.00	0.00	0.00	11.82	30.19	0.50	0.00	7.58
1 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	23.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.58
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	9.69	12.71	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	2.85	14.19	0.11	0.00	3.28
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.05	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	7.69	12.50	0.00	0.00	3.11
3 Espaldera	0.00	0.00	0.23	0.45	12.25	13.50	0.08	2.98	0.00	0.00	0.00	0.46	14.19	0.34	0.08	3.07
3 Vaso	0.00	0.00	0.10	0.00	8.46	11.06	0.00	1.38	0.00	0.00	0.00	0.21	8.74	0.34	0.00	2.32
4 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	5.25	10.27	0.00	2.51	0.00	0.00	0.00	0.13	8.53	0.00	0.00	1.62
4 Vaso	0.00	0.00	0.01	0.00	6.13	12.84	0.00	1.76	0.01	0.00	0.00	0.10	11.91	0.00	0.00	2.41

Tabla 2.4.7.23. DO La Mancha- Toledo: Superficie (Sup. ha) por año, grupo de brotación y sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup) y porcentajes. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Brotaciones \ Sup																
Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera	17.7	76.4	138.7	275.6	337.5	703.2	750.2	530.1	596.4	576.0	613.7	634.0	704.4	730.6	771.3	7455.7
1 Vaso	1.5	0.0	1.1	25.9	18.5	15.0	15.8	11.4	3.7	6.8	6.4	6.6	0.3	0.0	1.2	114.1
2 Espaldera	493.1	706.8	937.8	1163.4	1179.9	1864.1	2213.2	1497.4	1654.5	1536.6	1547.1	1563.6	1672.1	1643.2	1563.8	21236.7
2 Vaso	7.1	27.3	27.8	21.1	42.0	26.4	29.9	25.0	28.5	26.5	13.0	20.8	11.9	17.4	20.3	345.0
3 Espaldera	1901.3	1952.3	2144.6	3224.7	3532.2	4806.1	6795.4	4344.2	4614.0	4720.9	4903.0	5153.5	5730.9	5735.9	5810.8	65369.8
3 Vaso	1788.9	1399.6	1374.1	1877.7	1884.4	1701.9	2118.2	1167.2	1097.9	997.9	1003.6	946.0	933.9	840.2	779.5	19910.9
4 Espaldera	728.6	1094.0	2186.8	1049.1	1177.9	1849.0	4724.3	3884.7	4417.5	5391.5	6154.8	6836.7	7986.7	8267.6	8916.6	64665.9
4 Vaso	13068.7	20080.2	10689.6	16733.4	18742.9	16529.2	23793.1	13162.7	13254.6	12269.8	11549.9	11541.5	11952.8	10954.1	10077.8	214400.2
Daño Sup																
1 Espaldera	0.0	0.0	0.0	7.0	76.6	121.3	0.0	53.5	0.0	0.0	0.0	91.6	199.3	13.8	0.0	563.2
1 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8
2 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	145.7	238.4	0.0	61.4	0.0	0.0	0.0	50.8	252.6	4.0	0.0	752.9
2 Vaso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	0.0	0.0	4.8
3 Espaldera	0.0	0.0	1.7	9.9	416.1	727.3	7.6	136.9	0.0	0.0	0.0	28.3	864.9	15.4	4.1	2212.1
3 Vaso	0.0	0.0	1.1	0.0	167.5	227.9	0.0	20.9	0.0	0.0	0.0	1.9	89.1	1.6	0.0	510.0
4 Espaldera	0.0	0.0	0.0	0.0	68.1	222.8	0.0	110.4	0.0	0.0	0.0	13.7	820.0	0.0	0.0	1235.1
4 Vaso	0.0	0.0	2.1	0.0	1441.6	2518.5	0.0	253.7	1.2	0.0	0.0	11.0	1698.0	0.0	0.0	5926.1
Daño Sup %																
1 Espaldera	0.00	0.00	0.00	2.53	22.69	17.25	0.00	10.10	0.00	0.00	0.00	14.45	28.30	1.89	0.00	7.55
1 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	26.52	32.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.60
2 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	12.35	12.79	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	3.25	15.11	0.24	0.00	3.55
2 Vaso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.77	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	2.21	5.86	0.00	0.00	1.39
3 Espaldera	0.00	0.00	0.08	0.31	11.78	15.13	0.11	3.15	0.00	0.00	0.00	0.55	15.09	0.27	0.07	3.38
3 Vaso	0.00	0.00	0.08	0.00	8.89	13.39	0.00	1.79	0.00	0.00	0.00	0.20	9.54	0.19	0.00	2.56
4 Espaldera	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	12.05	0.00	2.84	0.00	0.00	0.00	0.20	10.27	0.00	0.00	1.91
4 Vaso	0.00	0.00	0.02	0.00	7.69	15.24	0.00	1.93	0.01	0.00	0.00	0.10	14.21	0.00	0.00	2.76

Tabla 2.4.7.24. DO La Mancha- Toledo: Porcentaje medio de daño peritado (%) por año, grupo de brotación y sistema de conducción. Se indica la predominancia del daño en espaldera en naranja y en vaso en azul.

Plan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
1 Espaldera				17.33	49.72	47.58		46.99				52.52	49.46	16.36		48.51
1 Vaso					24.43	81.74										58.82
2 Espaldera					44.91	45.63		58.29				40.51	39.83	15.98		44.03
2 Vaso						69.88		39.09				16.35	76.73			58.81
3 Espaldera			11.91	16.60	40.12	40.97	32.60	46.99				16.24	42.65	36.72	25.06	41.38
3 Vaso			26.99		46.15	34.88		43.68				6.57	46.86	66.29		41.49
4 Espaldera					26.42	37.56		45.92	33.80			18.82	39.93			39.27
4 Vaso			15.11		36.73	33.22		39.58				38.36	50.83			40.13

2.4.8 Daños según sistema de conducción y estado fenológico

Albacete

En cuanto al estado fenológico del cultivo en el momento en que se produce el daño (**Tablas 2.4.8.1 y 2.4.8.2**), es importante recordar que sólo se tienen datos a partir de 2016, con muchos faltantes, y corresponden a peritaciones. Se observa que las diferencias globales apuntan a una incidencia significativa mayor en vaso en el periodo 2 (C, punta verde, y D, salida de hojas) para número de casos (parcelas) y superficie. En cuanto a porcentaje de daño, es significativa la mayor incidencia en espaldera para el grupo fenológico 4 (G, racimos separados; H, botones florales separados) (**Tabla 2.4.8.3**).

Tabla 2.4.8.1. DO La Mancha-Albacete: Número de parcelas (Nro) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Nro	101	220	219	18	0	8	1	567
Vaso Nro	13	212	131	3	2	1	0	362
Espaldera %	88.60	50.93	62.57	85.71	0.00	88.89	100.00	61.03
	Daño Nro							
Daño total %	41.23	80.56	56.86	9.52				64.16
Espaldera	42	169	124	2	0	0	0	337
Vaso	5	179	75	0	0	0	0	259
Espaldera %	41.58	76.82	56.62	11.11		0.00	0.00	59.44
Vaso %	38.46	84.43	57.25	0.00	0.00	0.00		71.55
Espaldera +	**			**				
O/1 pond	0.412	0.806	0.569	0.095		0.000		0.642
Z	0.215	1.999	0.115	0.607				3.754
pZ	0.585	0.977	0.546	0.728				1.000
sig	ns	*	ns	ns				**

Tabla 2.4.8.2. DO La Mancha-Albacete: Superficie (Sup. ha) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
Espaldera Sup	179.9	570.7	535.1	66.3	0.0	15.4	1.5	1368.8
Vaso Sup	48.6	361.0	280.5	2.5	10.5	4.8	0.0	707.9
Espaldera %	78.72	61.25	65.61	96.38	0.00	76.11	100.00	65.91
Daño Sup								
Daño total %	42.34	79.96	63.87	27.65	0.00	0.00	0.00	66.53
Espaldera	77.9	442.1	339.0	19.0	0.0	0.0	0.0	878.1
Vaso	18.9	302.9	181.8	0.0	0.0	0.0	0.0	503.6
Espaldera %	43.30	77.47	63.36	28.69		0.00	0.00	64.15
Vaso %	38.79	83.89	64.84	0.00	0.00	0.00		71.13
Espaldera +	*+*			*+*				
O/1 pond	0.423	0.800	0.639	0.276		0.000		0.665
Z	0.565	2.385	0.417	0.994				3.198
pZ	0.714	0.991	0.662	0.840				0.999
sig	ns	**	ns	ns				***

Tabla 2.4.8.3. DO La Mancha-Albacete: Número de parcelas (Nro) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Nro	101	220	219	18	0	8	1	567
Vaso Nro	13	212	131	3	2	1	0	362
Espaldera %	88.60	50.93	62.57	85.71	0.00	88.89	100.00	61.03
Daño Cantidad								
Espaldera %	38.30	40.75	38.66	57.29				36.19
Vaso %	22.91	46.42	33.30					35.80
Espaldera +	*+*		*+*					*+*
O/1 pond	0.365	0.435	0.367					0.360
Z	1.084	1.188	1.008					0.119
pZ	0.861	0.883	0.843					0.547
sig	ns	ns	ns					ns

Ciudad Real

En cuanto al estado fenológico del cultivo en el momento en que se produce el daño (**Tablas 2.4.8.4 y 2.4.8.5**), es importante recordar que sólo se tienen datos a partir de 2016, con muchos faltantes, y corresponden a peritaciones. Se observa que hay una incidencia significativamente mayor en la conducción en vaso en los estados fenológicos 1 a 4 (A, yema de invierno, a H, botones florales separados), aunque para el 2 y al considerar la superficie afectada la incidencia no es significativamente diferente. Para los cultivos en espaldera se aprecian mayores daños en el periodo fenológico 5 (I, floración; j, cuajado). En cuanto a los daños por suceso, encontramos el mismo patrón, aunque las diferencias para el periodo fenológico 1 pasan a ser no significativas (**Tabla 2.4.8.6.**).

Tabla 2.4.8.4. DO La Mancha- Ciudad Real: Número de parcelas (Nro) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca *+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Nro	524	862	371	68	8	18	11	1862
Vaso Nro	393	1385	342	112	0	0	5	2237
Espaldera %	57.14	38.36	52.03	37.78	100.00	100.00	68.75	45.43
	Daño Nro							
Daño total %	45.69	58.34	64.66	56.67				56.01
Espaldera	183	472	177	28	3	0	0	863
Vaso	236	839	284	74	0	0	0	1433
Espaldera %	34.92	54.76	47.71	41.18	37.50	0.00	0.00	46.35
Vaso %	60.05	60.58	83.04	66.07				64.06
Espaldera +								
0/1 pond	0.457	0.583	0.647	0.567			0.000	0.560
Z	7.559	2.722	9.860	3.268				11.374
pZ	1.000	0.997	1.000	0.999				1.000
sig	***	**	***	***				***

Tabla 2.4.8.5. DO La Mancha- Ciudad Real: Superficie (Sup. ha) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ***) sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
Espaldera Sup	1322.1	1321.2	472.0	127.5	22.5	29.5	36.2	3331.0
Vaso Sup	813.0	1559.2	384.4	141.5	0.0	0.0	3.6	2901.7
Espaldera %	61.92	45.87	55.11	47.39	100.00	100.00	90.99	53.44
Daño Sup								
Daño total %	42.27	60.31	67.73	48.55	46.50	0.00	0.00	53.92
Espaldera	455.4	796.0	264.3	44.7	10.5	0.0	0.0	1571.0
Vaso	447.0	941.3	315.7	85.9	0.0	0.0	0.0	1789.8
Espaldera %	34.45	60.25	56.01	35.08	46.50	0.00	0.00	47.16
Vaso %	54.98	60.37	82.12	60.68			0.00	61.68
Espaldera +								
0/1 pond	0.423	0.603	0.677	0.486			0.000	0.539
Z	9.327	0.068	8.129	4.195				11.471
pZ	1.000	0.527	1.000	1.000				1.000
sig	***	ns	***	***				***

Tabla 2.4.8.6. DO La Mancha- Ciudad Real: Número de parcelas (Nro) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ***) sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Nro	524	862	371	68	8	18	11	1862
Vaso Nro	393	1385	342	112	0	0	5	2237
Espaldera %	57.14	38.36	52.03	37.78	100.00	100.00	68.75	45.43
Daño cantidad								
Espaldera %	35.54	39.43	38.67	30.91	26.72			32.71
Vaso %	39.10	52.48	49.87	52.00				35.06
Espaldera +								
0/1 pond	0.371	0.475	0.440	0.440				0.340
Z	1.103	6.024	3.011	2.763				1.582
pZ	0.865	1.000	0.999	0.997				0.943
sig	ns	***	**	**				ns

Cuenca

En cuanto al estado fenológico del cultivo en el momento en que se produce el daño (**Tablas 2.4.8.7 y 2.4.8.8**), es importante recordar que sólo se tienen datos a partir de 2016, con muchos faltantes, y corresponden a peritaciones. Se observa que hay una incidencia significativa mayor en vaso (estados fenológicos 2, 3, 4 y 7), en contraste con los resultados anteriores, posiblemente explicable por la escasa cantidad de datos con información de fenología en este caso. En cuanto a los daños por suceso, encontramos el mismo patrón, aunque las diferencias globales (columna TOTAL) para estos datos pasan a ser algo mayores para los sistemas en espaldera, pero no significativas (**Tabla 2.4.8.9**).

Tabla 2.4.8.7. DO La Mancha- Cuenca: Número de parcelas (Nro) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Nro	137	2737	1084	111	3	6	14	4092
Vaso Nro	44	2332	1020	34	0	15	3	3448
Espaldera %	75.69	53.99	51.52	76.55	100.00	28.57	82.35	54.27
	Daño Nro							
Daño total %	64.09	66.76	73.34	31.72				67.51
Espaldera	85	1716	749	22	0	0	0	2572
Vaso	31	1668	794	24	0	0	1	2518
Espaldera %	62.04	62.70	69.10	19.82	0.00	0.00	0.00	62.85
Vaso %	70.45	71.53	77.84	70.59		0.00	33.33	73.03
Espaldera +								
0/1 pond	0.641	0.668	0.733	0.317		0.000	0.059	0.675
Z	1.012	6.651	4.535	5.565			2.227	9.396
pZ	0.844	1.000	1.000	1.000			0.987	1.000
sig	ns	***	***	***			*	***

Tabla 2.4.8.8. DO La Mancha- Cuenca: Superficie (Sup. ha) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
Espaldera Sup	284.0	3733.5	1961.3	141.8	2.5	20.5	19.7	6163.2
Vaso Sup	44.3	2150.9	1030.3	25.7	0.0	17.2	1.8	3270.2
Espaldera %	86.51	63.45	65.56	84.65	100.00	54.36	91.66	65.33
Daño Sup								
Daño total %	48.08	67.88	76.14	29.69	0.00	0.00	1.59	68.69
Espaldera	135.7	2286.6	1447.8	31.4	0.0	0.0	0.0	3901.6
Vaso	22.1	1707.8	830.0	18.3	0.0	0.0	0.3	2578.6
Espaldera %	47.79	61.25	73.82	22.15	0.00	0.00	0.00	63.30
Vaso %	49.89	79.40	80.57	71.30		0.00	18.99	78.85
Espaldera +								
0/1 pond	0.481	0.679	0.761	0.297		0.000	0.016	0.687
Z	0.260	14.359	4.115	5.018			1.948	15.496
pZ	0.602	1.000	1.000	1.000			0.974	1.000
sig	ns	***	***	***			*	***

Tabla 2.4.8.9. DO La Mancha- Cuenca: Número de parcelas (Nro) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Nro	137	2737	1084	111	3	6	14	4092
Vaso Nro	44	2332	1020	34	0	15	3	3448
Espaldera %	75.69	53.99	51.52	76.55	100.00	28.57	82.35	54.27
Daño Cantidad								
Espaldera %	47.23	49.79	40.42	31.29				46.46
Vaso %	57.42	55.75	51.67	58.49			41.02	46.10
Espaldera +								*+*
0/1 pond	0.497	0.525	0.459	0.377				0.463
Z	1.176	4.237	5.177	2.864				0.315
pZ	0.880	1.000	1.000	0.998				0.624
sig	ns	***	***	**				ns

Toledo

En cuanto al estado fenológico del cultivo en el momento en que se produce el daño (**Tablas 2.4.8.10 y 2.4.8.11**), es importante recordar que sólo se tienen datos a partir de 2016, con muchos faltantes, y corresponden a peritaciones. Se observa que hay una incidencia significativa mayor en las conducciones en vaso (estados fenológicos 1, 2 y 3), donde se concentran muchos casos con datos. En cuanto a los daños por suceso, encontramos el mismo patrón de incidencia en los cultivos en vaso (**Tabla 2.4.8.12.**).

Tabla 2.4.8.10. DO La Mancha- Toledo: Número de parcelas (Nro) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, número de parcelas dañadas (Daño Nro), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Nro	191	685	1466	162	5	17	19	2545
Vaso Nro	65	548	1581	71	0	4	4	2273
Espaldera %	74.61	55.56	48.11	69.53	100.00	80.95	82.61	52.82
	Daño Nro							
Daño total %	35.16	70.80	65.97	5.58				61.98
Espaldera	50	455	896	9	0	0	0	1410
Vaso	40	418	1114	4	0	0	0	1576
Espaldera %	26.18	66.42	61.12	5.56	0.00	0.00	0.00	55.40
Vaso %	61.54	76.28	70.46	5.63		0.00	0.00	69.34
Espaldera +								
O/1 pond	0.352	0.708	0.660	0.056		0.000	0.000	0.620
Z	5.157	3.782	5.438	0.024				9.945
pZ	1.000	1.000	1.000	0.510				1.000
sig	***	***	***	ns				***

Tabla 2.4.8.11. DO La Mancha- Toledo: Superficie (Sup. ha) para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción. superficie dañada (Daño Sup), porcentajes y significación de la diferencia de porcentajes. Predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca ** sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Espaldera Sup	484.1	1330.4	2068.4	233.4	6.0	74.0	24.3	4220.5
Vaso Sup	76.8	593.4	1795.0	66.2	0.0	5.2	13.3	2549.8
Espaldera %	86.31	69.16	53.54	77.90	100.00	93.44	64.60	62.34
	Daño Sup							
Daño total %	32.86	70.95	66.63	6.73	0.00	0.00	0.00	61.20
Espaldera	130.4	897.0	1295.8	15.7	0.0	0.0	0.0	2339.0
Vaso	53.9	467.9	1278.3	4.5	0.0	0.0	0.0	1804.6
Espaldera %	26.94	67.43	62.65	6.72	0.00	0.00	0.00	55.42
Vaso %	70.15	78.86	71.22	6.77		0.00	0.00	70.77
Espaldera +								
O/1 pond	0.329	0.710	0.666	0.067		0.000	0.000	0.612
Z	7.490	5.100	5.632	0.014				12.561
pZ	1.000	1.000	1.000	0.506				1.000
sig	***	***	***	ns				***

Tabla 2.4.8.12. DO La Mancha- Toledo: Número de parcelas para cada estado fenológico del 1 a 7 (ver Anexo 1) y por sistema de conducción, porcentaje medio de daño en parcelas peritadas según sistema de conducción (Daño Cantidad) y significación de la diferencia de porcentajes. Se indica la predominancia del daño significativo en espaldera en naranja (marca **+* sea o no sea significativo) y en vaso en azul.

Grupo	Fenología							7 TOTAL
	1	2	3	4	5	6		
Espaldera Nro	191	685	1466	162	5	17	19	2545
Vaso Nro	65	548	1581	71	0	4	4	2273
Espaldera %	74.61	55.56	48.11	69.53	100.00	80.95	82.61	52.82
	Daño Cantidad							
Espaldera %	29.71	40.96	42.58	47.61				41.82
Vaso %	45.88	55.25	48.97	43.75				40.31
Espaldera +				*+*				*+*
0/1 pond	0.338	0.473	0.459	0.464				0.411
Z	2.381	4.996	3.536	0.544				1.062
pZ	0.991	1.000	1.000	0.707				0.856
sig	**	***	***	ns				ns

2.5 Resumen

En la DO Ca Rioja, la espaldera domina como sistema de conducción, y el GB más frecuente es el 3, grupo al que pertenece la variedad dominante, el Tempranillo. La mayor parte de los viñedos se manejan en secano, y los daños se producen sobre todo en el estado fenológico 3 (hojas extendidas y racimos visibles). La afectación del daño por helada es mayor en las conducciones en vaso que en espaldera en cuanto a número de parcelas, superficie afectada y porcentaje de daño peritado. La variabilidad anual no apunta a un patrón específico. La incidencia de la helada por grupo de brotación indicaría una mayor incidencia en vaso para variedades tempranas y medias en cuanto a número de parcelas y, para brotaciones tardías y medias-tardías, en cuanto a daño peritado. En términos de superficie las diferencias no son significativas. Respecto al estado fenológico, el daño mayoritario varía, siendo para el daño peritado sólo significativo en los cultivos en vaso y en periodos más bien tardíos.

En DO Utiel-Requena, la espaldera domina como sistema de conducción actualmente, si bien el vaso era más frecuente en 2005. El GB más frecuente es el 3, y la variedad dominante es Bobal, seguida de Tempranillo. La mayor parte de los viñedos se manejan en secano, y los daños se producen sobre todo en el estado fenológico 2 (punta verde y salida de hojas) y 3 (hojas extendidas y racimos visibles). La afectación del daño por helada es mayor en las conducciones en espaldera que en vaso en cuanto a número de parcelas y superficie afectada. El porcentaje de daño peritado ha sido, sin embargo, mayor en vaso. El patrón anual apunta a una mayor incidencia en los sistemas en espaldera en los últimos años. La incidencia de la helada por brotación indicaría una asociación de mayor incidencia en variedades tempranas y medias ligadas a espaldera. Respecto al estado fenológico, el daño en los cultivos en vaso tiende a producirse en periodos más tempranos y el de espaldera en más tardíos.

En DO La Mancha, la espaldera supera actualmente al vaso, si bien el vaso era más frecuente en 2005. El GB más frecuente es el 4 seguido del 3, y la variedad dominante es Airén, seguida de Tempranillo. Los viñedos se reparten de forma similar entre secano y regadío, y los daños se producen sobre todo en el estado fenológico 2 (punta verde y salida de hojas) y 3 (hojas extendidas y racimos visibles).

Dentro de la DO La Mancha, en Albacete, la incidencia de los daños por helada según los distintos criterios es mayor en las conducciones en vaso que en espaldera, con un patrón anual mantenido en número de parcelas y superficie, pero no en porcentaje de daño, que resultó ser mayor en los sistemas en espaldera. La incidencia de los daños por helada según el grupo de brotación indicaría una mayor incidencia en las conducciones en vaso en variedades tardías (tanto en número de parcelas y como en superficie) y en los sistemas en espaldera para las brotaciones medias-tempranas (en términos de superficie), mientras que ocurre a la inversa para los porcentajes de daño. Respecto a los estados fenológicos, sólo es significativa estadísticamente una concentración del daño para las conducciones en vaso del grupo 2 en estado C, punta verde, y E, salida de hojas; y para las conducciones en espaldera del grupo 4 en estado G, racimos separados y H, botones florales separados.

Dentro de la DO La Mancha, en Ciudad Real, la afectación de los daños por helada es mayor en las conducciones en vaso que en espaldera en todos los indicadores. No se aprecia un patrón

claro en la afectación. La incidencia de los daños por helada según la precocidad de la brotación indicaría una mayor incidencia en variedades tardías y media-tardías en vaso. Respecto a al estado fenológico, el daño en los sistemas en vaso tiende a producirse estados más tempranos (1 a 4) y el de los cultivos en espaldera en estados más tardíos (5).

Dentro de la DO La Mancha, en Cuenca, la afectación por helada es mayor en espaldera que en vaso en todos los indicadores. No se aprecia un patrón claro en la afectación ya que los años con mayor incidencia en vaso son minoritarios. La incidencia de los daños por helada según el grupo de brotación indicaría una mayor incidencia en variedades medias conducidas en espaldera y en variedades tardías de sistemas en vaso. Respecto al estado fenológico, en este caso tenemos muy pocos datos con resultados discordantes con el análisis general.

Dentro de la DO La Mancha, en Toledo, la afectación de los daños por helada es mayor en sistemas en espaldera que en vaso en todos los indicadores. No se aprecia un patrón claro en la afectación ya que los años con mayor incidencia en cultivos en vaso son minoritarios, La incidencia de los daños por helada según el grupo de brotación indicaría una mayor incidencia en variedades tardías conducidas en vaso. Respecto al estado fenológico, en este caso tenemos muy pocos datos con resultados de mayor incidencia en los cultivos en vaso en algunos periodos.

Una vez resumidos los resultados por Denominación de Origen la **Tabla 2.8.1** sintetiza y facilita la comparación entre las distintas DO y provincias para la DO más grande, Castilla-La Mancha. Se aprecian tres casos (DO-Rioja, DO-Castilla-La Mancha-Ciudad Real y DO- Castilla-La Mancha-Albacete) en las que los daños son mayores para las conducciones en vaso, tanto en número de parcelas, como en superficie afectada y en daño peritado (excepto en el caso del porcentaje de dalo en Albacete que no es estadísticamente significativo)- Otros tres casos (DO Utiel-Requena, DO-Castilla-La Mancha-Cuenca y DO-Castilla-La Mancha-Toledo) presentan mayores daños en los sistemas de conducción en espaldera, tanto en número de parcelas como en superficie afectada y daño peritado (excepto el porcentaje de daño en DO-Utiel-Requena, que es mayor en vaso).

Para interpretar estos resultados es útil relacionar estos comportamientos con la variación de la implantación de conducción en espaldera entre DO-provincias, recogida en la **Tabla 2.8.2**.

En relación con este resumen, cabe resaltar que:

- Hay un conjunto de variedades, que no se han clasificado en ningún grupo de brotación por ser minoritarias y poco representativas en las zonas estudiadas; habrá que monitorizar su incremento por si llegase a ser significativo en aseguramiento.
- Los porcentajes calculados en base al criterio sistema de conducción cambian considerablemente respecto a los calculados en base al criterio combinado sistema de conducción x brotación. Por tanto, los cambios en incidencia por grupos de brotación, por variación en la implantación o aseguramiento, podrían modificar los resultados en cuanto a la incidencia de la helada entre las dos conducciones, espaldera y vaso.

Tabla 2.8.1. Síntesis de resultados de porcentajes de daño por sistema de conducción (Espaldera y Vaso), por grupo de brotación de la variedad (1 a 4 de más temprana a más tardía) y por el estado fenológico en que se produce el daño (1 a 7), por número de parcelas (Nro) y superficie (Sup), Se marcan las diferencias significativas para mayor afectación en azul para vaso y en naranja para espaldera.

Indicador	Criterio	Rioja	Ciudad Real	Albacete	Utiel-Requena	Cuenca	Toledo
Nro parcelas	Espaldera	5.45	0.80	2.31	1.70	4.83	2.53
	Vaso	5.97	1.10	2.94	0.95	3.98	2.40
Superficie	Espaldera	4.91	0.88	2.58	1.68	4.55	3.00
	Vaso	5.03	1.12	3.32	0.95	4.07	2.75
Daño %	Espaldera	50.82	32.71	36.19	32.94	46.46	41.82
	Vaso	53.29	35.06	35.80	36.75	46.10	40.31
Brotación Nro	1						
	2						
	3						
	4						
Brotación Sup	1						
	2						
	3						
	4						
Brotación Daño	1						
	2						
	3						
	4						
Fenología Nro	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
Fenología Sup	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
Fenología Daño	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						

Tabla 2.8.2. Porcentaje de parcelas con conducción en espaldera en las DO-provincias estudiadas.

Implantación Espaldera	Rioja	Ciudad Real	Albacete	Utiel-Requena	Cuenca	Toledo
Media	57.45	37.08	50.96	45.25	42.32	33.40
Mínimo	43.13	9.84	20.50	16.66	15.12	11.68
Máximo	63.49	60.19	71.82	65.34	63.66	53.40
Rango	20.36	50.35	51.31	48.68	48.54	41.72

La estructura de la DOCa Rioja nos indica una estructura más estable, es decir, un rango de variación temporal menor que quizás pudiera explicar las diferencias encontradas con las demás zonas. Sin embargo, Ciudad Real y Albacete presentan una estructura más acorde con Utiel-Requena, Cuenca y Toledo; aunque presentan oscilaciones más fuertes, la primera con un mínimo menor (Ciudad Real 10 %) y la segunda con el mínimo mayor de las cuatro localidades (Albacete 21 %).

En cuanto a la afectación según las variedades de los grupos de brotación por número de parcelas y superficie, se aprecia una tendencia a afectación mayor en las conducciones en espaldera en variedades más tempranas (grupo 1 a 3) y en cultivos en vaso en las variedades más tardías (grupo 4). Además, este efecto se confirma al analizar los grupos de brotación con mayor afectación según el sistema de conducción (más afectación para los grupos de brotación tardía en vaso en zonas con mayor incidencia global en vaso y más afectación para los grupos de brotación temprana en espaldera en zonas con mayor incidencia global en espaldera). La excepción sería la DOCa Rioja, en la que predominan las incidencias sobre las conducciones en vaso en todos los grupos de brotación. Desde el punto de vista del daño por peritación no se aprecia una estructura diferencial con incidencias contrastadas; por ejemplo, 1 y 4 en sistemas en espaldera en Albacete y Utiel-Requena.

En cuanto al estado fenológico en el que se producen los daños por helada, sólo apreciamos patrones repetitivos por zona y muy constantes según criterios (número de parcelas, superficie y daño), pero no un paralelismo con la afectación global. En La Rioja sí que se aprecian variaciones según criterios.

3 ANALISIS DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

3.1 Estudio de los días de helada anuales en clima actual para distintos umbrales

Más allá de la definición de la helada como los eventos de temperaturas por debajo de 0°C , en función de la topografía de cada parcela cada una experimenta un microclima. Este a su vez tendrá diferente impacto según el estado fenológico de cultivo, aunque en los datos que analizamos ahora este estado no se ve reflejado. En los datos en rejilla, es importante considerar que la temperatura atribuida a una celda es la media espacial de todo el territorio contenido en dicha celda, por lo que para una temperatura de la celda media $T_{\text{min}} = 0^{\circ}\text{C}$, habrá parcelas que se encuentren por debajo y por encima de este valor. El rango de temperaturas reales será más amplio cuanto más compleja sea la topografía de la parcela (ej. Diferencias en desnivel y orientación de las parcelas). Por ello, se han seleccionado varios umbrales para detectar los eventos de heladas con efectos relevantes para el cultivo, con el objetivo de investigar cuáles se corresponden mejor con los daños registrados.

Las Figuras desde la 3.1.1 a la Figura 3.1.12 muestran los días de helada medios anuales en cada DO estudiada, para el periodo 1990-2019, para heladas definidas por cuatro umbrales diferentes: -5°C , -10°C y -15°C (invierno) y -2.5°C (primavera).

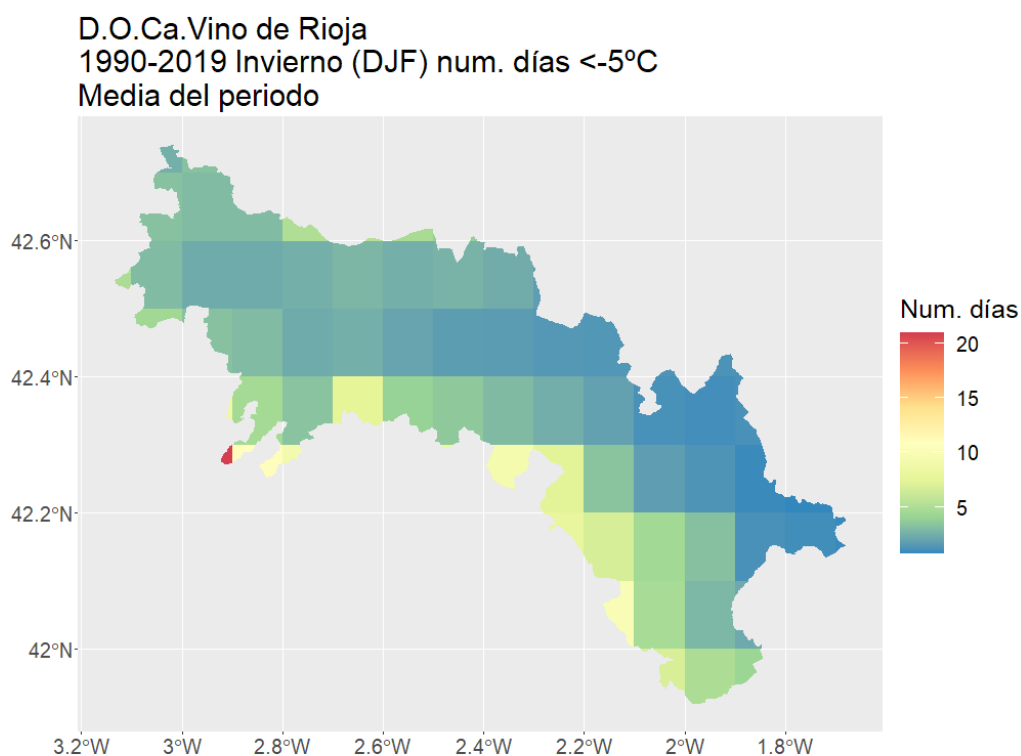


Figura 3.1.1. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -5°C durante los meses de invierno en la DOCa Rioja, media para el periodo 1990-2019.

D.O.Ca.Vino de Rioja
1990-2019 Invierno (DJF) num. días <-10°C
Media del periodo

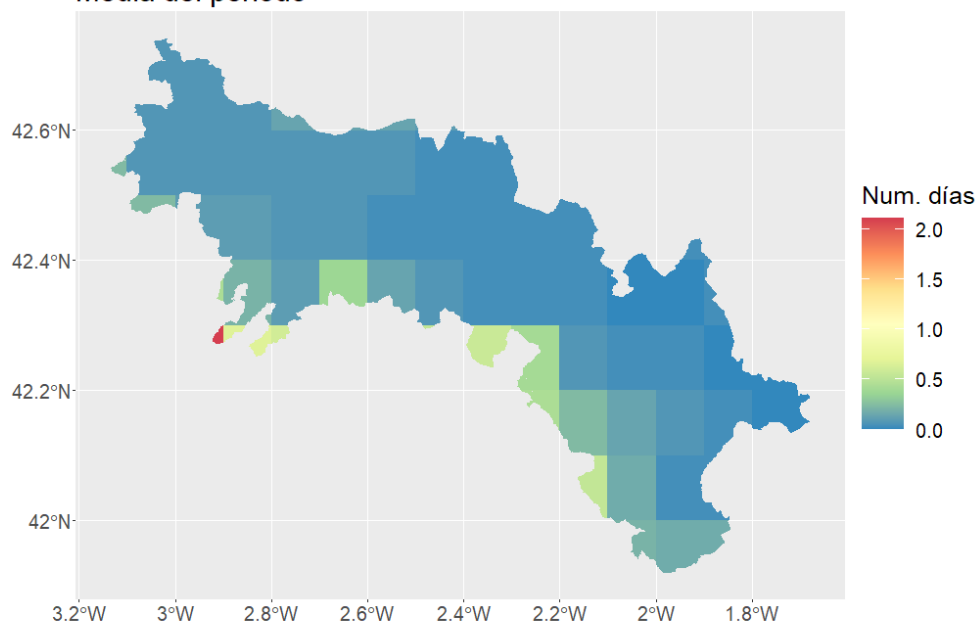


Figura 3.1.2. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -10°C durante los meses de invierno en la DOCa Rioja, media para el periodo 1990-2019.

D.O.Ca.Vino de Rioja
1990-2019 Invierno (DJF) num. días <-15°C
Media del periodo

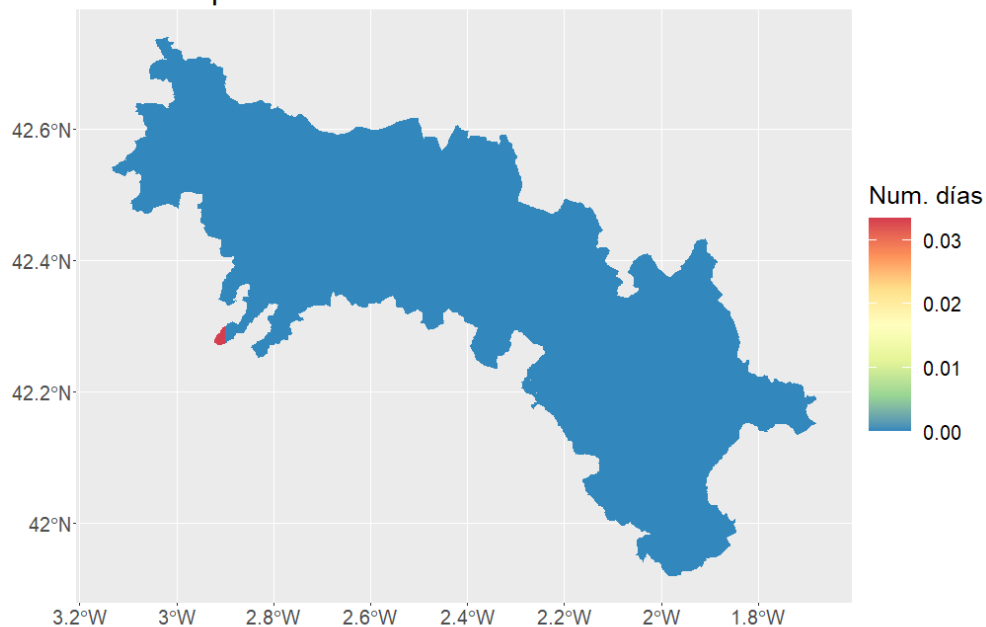


Figura 3.1.3. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -15°C durante los meses de invierno en la DOCa Rioja, media para el periodo 1990-2019.

D.O.Ca.Vino de Rioja
1990-2019 Primavera (MAM) num. días <-2.5°C
Media del periodo

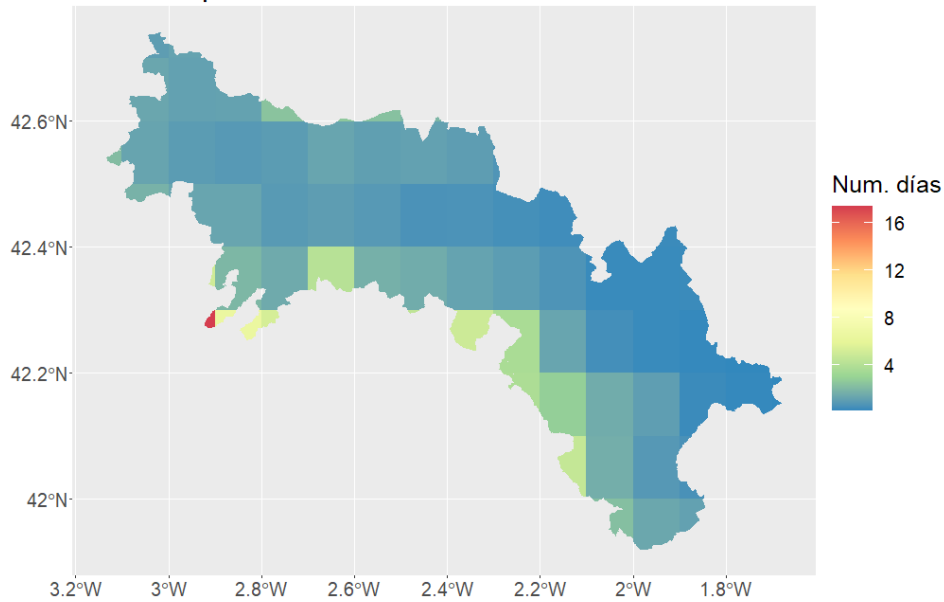


Figura 3.1.4. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -2.5°C durante los meses de primavera en la DOCa Rioja, media para el periodo 1990-2019.

D.O.La Mancha
1990-2019 Invierno (DJF) num. días <-5°C
Media del periodo

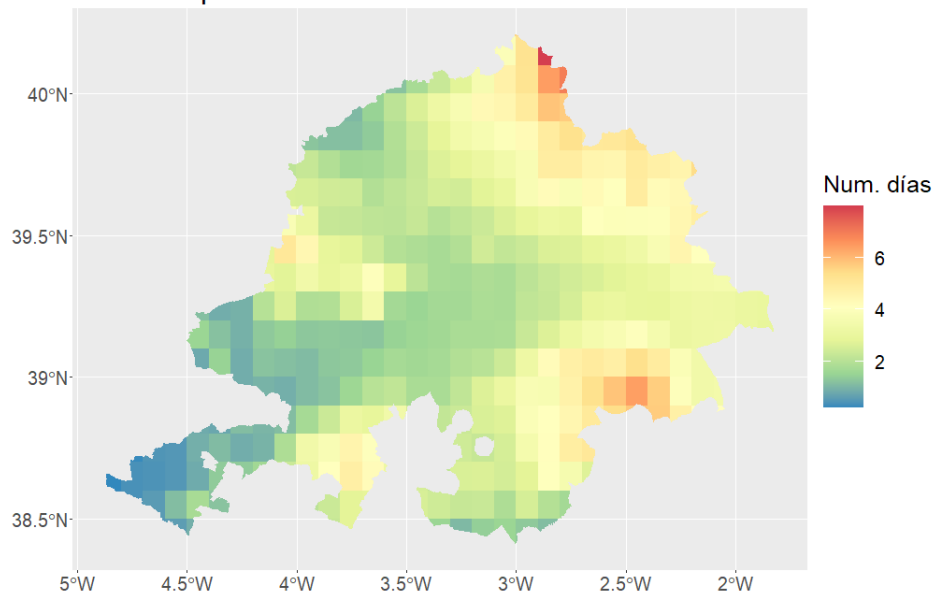


Figura 3.1.5. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -5°C durante los meses de invierno en la DO La Mancha, media para el periodo 1990-2019.

D.O.La Mancha
1990-2019 Invierno (DJF) num. días <-10°C
Media del periodo

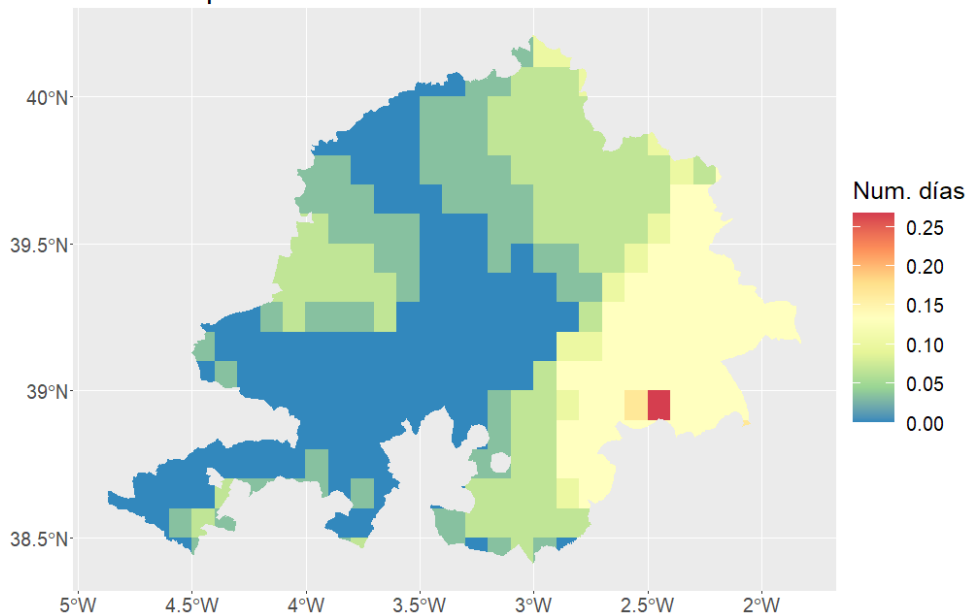


Figura 3.1.6. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -10°C durante los meses de invierno en la DO La Mancha, media para el periodo 1990-2019.

D.O.La Mancha
1990-2019 Invierno (DJF) num. días <-15°C
Media del periodo

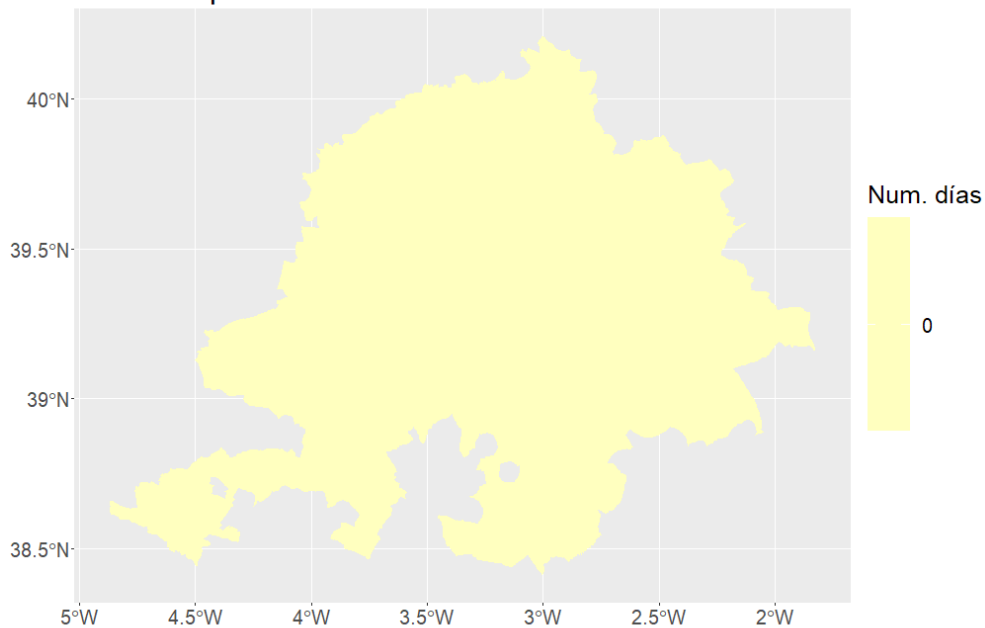


Figura 3.1.7. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -15°C durante los meses de invierno en la DO La Mancha, media para el periodo 1990-2019.

D.O. La Mancha
1990-2019 Primavera (MAM) num. días $< -2.5^{\circ}\text{C}$
Media del periodo

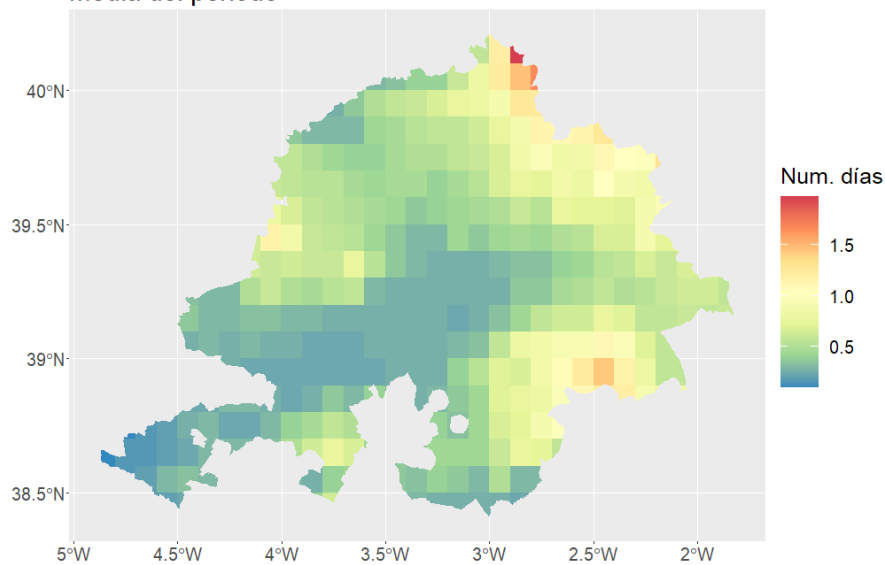


Figura 3.1.8. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -2.5°C durante los meses de primavera en la DO La Mancha, media para el periodo 1990-2019.

D.O. Utiel-Requena
1990-2019 Invierno (DJF) num. días $< -5^{\circ}\text{C}$
Media del periodo

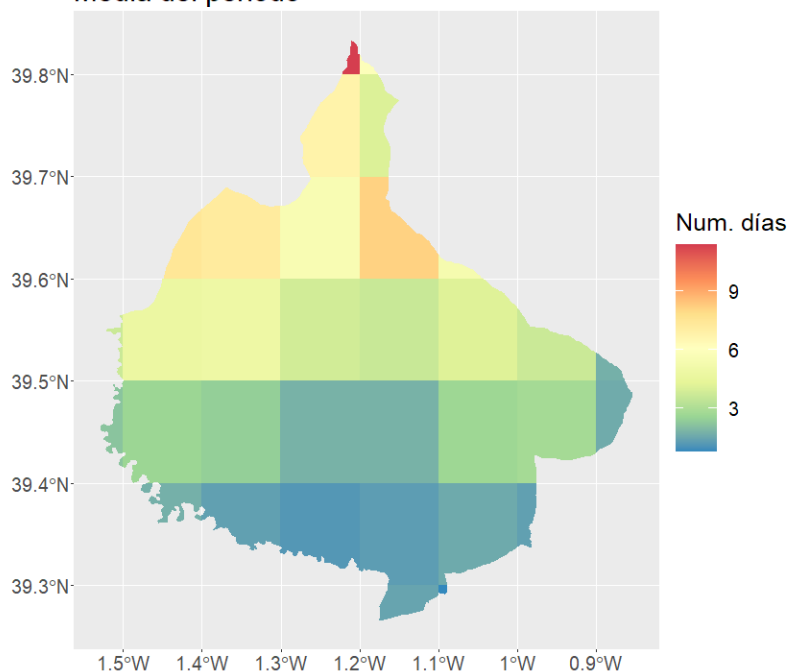


Figura 3.1.9. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -5°C durante los meses de invierno en la DO Utiel-Requena, media para el periodo 1990-2019.

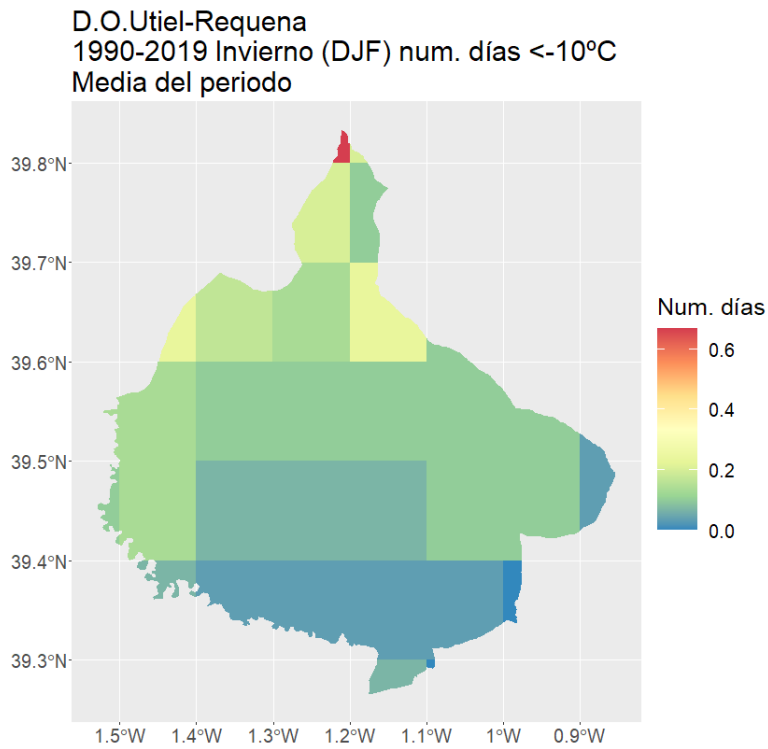


Figura 3.1.10. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -10°C durante los meses de invierno en la DO Utiel-Requena, media para el periodo 1990-2019.

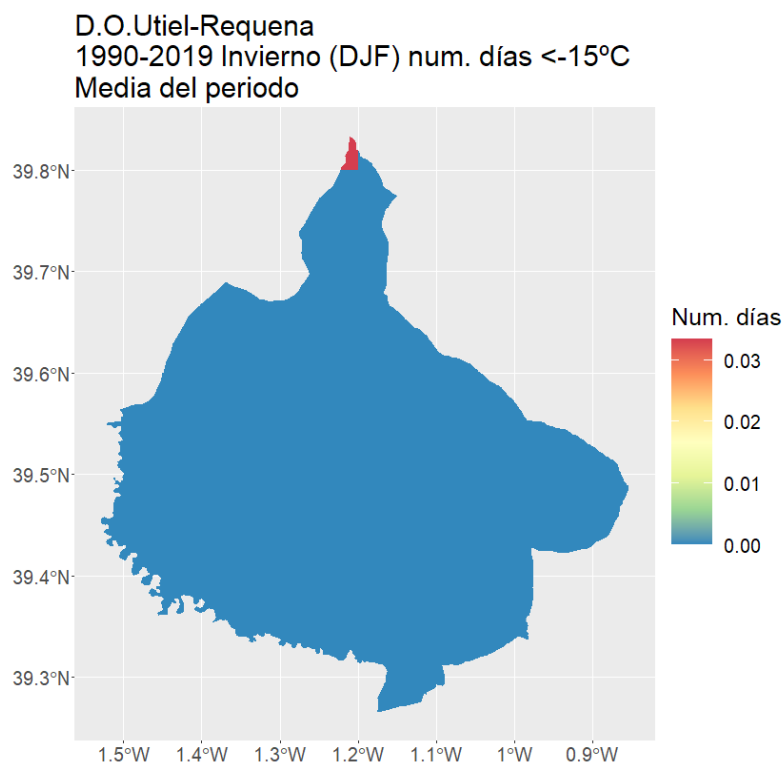


Figura 3.1.11. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -15°C durante los meses de invierno en la DO Utiel-Requena, media para el periodo 1990-2019.

D.O.Utiel-Requena
1990-2019 Primavera (MAM) num. días <-2.5°C
Media del periodo

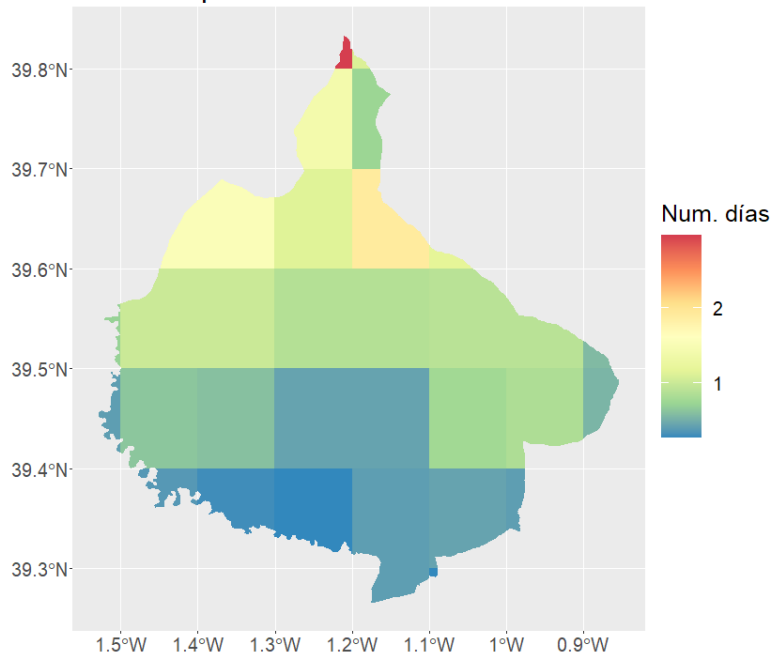


Figura 3.1.12. Número de días por año con temperaturas absolutas por debajo de -2.5°C durante los meses de primavera en la DO Utiel-Requena, media para el periodo 1990-2019.

Se puede observar que en La Rioja las heladas son más frecuentes en el S de la DO. en La Mancha en el E y en Utiel Requena sigue un gradiente creciente S-N. En ninguna de las DO aparecen heladas invernales por debajo de los -15°C, pero en todas ellas sí aparecen heladas por debajo de -10°C. También en todas ellas aparecen heladas primaverales.

3.2 Estudio de cambios proyectados en las heladas y temperaturas mínimas bajo escenarios de cambio climático

A continuación, se han calculado los cambios proyectados en la fecha de la última helada (valores negativos indican adelanto en la fecha, positivos indican retraso), y en los valores absolutos mensuales y medios mensuales de la temperatura mínima (T_{min}) en las tres DO (**Figuras 3.2.1 a Figura 3.2.14**). Las proyecciones se han calculado para dos trayectorias de emisiones de gases de efecto invernadero: las RCP4.5. que representa un escenario más optimista en cuanto a la reducción de emisiones y por tanto un calentamiento global moderado. y las RCP8.5. que representa un escenario más pesimista en cuanto a la mitigación de las emisiones y por tanto implica un calentamiento global mayor. En el Anexo 2 pueden encontrarse los valores absolutos de las proyecciones de cambio climático para las mismas variables (en lugar de los cambios respecto a periodo presente).

Se puede observar que el día de la última helada se adelantará hasta 4 días en la mayor parte de las DO estudiadas, para la trayectoria de emisiones RCP4.5 (**Figura 3.2.1**). Otros cambios para 2020-2050 respecto a 1990-2019 bajo este escenario son el aumento de la temperatura mínima absoluta de marzo, abril y mayo entre 0.4 y 0.8 °C (**Figuras 3.2.2 3.2.3 y 3.2.4**), con menores aumentos según avanza la primavera (menor aumento en mayo que en marzo). Para la media de las mínimas la tendencia es similar, pero con aumentos más moderados (hasta 0.6°C), especialmente en abril (**Figuras 3.2.5 3.2.6 y 3.2.7**).

Los resultados para el RCP8.5. proyectan un adelanto de la fecha de la última helada de hasta 11 días, aunque en la mayor parte de las DO sería de hasta 8 días (**Figura 3.2.8**). Otros cambios para 2020-2050 respecto a 1990-2019 bajo este escenario son el aumento de la temperatura mínima absoluta de marzo, abril y mayo entre 0.6 y 1.5 °C (**Figuras 3.2.9 3.2.10 y 3.2.11**), con menores aumentos en el mes de abril, Para la media de las mínimas la tendencia es similar, pero con aumentos más moderados (hasta 1.2°C en la mayor parte del área estudiada), de nuevo especialmente en abril (**Figuras 3.2.12, 3.2.13 y 3.2.14**).

RCP45 [Primavera] (Día última helada)
Cambio 1990-2019 > 2020-2049

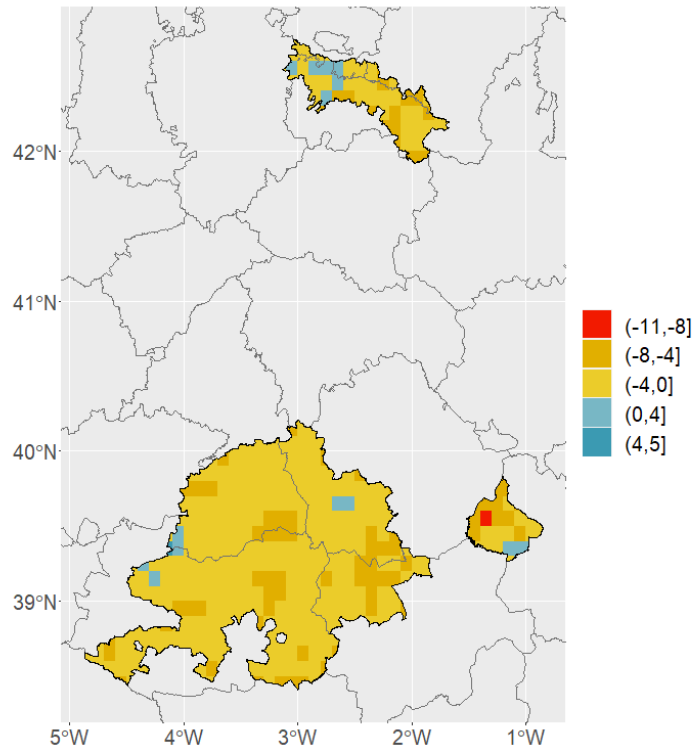


Figura 3.2.1. Cambio en el día de la última helada (+- días) calculado para los meses de primavera en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

RCP45 [Marzo] (Mínima absoluta Tmin)
Cambio 1990-2019 > 2020-2049

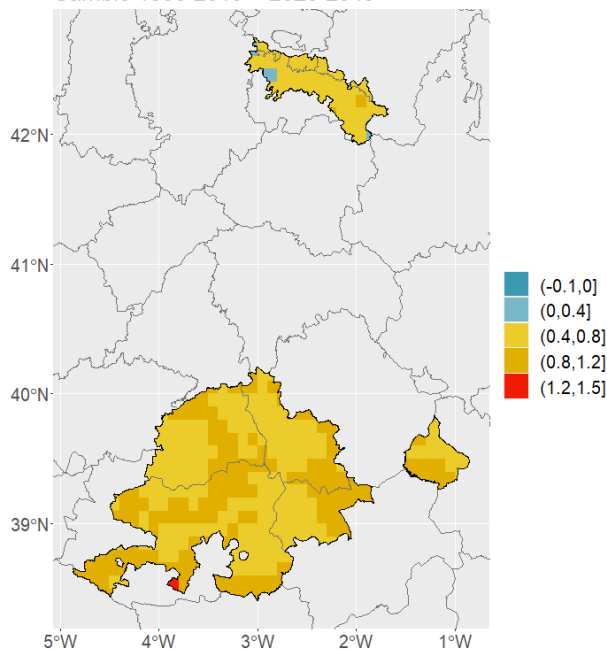


Figura 3.2.2. Cambio en la Tmin absoluta mensual de marzo (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

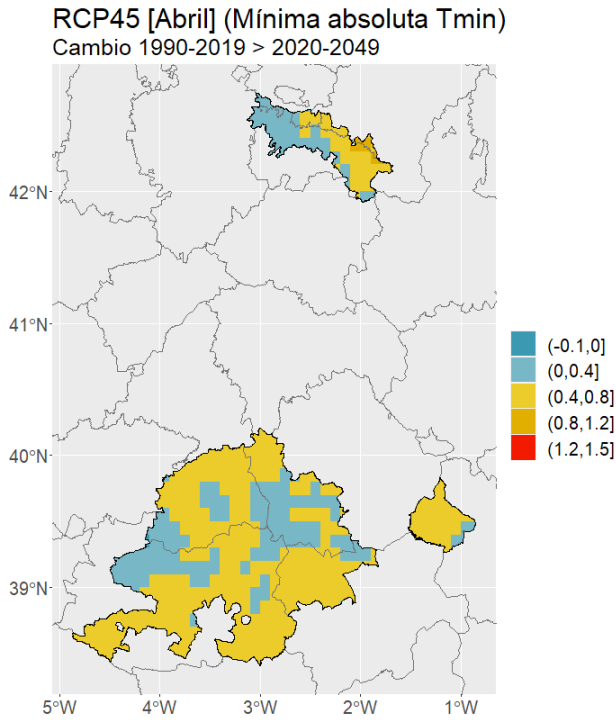


Figura 3.2.3. Cambio en la Tmin absoluta mensual de abril (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

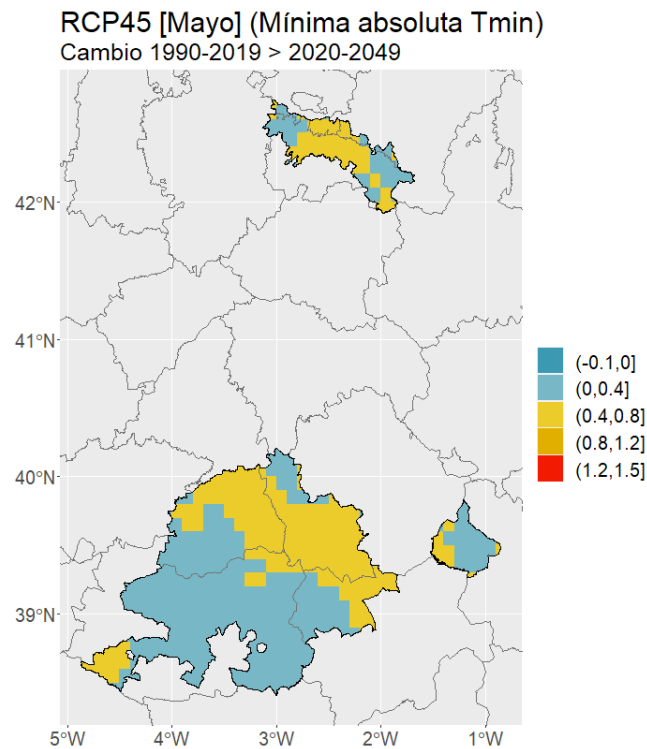


Figura 3.2.4. Cambio en la Tmin absoluta mensual de mayo (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

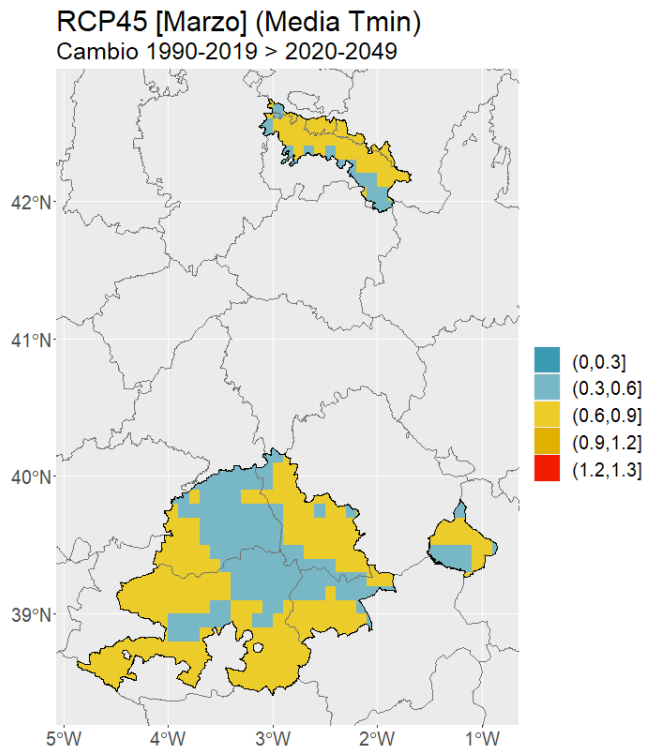


Figura 3.2.5. Cambio en la Tmin media mensual de marzo ($^{\circ}\text{C}$) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

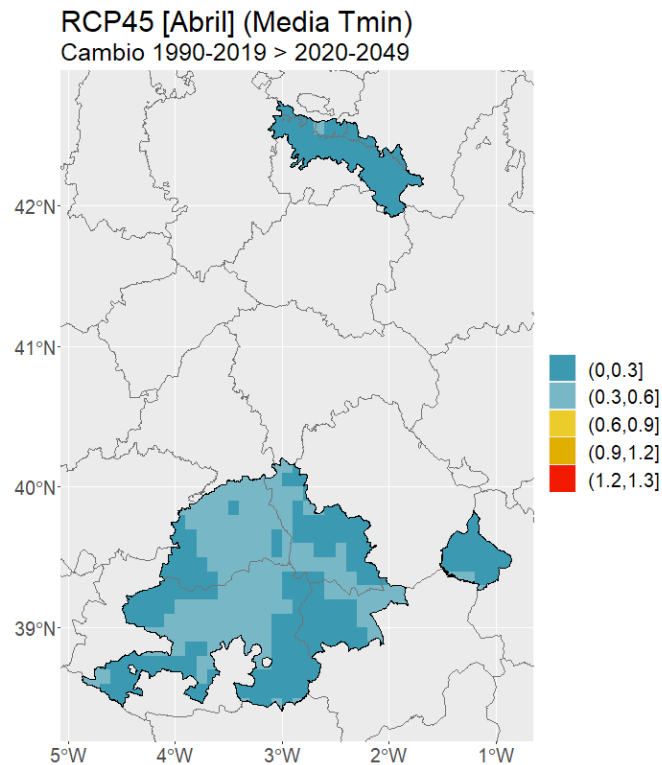


Figura 3.2.6. Cambio en la Tmin media mensual de abril ($^{\circ}\text{C}$) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

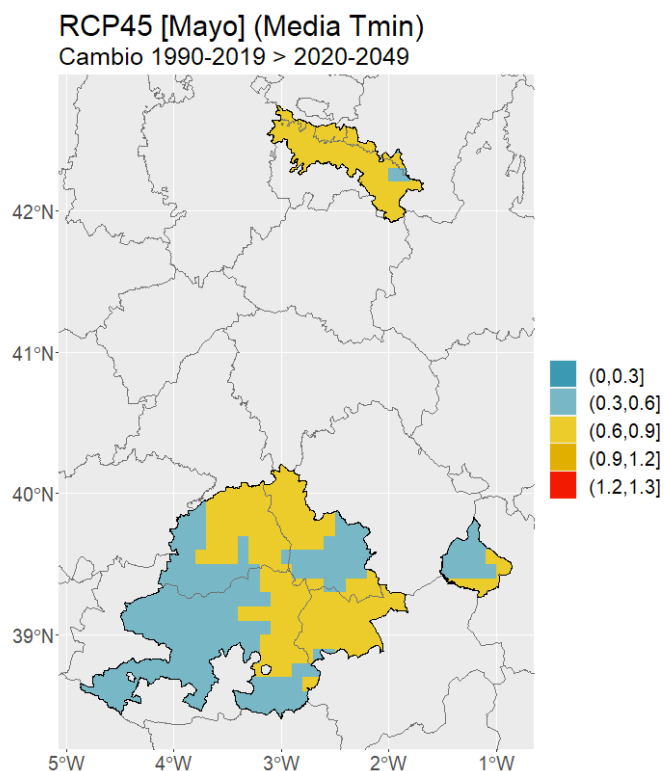


Figura 3.2.7. Cambio en la Tmin media mensual de mayo (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

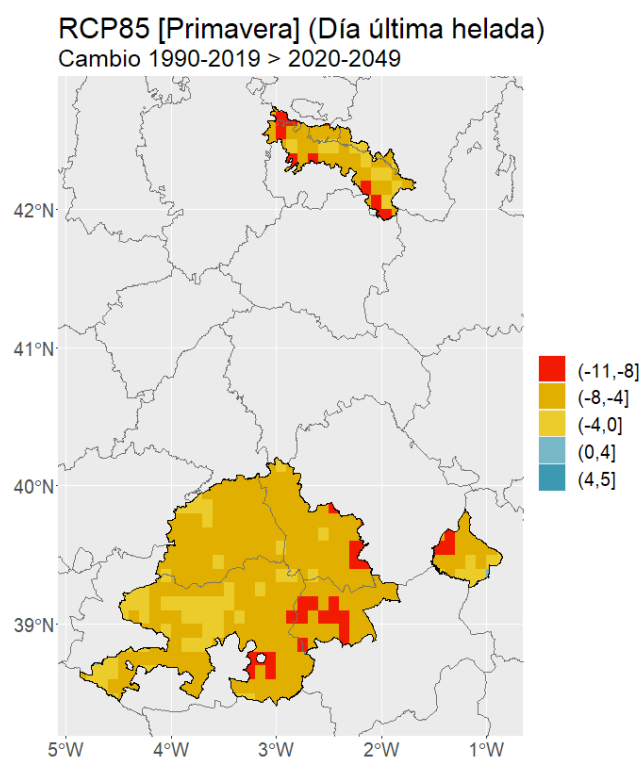


Figura 3.2.8. Cambio en el día de la última helada (+/- días) calculado para los meses de primavera en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

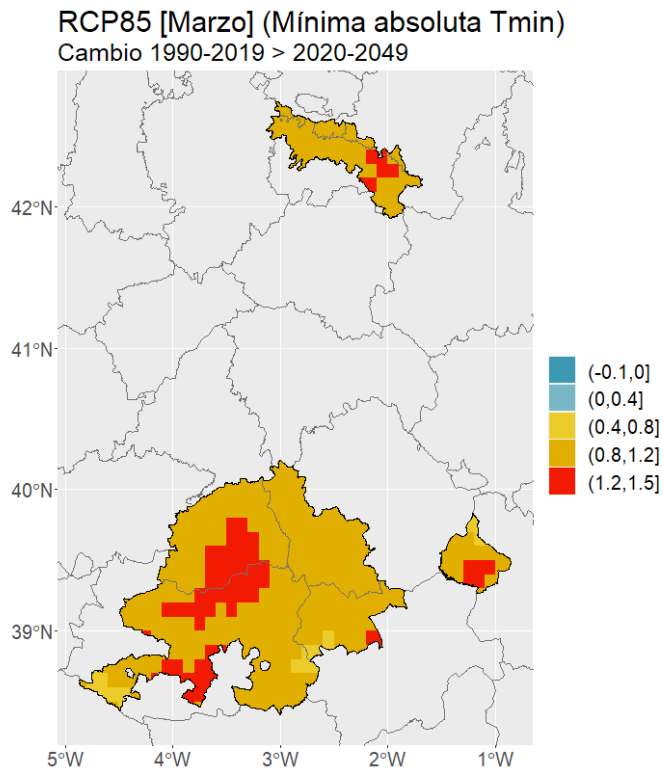


Figura 3.2.9. Cambio en la Tmin absoluta mensual de marzo (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

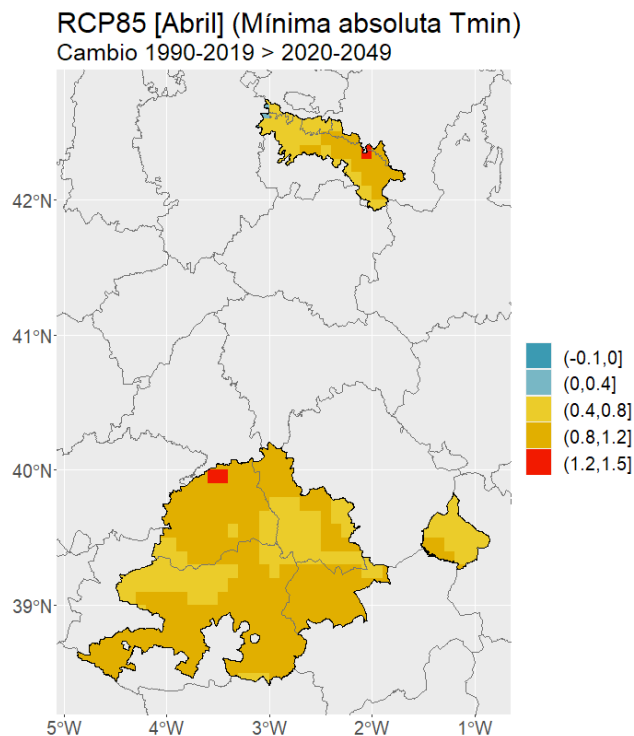


Figura 3.2.10. Cambio en la Tmin absoluta mensual de abril (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

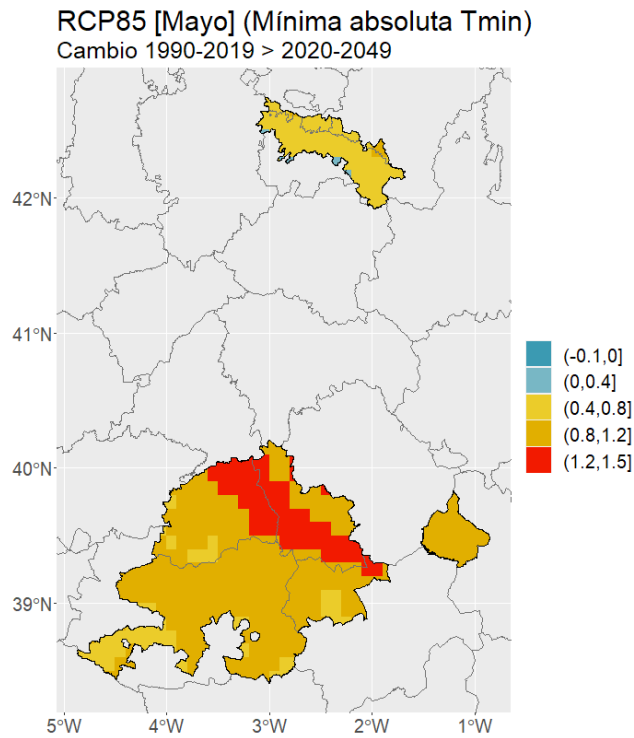


Figura 3.2.11. Cambio en la Tmin absoluta mensual de mayo (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

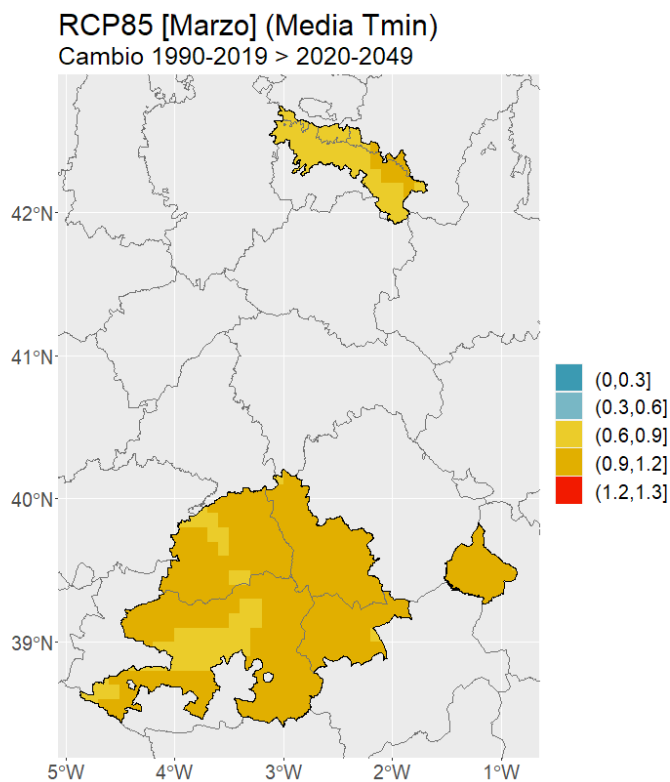


Figura 3.2.12. Cambio en la Tmin media mensual de marzo (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

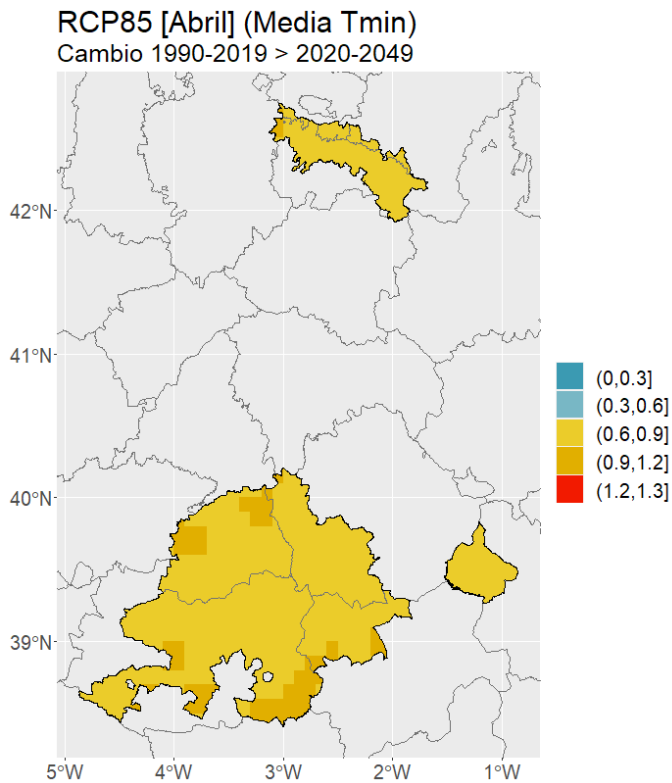


Figura 3.2.13. Cambio en la Tmin media mensual de abril (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

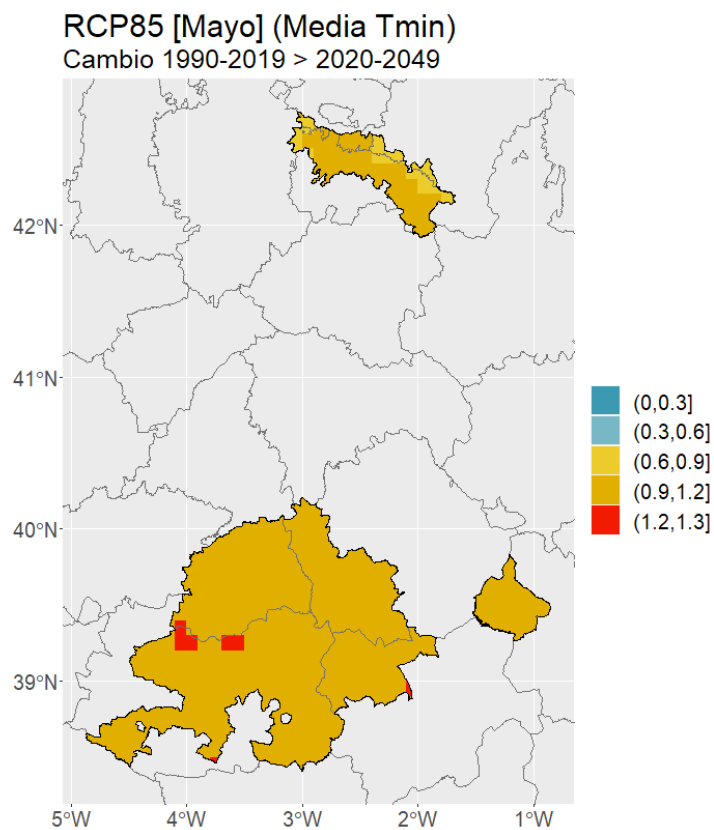


Figura 3.2.14. Cambio en la Tmin media mensual de mayo (°C) en las tres DO estudiadas. EL cambio se calcula para el periodo 2020-2050 respecto al periodo 1990-2019, bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

3.3 Resumen

El estudio del clima presente permite confirmar que en las tres DO estudiadas aparecen heladas primaverales. Se puede observar que en La Rioja las heladas son más frecuentes en el S de la DO, en La Mancha en el E y en Utiel Requena sigue un gradiente creciente S-N. En ninguna de las DO las heladas invernales más extremas ocurren por debajo de los -15°C , pero en todas ellas sí aparecen heladas por debajo de -10°C .

Para un futuro a mediados de siglo XXI con un calentamiento moderado (RCP4.5), se espera que el día de la última helada se adelantará hasta 4 días en la mayor parte de las DO estudiadas, para el RCP4.5. Otros cambios para 2020-2050 respecto a 1990-2019 bajo este escenario son el aumento de la temperatura mínima absoluta de marzo, abril y mayo entre 0.4 y 0.8°C con menores aumentos según avanza la primavera (menor aumento en mayo que en marzo). Para la media de las mínimas la tendencia es similar, pero con aumentos más moderados (hasta 0.6°C), especialmente en abril.

Para un futuro a mediados de siglo XXI con un calentamiento severo (RCP8.5), se espera que la fecha de la última helada se adelante hasta 8-11 días. Otros cambios para 2020-2050 respecto a 1990-2019 bajo este escenario son el aumento de la temperatura mínima absoluta de marzo, abril y mayo entre 0.6 y 1.5°C , con menores aumentos en el mes de abril. Para la media de las mínimas la tendencia es similar, pero con aumentos más moderados (hasta 1.2°C en la mayor parte del área estudiada), de nuevo especialmente en abril.

4 ANALISIS DEL RIESGO

4.1 Metodología

En este apartado se han calculado los riesgos para cada DO de dos maneras distintas:

- a) por Comarca Agraria teniendo en cuenta el grupo de brotación.
- b) por cada tipo de brotación predominante teniendo en cuenta el tipo de conducción.

En ambas se manejan conceptos comunes para poder estimar el Riesgo de Pérdida de Cultivo (RP) mediante la relación:

$$RP = RAC \times P$$

siendo RAC el Riesgo Agro-Climático y P la producción en Kg o Tonelada. Por lo tanto, el RPC viene en unidades de producción evitando la inclusión de precio que puede sufrir variaciones según el mercado en cada campaña. Para el cálculo del RAC nos basamos en la relación:

$$RAC = AC \times VC$$

Donde AC es la amenaza climática y VC es la vulnerabilidad climática. Este último, a su vez, se calcula como el producto de Exposición (Exp) y la Vulnerabilidad (V). Para tener en cuenta la vulnerabilidad, al no tener una serie histórica suficientemente larga para su estimación, se divide el cálculo del RAC separando los casos según el grupo de brotación (b) clasificada y definida en apartados anteriores. La Exposición se calculará en base del histórico del porcentaje de superficie asegurada (SA). La AC se estimará en base al histórico de la ratio entre superficie dañada y superficie asegurada. Luego el riesgo de pérdida de cultivo se calculará como:

$$RP_b = AC_b \times SA_b \times P_b$$

En esta relación, b tomará los valores 1, 2, 3 y 4. Estos índices corresponderán a muy temprano, temprano, tardía y muy tardía el grupo de brotación respectivamente.

En la Tabla 4.1 a continuación, se explican las condiciones exigidas para ser considerada superficie asegurada y superficie dañada. En ambas se exige que en la base de datos el valor del campo de la producción asegurada no sea nula. Además, en la superficie dañada, el campo de riesgo debe valer 3 (código de helada) y la cantidad de daño debe de ser no nulo. Esto responde a que se interpreta que cuando la cantidad de daño es nulo la peritación, al recibir un informe, en la visita a la parcela así lo estableció.

A continuación, pasamos a explicar las particularidades de cada una dentro de cada cálculo de los dos riesgos definidos para cada DO.

Tabla 4.1. Definición de superficie asegurada (Asegurado) y superficie dañada (Dañado) en base a las condiciones de filtro exigidas en los campos de producción asegurada, código de riesgo y cantidad de daño.

DEFINICIÓN	CONDICIÓN
Asegurado	La producción asegurada > 0
Dañado	La producción asegurada > 0
	Riesgo = 3
	Cantidad de daño > 0

a) Por Comarca Agraria (CA) teniendo en cuenta el grupo de brotación.

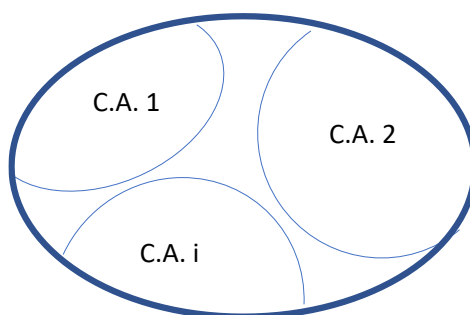


Figura 4.1. Denominación de Origen dividida por Comarca Agraria (CA), $i = 1, 2, 3, \dots, i$

$$AC_{b,i} = \left\langle \frac{\text{Superficie dañada } b \text{ en } CA_i}{\text{Superficie asegurada } b \text{ en } CA_i} \right\rangle$$

$$SA_{b,i} = \left\langle \frac{\text{Superficie asegurada de } b \text{ en } CA_i}{\text{Superficie asegurada en } CA_i} \right\rangle$$

$$P_{b,i} = \langle \text{Producción de } b \text{ en } CA_i \rangle$$

$$RP_{b,i} = AC_{b,i} \times SA_{b,i} \times P_{b,i}$$

Al expresar la Exposición como un porcentaje en $SA_{b,i}$, el RAC no es comparable entre CCAA, pero sí entre distintos grupos de brotación dentro de una misma CA. Todo se ha calculado para dos periodos de tiempo: 1998 – 2019 (22 años) y 2005 – 2019 (15 años).

b) Por cada tipo de brotación predominante teniendo en cuenta el tipo de conducción

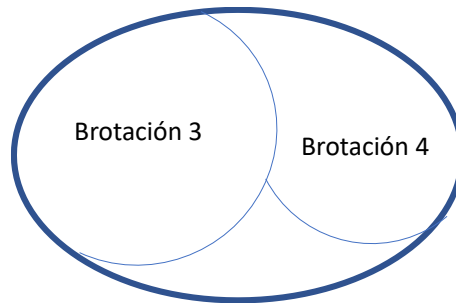


Figura 4.2. Denominación de Origen dividida por tipo de brotación (b) clasificada cada una en función del tipo de conducción $j= 1, 2$. Respectivamente, espaldera y vaso.

$$AC_{b,j} = \left\langle \frac{\textit{Superficie dañada b en j}}{\textit{Superficie asegurada b en j}} \right\rangle$$

$$SA_{b,j} = \left\langle \frac{\textit{Superficie asegurada de b en j}}{\textit{Superficie asegurada de b}} \right\rangle$$

$$P_{b,j} = \langle \textit{Producción de b en j} \rangle$$

$$RP_{b,j} = AC_{b,j} \times SA_{b,j} \times P_{b,j}$$

Al expresar la Exposición como un porcentaje en $SA_{b,i}$, el RAC no es comparable entre CCAA, pero si entre distintos grupos de brotación dentro de una misma CA. Todo se ha calculado para el periodo de tiempo 2005 – 2019 (15 años) que es cuando hay datos del tipo de conducción.

Tal como se verá en los resultados, han sido dos los grupos de brotación que predominantemente se encuentran en las CCAA y por ello se ha calculado solo para éstos.

4.2 Análisis para DOCa Rioja

En la comarca de la Rioja Alta (**Tabla 4.2.1**) vemos que tanto el grupo de brotación (GB) 2 presenta una AC menor en los dos periodos estudiados. El GB 1 tiene la mayor AC, sin embargo, al haber una mayor superficie asegurada en el GB 3 el RAC es el mayor. Evaluando el RP en esta comarca esta diferencia queda aún más resaltada por lo que se remarca en rojo.

Tabla 4.2.1. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Rioja Alta** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	9.388%	11.892%	0.021%	0.033%	34	68
2	3.801%	4.300%	0.013%	0.011%	23	20
3	8.767%	7.989%	8.639%	7.878%	3,629,382	3,731,842
4	8.673%	7.808%	0.082%	0.067%	301	246

En la comarca de la Sierra Rioja Alta (Tabla 4.2.2) vemos que tan solo presenta superficies cultivadas del GB 3. Calculando La AC en los dos periodos se comprueba que su valor es idéntico. Resaltamos este GB en rojo siendo el mayoritario y único.

Tabla 4.2.2. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Sierra Rioja Alta** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1						
2						
3	11.905%	11.905%	11.905%	11.905%	3,787	3,787
4						

Respecto a la Rioja Media (Tabla 4.2.3), es de nuevo el GB 3 el que se destaca del resto seguido del GB 4. A diferencia de la comarca Rioja Alta, los máximos valores de AC corresponden a los GB 3 y 4. Son en estos GB donde se observa una notable diferencia del valor de AC dependiendo del periodo de los promedios obtenidos. En el periodo 1998-2019 tiene un valor casi de 4 veces más que en el periodo 2005-2019. Esto implica que entre el 1998 y 2005 se produjeron eventos de helada severos en esta comarca que afectaron a los GB 3 y 4.

Tabla 4.2.3. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Rioja Media** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

A	AC		RAC		RP (Kg)		
	Brotación	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
	1	1.418%	1.733%	0.007%	0.011%	20	37
	2	5.211%	1.296%	0.017%	0.005%	25	8
	3	7.001%	2.363%	6.540%	2.214%	2,689,249	959,651
	4	8.398%	2.627%	0.504%	0.146%	12,835	3,536

Tanto en la Rioja Baja (**Tabla 4.2.4**) como en Sierra Rioja Baja (**Tabla 4.2.5**) se observa de nuevo lo descrito en la Tabla anterior. Por tanto, el GB 3 es el predominante, seguido por GB4, en esta D.O.

Tabla 4.2.4. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Rioja Baja** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	9.495%	4.759%	0.046%	0.028%	167	136
2	3.469%	1.955%	0.028%	0.017%	152	109
3	7.501%	2.701%	6.871%	2.477%	4,270,759	1,719,338
4	7.658%	2.148%	0.544%	0.146%	26,147	7,579

Tabla 4.2.5. COMARCA: SIERRA RIOJA BAJA. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Sierra Rioja Baja** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana. 3= tardía y 4= muy tardía.

A BAJA	AC		RAC		RP (Kg)		
	Brotación	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
	1	22.771%	22.771%	0.049%	0.049%	0	0
	2	13.018%	4.279%	0.053%	0.020%	0	0
	3	9.100%	4.788%	8.828%	4.631%	342	206
	4	8.904%	3.714%	0.220%	0.098%	0	0

Procedemos ahora al análisis de estos según el tipo de conducción (**Tabla 4.2.6**). Si analizamos la DO de la Rioja sin tener en cuenta el GB, vemos que La AC es muy similar en Espaldera que en Vaso. Cuando evaluamos el RAC el de los sistemas en Espaldera es casi el doble que el de Vaso debido a la mayor superficie asegurada en Espaldera. En término de RP los kg de la producción en Espaldera son más del triple que el de Vaso.

Por otro lado, si diferenciamos los GB se observan diferencias entre ellos en este D.O. La AC en cada GB es muy similar en Espaldera y en Vaso, sin embargo, dentro de cada sistema de conducción siempre el GB 3 presenta un valor mayor de AC que el GB 4. En ambos GB, la

superficie asegurada en Espaldera es mayor por lo que el RAC es mayor que en Vaso. A la hora de evaluar el RP el GB 3 tiene una mayor importancia.

Tabla 4.2.6. DOCA RIOJA. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Denominación de Origen Rioja** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

D.O Rioja		AC	RAC	RP (Kg)
Brotación	Conduc.	2005-2019	2005-2019	2005-2019
3	Espaldera	4.64%	2.96%	3,751,078
	Vaso	4.70%	1.70%	1,064,384
4	Espaldera	2.97%	2.11%	134,931
	Vaso	2.69%	0.78%	17,919
TOTAL	Espaldera	4.57%	2.93%	3,897,117
	Vaso	4.64%	1.66%	1,079,374

4.3 Análisis para DO Utiel-Requena

En esta DO (**Tabla 4.3.1**), también el GB 3 se destaca del resto seguido del GB 2 y 1. Los máximos valores de AC corresponden a los GB 3 y 1. Es en el GB 3 donde se observa una diferencia del valor de AC dependiendo del periodo de los promedios obtenidos. En el periodo 1998-2019 tiene un valor casi del doble que en el periodo 2005-2019. Esto implica que entre el 1998 y 2005 se produjeron eventos de helada severos en esta comarca que afectaron al GB 3. Algo parecido se observa en los GB 1 y 2 pero mostrando una menor diferencia. Es el GB 3 el predominante en esta comarca y se señala en rojo en la Tabla 4.3.1.

Tabla 4.3.1. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Utiel-Requena** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	2.847%	1.923%	0.023%	0.023%	321	446
2	1.644%	0.618%	0.032%	0.015%	859	528
3	3.077%	1.326%	2.990%	1.277%	3,802,568	1,717,997
4	0.041%	0.055%	0.00002%	0.00003%	0.016	0.04

Dado que el GB 3 es el grupo predominante en esta DO analizaremos el efecto del tipo de conducción solo en dicho GB (**Tabla 4.3.2**). Ambos tipos de conducción muestran un AC muy similar si bien en términos de RP es mayor en Espaldera que en vaso.

Tabla 4.3.2. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Denominación de Origen Utiel-Requena** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

D.O Utiel-Requena		AC	RAC	RP (Kg)
Brotación	Conduc.	2005-2019	2005-2019	2005-2019
3	Espaldera	1.39%	0.64%	469,597
	Vaso	1.20%	0.65%	395,824

4.4 Análisis para DO La Mancha

4.4.1 Albacete

En la CA Mancha, el GB 2 presenta el menor valor de AC, mientras que para el resto de los grupos es mayor al 6% tomando los 22 años (**Tabla 4.4.1.1**). Hay una gran diferencia en la estimación del AC si se contemplan sólo los últimos 15 años. En este último caso es el GB 4 el que muestra el máximo valor con un 4%. Es este grupo el que se destaca del resto en su RP seguido por el GB 3, señalados ambos en rojo.

Tabla 4.4.1.1. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Mancha** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	13.817%	2.247%	0.408%	0.096%	8,235	2,777
2	6.988%	2.359%	0.733%	0.338%	53,630	33,069
3	9.683%	3.164%	3.012%	1.161%	679,812	294,818
4	11.688%	4.014%	6.481%	1.795%	2,362,566	496,585

En la Comarca Agraria Centro tan solo se destaca el GB 2 con la AC oscilando entre 4 y 5%, según el periodo comprendido, y con un RP significativo. Los valores para los demás GB son muy bajos y no aparece el GB 1 (**Tabla 4.4.1.2**). En esta Comarca Agraria es el GB 2 el predominante, aunque comparado con los RP de la Comarca Agraria de Mancha es bajo. Por ello este GB no lo tendremos en cuenta en el análisis por tipo de conducción.

Tabla 4.4.1.2. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Centro** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1						
2	3.867%	5.801%	3.790%	5.711%	2,788	3,875
3	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0	0
4	0.000%		0.000%		0	

Por último, realizamos la comparativa por tipo de conducción sobre los dos GB más importantes de todas las CCAA (**Tabla 4.4.1.3**). En general, La AC de la Espaldera presenta un menor AC que el Vaso, con independencia del periodo de estudio contemplado. Si diferenciamos por GB también sucede lo mismo.

Tabla 4.4.1.3. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Denominación de Origen La Mancha-Albacete** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

D.O La Mancha - Albacete		AC	RAC	RP (Kg)
Brotación	Conduc.	2005-2019	2005-2019	2005-2019
3	Espaldera	2.95%	2.17%	459,669
	Vaso	4.56%	1.21%	50,729
4	Espaldera	1.91%	0.39%	25,486
	Vaso	4.59%	3.64%	771,607
TOTAL	Espaldera	2.70%	1.21%	333,778
	Vaso	4.60%	2.55%	646,324

4.4.2 Ciudad Real

Dentro de Ciudad Real, la Comarca Agraria de Montes Norte (**Tabla 4.4.2.1**) muestra las mismas características de muchas de las tablas mostradas hasta ahora. Son los GB 3 y 4 quienes tienen mayor importancia, los cuales resaltamos en rojo. Sin embargo, es el GB 4 el que muestra un mayor RP. El valor de AC varía dependiendo del intervalo de tiempo incluido, reduciéndose su valor para los últimos 15 años.

Tabla 4.4.2.1. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Montes Norte** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

IRTE	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0	0
2	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0	0
3	1.228%	0.118%	0.307%	0.036%	2,249	348
4	1.530%	0.073%	1.036%	0.043%	17,981	723

En la Comarca Agraria de Campo de Calatrava (**Tabla 4.4.2.2**), los GB 2 y 3 tienen el mayor valor de AC, si bien hay cambios dependiendo del periodo estudiado. En el GB 1 el valor en ambos periodos es similar mientras que en el GB 4 se reduce a más de la mitad. Los GB más importantes son primero el GB 4 seguido del 3.

Tabla 4.4.2.2. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **ComaAgraria de Campo de Calatrava** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

ALATRAVA	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	2.916%	2.657%	0.108%	0.072%	114	107
2	9.046%	12.665%	0.091%	0.166%	1,589	3,750
3	12.983%	9.513%	2.019%	1.797%	169,670	200,535
4	7.918%	2.182%	6.314%	1.682%	1,241,056	342,276

También en el resto de las comarcas agrarias de esta DO son los GB 3 y 4 los más importantes. En la CA Mancha (**Tabla 4.4.2.3**) hay fuertes variaciones en la AC según el intervalo de años incluidos. Algo parecido sucede en Pastos (**Tabla 4.4.2.4.**) aunque las superficies aseguradas son muy inferiores. Sin embargo, en esta Comarca Agraria la reducción de AC es enorme en el GB 4, el único más representativo de la CA. Respecto Campo de Montiel (**Tabla 4.4.2.5**) sigue un patrón similar al de Mancha.

Tabla 4.4.2.3. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Mancha** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	5.185%	2.770%	0.047%	0.036%	2,552	2,786
2	3.221%	0.739%	0.088%	0.027%	13,447	5,802
3	6.279%	1.154%	1.249%	0.273%	1,287,349	364,614
4	5.970%	0.735%	4.566%	0.525%	17,811,818	2,075,119

Tabla 4.4.2.4. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Pastos** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1						
2						
3	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0	0
4	8.504%	0.000%	7.198%	0.000%	3,768	0

Tabla 4.4.2.5. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Campo de Montiel** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

MONTIEL Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	9.371%	6.452%	0.035%	0.035%	78	107
2	6.404%	2.310%	0.180%	0.087%	2,693	1,653
3	8.082%	2.886%	3.240%	1.221%	621,761	254,635
4	6.220%	2.320%	3.528%	1.239%	1,274,474	450,255

Por otro lado, si diferenciamos los GB se observan diferencias entre ellos en esta DO (Tabla 4.4.2.6). La AC en cada GB es menor para los sistemas en Espaldera que en Vaso. Sin embargo, el GB 4 presenta en general un valor menor de AC respecto al GB 3. Esta diferencia observada dentro de cada GB no es apreciable si ambos se juntan tal como muestra el TOTAL de la Tabla. La Espaldera tiene un AC de 1.02% y el Vaso de un 1.20%. Si nos fijamos en los valores de RP podemos diferenciar entre los GB. Para el GB 3 el mayor RP es en Espaldera, mientras que en el GB 4 el mayor RP se obtiene en Vaso.

Tabla 4.4.2.6. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Denominación de Origen La Mancha-Ciudad Real** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

D.O La Mancha - Ciud.Real		AC	RAC	RP (Kg)
Brotación	Conduc.	2005-2019	2005-2019	2005-2019
3	Espaldera	1.36%	0.90%	1,222,045
	Vaso	1.98%	0.66%	208,070
4	Espaldera	0.47%	0.12%	183,143
	Vaso	1.07%	0.80%	2,378,644
TOTAL	Espaldera	1.02%	0.37%	1,089,757
	Vaso	1.20%	0.76%	2,502,764

4.4.3 Cuenca

Es el GB 3 es el que presenta una mayor AC tomando los 22 años de estudio en la Comarca Agraria de Manchuela (Tabla 4.4.3.1); sin embargo, al calcular La AC con los últimos 15 años es el GB 2 quien presenta el mayor valor. En cuanto al RP se observa la importancia en esta Comarca Agraria del GB 3, no existiendo el GB 1.

Tabla 4.4.3.1. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Manchuela** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

A Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0	0
2	0.135%	0.198%	0.030%	0.061%	300	884
3	2.587%	0.036%	1.918%	0.024%	56,424	677
4	0.303%	0.000%	0.011%	0.000%	15	0

En la Comarca Agraria (CA) de Mancha Baja están presentes todos los GB (**Tabla 4.4.3.2**). Destaca el GB 1 presentando el mayor valor de AC, seguido del GB 3 y GB 4, Aunque cambian los valores de AC cuando son calculados con los últimos 15 años, el orden de éstos sigue igual. Teniendo en cuenta la exposición y la producción, el GB 4 destaca como el RP más alto, seguido de GB 3.

Tabla 4.4.3.2. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Mancha Baja** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	13.211%	5.290%	0.258%	0.150%	6,834	5,421
2	3.996%	3.196%	0.275%	0.297%	25,850	37,396
3	7.995%	3.711%	2.403%	1.169%	912,222	494,271
4	8.729%	3.384%	5.334%	1.908%	4,599,916	1,510,787

En la Comarca Agraria de Mancha Alta (**Tabla 4.4.3.3**) sorprende el valor de 22% como AC del GB 1, si bien hay una reducción al no considerarse los años del 1998 al 2004. El resto de los GB tienen un AC alrededor de 11%, reduciéndose al cambiar el periodo de estudio, sobre todo en el GB 2 y no tanto en el GB 3 y 4. En cuanto al RP, sigue el mismo patrón que la Comarca Agraria de Mancha Baja.

Tabla 4.4.3.3. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Mancha Alta** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	21.880%	13.628%	0.152%	0.134%	299	359
2	11.926%	8.291%	0.808%	0.792%	14,972	20,783
3	10.826%	9.996%	4.180%	4.284%	452,169	486,772
4	11.284%	10.165%	6.084%	4.738%	1,156,798	688,324

Si analizamos la Comarca Agraria de La Mancha - Cuenca sin tener en cuenta el GB (**Tabla 4.4.3.4.** TOTAL) vemos que La AC es muy similar en los sistemas en Espaldera y en los de Vaso tal como hemos visto en otras DO. Cuando evaluamos el RAC de Vaso, el valor es mayor que el de Espaldera debido a la mayor superficie asegurada en Vaso. En términos de RP, los kg de producción en riesgo son mayores en los sistemas de en Vaso que el de los sistemas Espaldera.

Por otro lado, si diferenciamos los GB (**Tabla 4.4.3.4**) se observan diferencias entre ellos en esta DO. La AC en cada GB muestra ligeras diferencias entre los sistemas de conducción en Espaldera y Vaso. En el GB 3 La AC en Espaldera es más elevado, y sin embargo, en el GB 4 es menor. Siguiendo los valores obtenidos en RP es evidente que en el GB 3 tiene gran importancia la Espaldera mientras que para el GB 4 es el Vaso el más importante.

Tabla 4.4.3.4. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Denominación de Origen La Mancha-Cuenca** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

D.O La Mancha - Cuenca		AC	RAC	RP (Kg)
Brotación	Conduc.	2005-2019	2005-2019	2005-2019
3	Espaldera	5.16%	4.10%	1,983,122
	Vaso	4.40%	0.90%	73,192
4	Espaldera	4.03%	0.98%	251,485
	Vaso	4.98%	3.77%	2,567,237
TOTAL	Espaldera	4.84%	2.23%	1,649,066
	Vaso	4.90%	2.64%	2,016,759

4.4.4 Toledo

De las tres Comarcas Agrarias contempladas en esta DO, la de Sagra-Toledo (**Tabla 4.4.4.1**) es la que menos aporta en la producción, presentando sólo los GB 3 y 4 con poca superficie asegurada.

Tabla 4.4.4.1. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Sagra-Toledo** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1						
2						
3	2.571%	0.000%	1.917%	0.000%	959	0
4	2.927%	0.000%	2.294%	0.000%	1,096	0

En la Comarca Agraria de Montes de los Yébenes se percibe una gran diferencia en La AC calculado en los dos periodos, sobre todo el GB 2 que de 12% pasa a prácticamente 0% (**Tabla 4.4.4.2**). Esto indica el gran impacto que hubo entre los años de 1998-2005. En términos de RP vemos que no tiene un gran peso en la producción comparado con la Comarca Agraria de La

Mancha (**Tabla 4.4.4.3**). En este último los RP son elevados mostrando de nuevo el GB 3 y 4 los más importantes y sobre los que nos centraremos más adelante en el estudio global de la DO.

Tabla 4.4.4.2. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de Montes de los Yébenes** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	3.846%	0.000%	0.028%	0.000%	6	0
2	12.184%	0.000%	0.378%	0.000%	255	0
3	7.558%	1.765%	1.934%	0.437%	10,296	2,211
4	2.610%	0.720%	1.842%	0.510%	29,952	7,934

Centrándonos en los valores de AC calculados del 2005-2019 es el GB 1 quien presenta un valor mayor y el GB 4 el menor. La mayor superficie asegurada corresponde fundamentalmente al GB 4.

Tabla 4.4.4.3. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Comarca Agraria de La Mancha** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

Brotación	AC		RAC		RP (Kg)	
	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019	1998-2019	2005-2019
1	9.295%	8.296%	0.139%	0.148%	4,397	5,629
2	5.929%	4.533%	0.226%	0.235%	18,066	26,430
3	8.742%	3.678%	1.706%	0.780%	612,792	345,706
4	6.432%	2.864%	4.854%	2.058%	5,984,530	2,695,251

Por último, si clasificamos los GB se observan diferencias entre ellos en esta D.O. (**Tabla 4.4.4.4**). La AC en GB 4 es algo menor en Espaldera que en Vaso y en el GB 3 sucede lo contrario. Los valores de RP nos indican diferencias significativas entre los GB. Para el GB 3 el mayor RP es en Espaldera, mientras que en el GB 4 el mayor RP se encuentra en Vaso. Esto se ha repetido a lo largo de todos los D.O. excepto en Rioja donde en ambos GB es la Espaldera el dominante.

Tabla 4.4.4.4. Amenaza Climática (AC), Riesgo Agro-Climático (RAC) y Riesgo de pérdida de cultivo (RP) en la **Denominación de Origen La Mancha-Toledo** según el grupo de brotación: 1= muy temprana, 2= temprana, 3= tardía y 4= muy tardía.

D.O. La Mancha - Toledo		AC	RAC	RP (Kg)
Brotación	Conduc.	2005-2019	2005-2019	2005-2019
3	Espaldera	4.06%	3.00%	1,126,200
	Vaso	2.54%	0.66%	48,563
4	Espaldera	2.73%	0.62%	265,355
	Vaso	2.92%	2.26%	2,022,594
TOTAL	Espaldera	3.58%	1.23%	990,114
	Vaso	2.89%	1.90%	1,838,144

4.5 Resumen

La AC para el periodo 1998-2019 fue muy baja en la DO Utiel-Requena para todos los grupos de brotación (GB), mientras que afectó principalmente el SE de la DOCa Rioja especialmente para los GB más tempranos. En la DO La Mancha, el NE de la DO presenta los mayores valores de AC para todos los GB, con algunas zonas adicionales vulnerables en las comarcas exteriores (**Figura 4.5.1**).

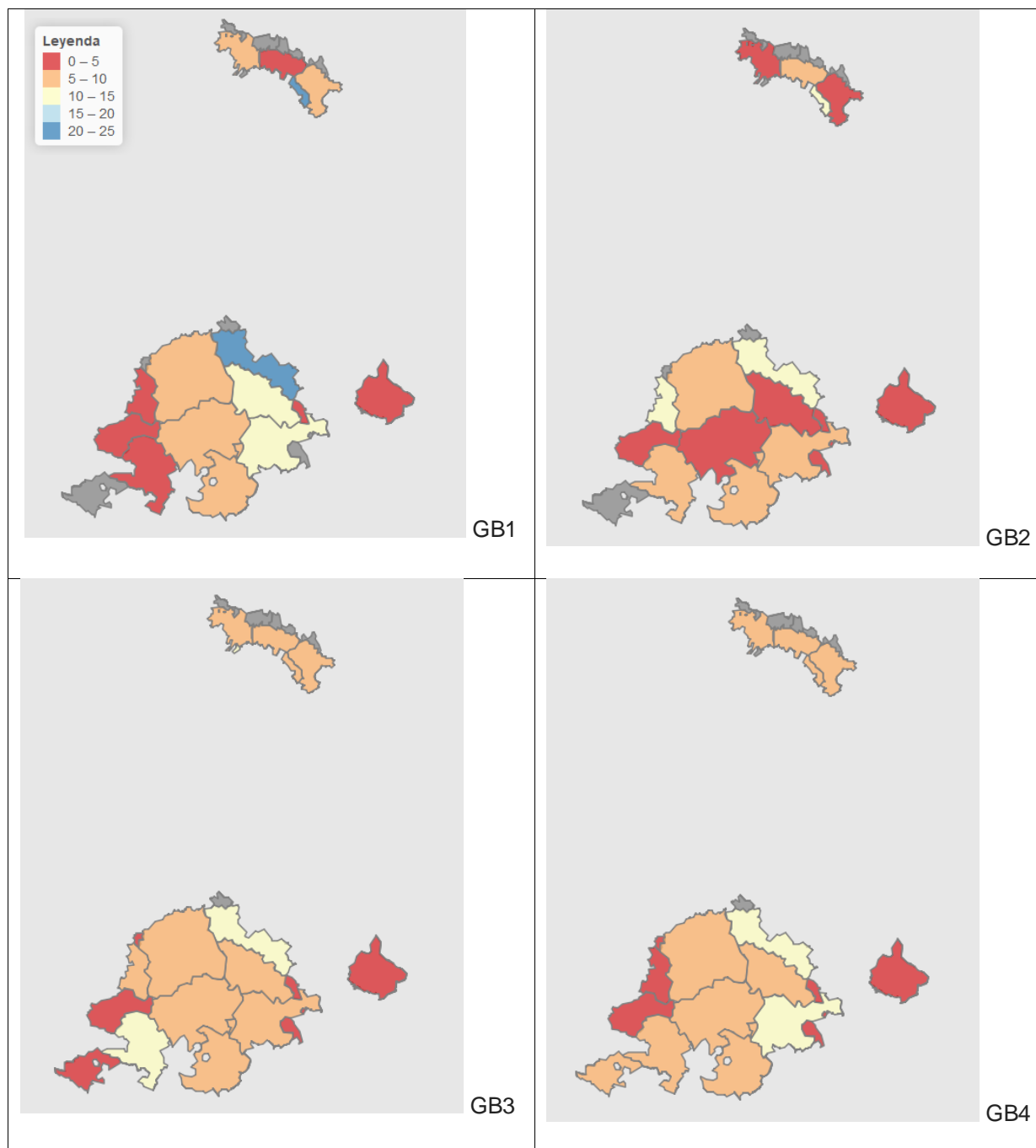


Figura 4.5.1. Amenaza Climática (AC) del periodo 1998-2019 por cada grupo de brotación (GB).

Cuando el periodo de cálculo es 2005-2019, los resultados no varían para Utiel Requena, mientras que para las otras DO muestran tendencias espaciales similares, pero con valores de AC menores (**Figura 4.5.2**).

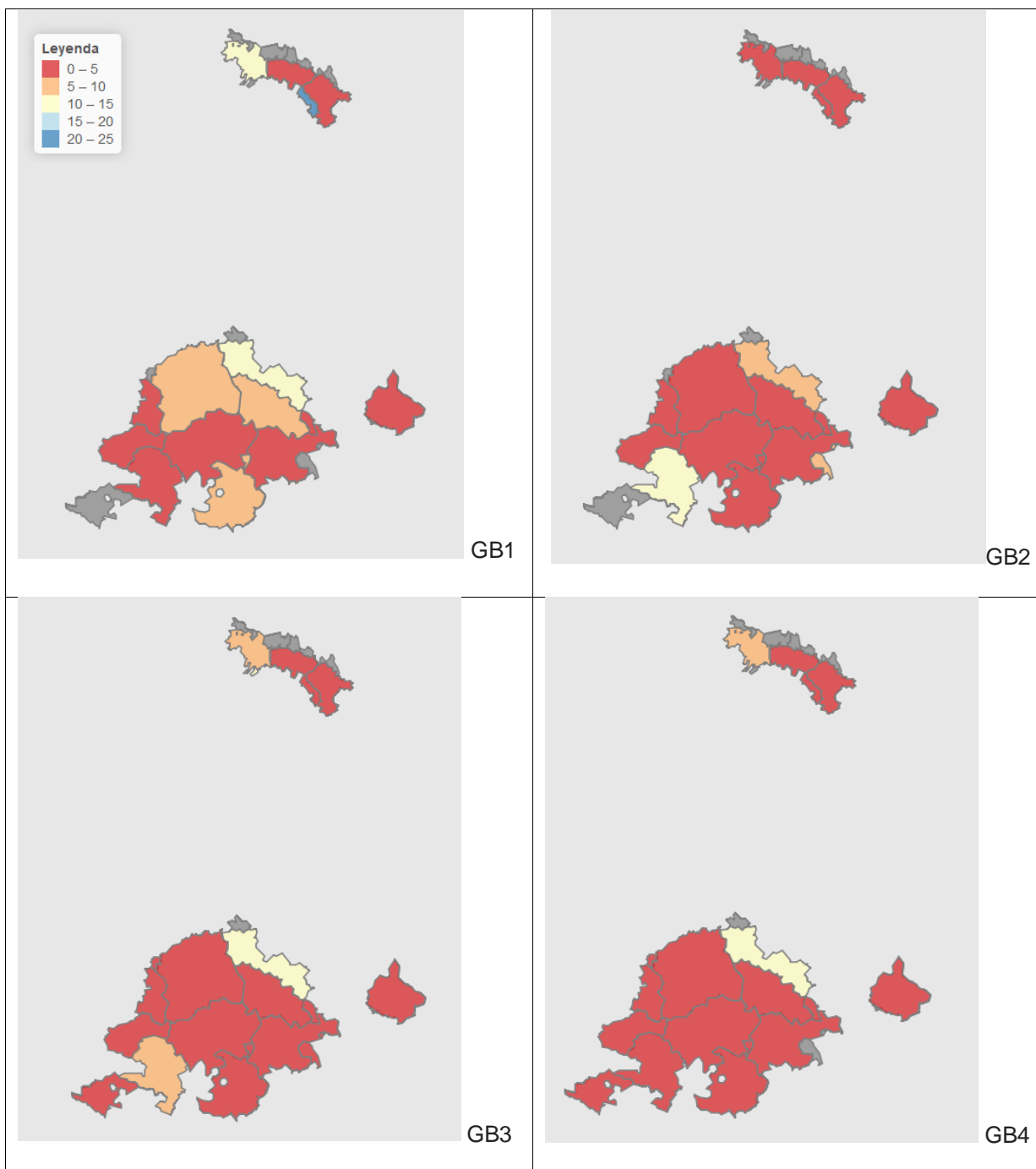


Figura 4.5.2. Amenaza Climática (AC) del periodo 2005-2019 por cada grupo de brotación (GB).

También, para el periodo 2005-2019, cuando se discrimina por sistema de conducción y, considerando únicamente los GB más representativos (3 y 4), se obtienen los valores más altos de AC en la DOCa Rioja y en el N-NE de Castilla La Mancha en el GB 3, en ambas conducciones

(Figura 4.5.3 y Figura 4.3.4). Los valores más bajos se obtienen en el SO de Castilla La Mancha (Figura 4.5.3).

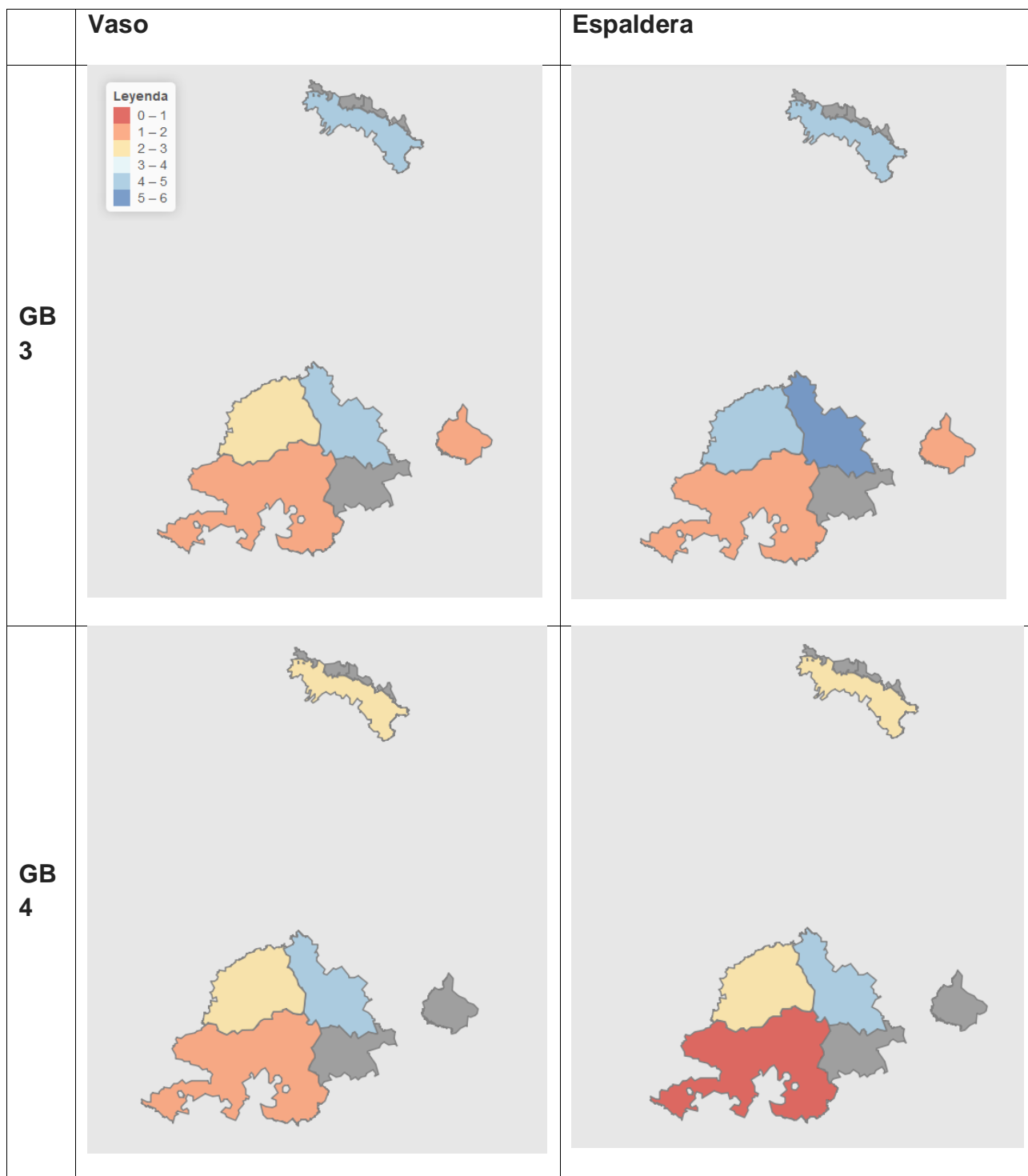


Figura 4.5.3. Amenaza Climática (AC) del periodo 2005-2019 por cada grupo de brotación (GB) más importante y según tipo de conducción.

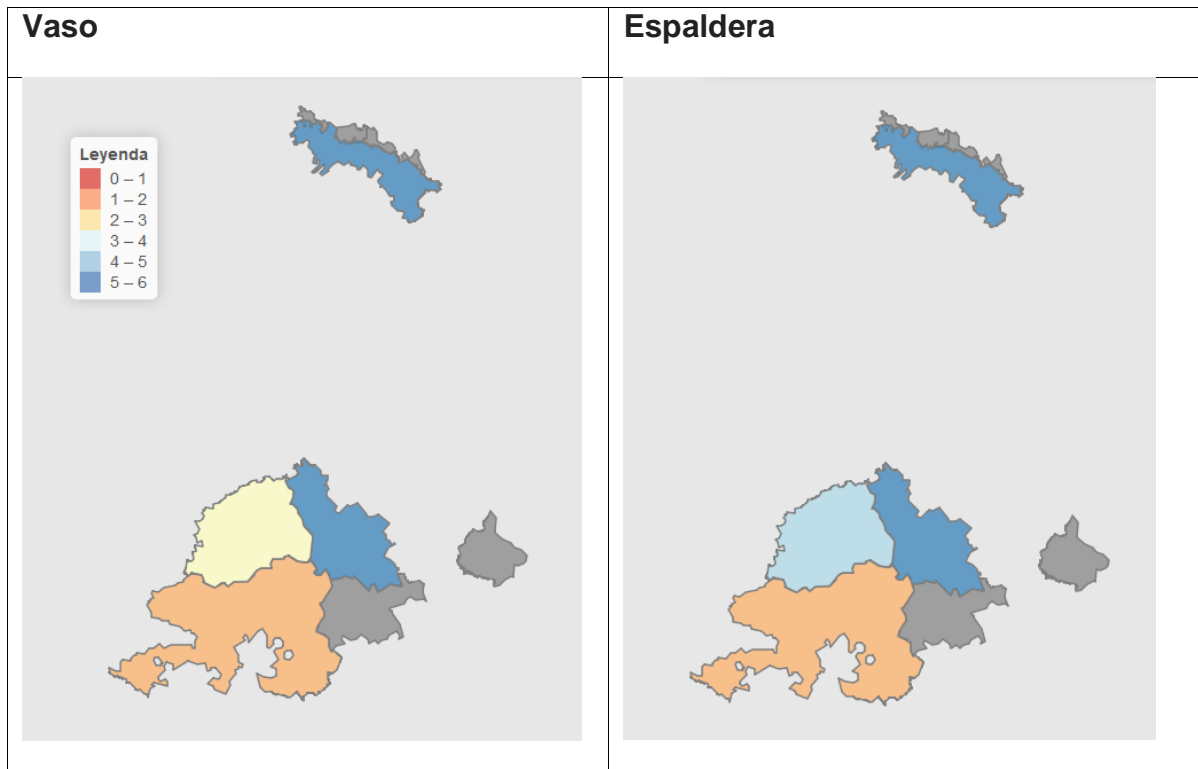


Figura 4.5.4. Amenaza Climática (AC) del periodo 2005-2019 según tipo de conducción sin diferenciar los grupos de brotación (GB) 3 y 4.

5 REFERENCIAS

- Amorós B. 2019. El viñedo de Castilla-La Mancha en cifras. Cooperativas Agroalimentarias. Julio-Agosto 2019.
- Antcliff AJ y May P. 1961. Dormancy and bud burst in Sultana vines. *Vitis* 3:1-4
- Balo B. Misik S. Miklos E. y Varadi G. 2005. Frost hardiness of irrigated and tertigated Chardonnay grapevines. *Proceedings of the VIth Int. Symp. On Grapevine*. Ed. Williams LE. *Acta Horticulturae* 689:167-175
- Cabello Sáenz de Santamaría F. Ortiz Marcide JM. Muñoz Organero M. Rodríguez Torres I. Benito Barba A. Rubio de Miguel C. García Muñoz S. Sáiz Sáiz R y Andrés Domínguez MT. 2019. 522 páginas ISBN: 978-84-17884-07-9
- Cakmak. I. 2000. Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species. *New Phytol* 146(2):185–205
- Calame F. 1993. Techniques culturales et microclimat de la vigne. *Revue Suisse d'Arboric. Vitic. Hortic.* 25(5):281-287
- Consejo Regulador de la DOCa Rioja. Rioja en Cifras. 2019. https://www.riojawine.com/wp-content/uploads/2020/05/ESTADISTICAS_RIOJA2019.pdf
- Currle O. Bauer O. Hofäker W. Shumann F y Frisch W. 1983. *Biologie der Rebe*. Neustadt and der Weinstrasse. Meininger Germany.
- Díaz-Riquelme T. 2010. Cuantificación de la endolatenia y ecolatenia de las yemas de vid en base a la respuesta de horas-frío y grados-día acumulados. Trabajo de Fin de Grado de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Dami I.E. y Beam B.A. 2004. Response of grapevines to soybean oil application. *American Journal of Viticulture and Enology*. 55(3):269-275
- Dokoozlian N.K. 1999. Chilling temperatura and duration interact on budbreak of Perlette grapevine cuttings. *Hortscience* 34:1054-1056
- ESYRCE. 2019. Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Informe sobre regadíos en España. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Subsecretaría de Agricultura. Pesca y Alimentación. Subdirección General de Análisis. Coordinación y Estadística. Gobierno de España. 51 pp
- ESYRCE. 2019. Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Análisis de las técnicas de Mantenimiento del suelo y de los métodos de siembra en España. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Subsecretaría de Agricultura. Pesca y Alimentación. Subdirección General de Análisis. Coordinación y Estadística. Gobierno de España. 44 pp
- González V. 2014. Características, adaptación y aptitudes vitícolas y enológicas de las variedades tradicionales de la viticultura Española. Trabajo Fin de Carrera de la ETSI Agrónomos de la UPM.
- Hellman E. Shilby S y Lowery C. 2006. Exogenously applied abscisic acid did not consistently delay budburst of deacclimating grapevines. *Journal of the american pomological society* 60(4):178-186
- Hernández-Montes E. Pérez-Cidoncha C. y Baeza P. 2012. Comportamiento productivo y cualitativo de los cultivares de vid (*Vitis vinifera* L.) Godello. Sauvignon vert. viognier y Verdejo en condiciones de alimentación óptima de agua. Campañas 2009 a 2011. *Vida Rural*. 15 Marzo 2012
- Karini R. 2019. Spring tolerance increase in Sultana grapes by early season application of calcium sulfate and zinc sulfate. *Journal of Plant Nutrition*. <https://doi.org/10.1080/01904167.2019.1659343>
- Keller M. *The Science of Grapevines. Anatomy and Physiology*. 2nd edition. 2015. Elsevier. 509 pp. ISBN 978-0-12-419987-3

- Kliewer M.W. y Soleimani A. 1972. Effects of chilling on budbreak in "Thompson Seedless" and Carignane grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.* 23:31-34
- Krämer U. y S. Clemens. 2006. Functions and homeostasis of Zinc, Copper, and Nickel in plants. In *Molecular biology of metal homeostasis and detoxification*. 215–71. Berlin. Germany: Springer
- Mills L. Ferguson J y Keller M. 2006. Cold-hardiness evaluation of grapevine buds and cane tissues. *Am. J. Enol. Vitic.* 57(2):194-200
- Monroy. A. F. F. Sarhan. and R. S. Dhindsa. 1993. Cold-induced changes in freezing tolerance. protein phosphorylation. and gene expression. *Plant Physiology* 102(4):1227–35. doi: 10.1104/pp.102.4.1227
- Montero-Riquelme F. A. Brasa Ramos. F. Montero García. 2018. Universidad de Castilla La Mancha. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Campus de Albacete. Desarrollo de iniciativas de producción para la planificación integral e integrada del sector vitivinícola regional. Documento de síntesis.
- Peppi M.C. Fidelibus M.W. y Dokoozlian N.K. 2007. Application timing and concentration of abscisic acid affect the quality of 'Redglobe' grapes. *Journal of horticultural science & biotechnology* 82(2):304-310.
- Pouget R. 1963 Recherches physiologiques sur le repos végétatif de la vigne (*Vitis vinifera* L.): la dormance des bourgeons et le mécanisme de sa disparition. *Ann. Amélior Plantes* 13: 1-247.
- Pouget R. 1972. Considérations générales sur le rythme végétatif et la dormance des bourgeons de la vigne. *Vitis* 11: 198-217.
- Qrunflh I. y Read P.E. 2013. Delaying budbreak in Edelwais grapevines to avoid spring frost injury by NAA and vegetable oil applications. *Advances in Horticulture Science*. <http://digital.casalini.it/15921573>
- Robinson J. Hargind J. y Vouillamoz J. 2012. *Wine Grapes*. Penguin Books Ltd London. 1242 pp ISBN 978-0-06-2206-36-7
- Semana Vitivinícola. 2021.
- Wolf T.K. 2004. Crop yield effects on cold hardiness of Cabernet-Sauvignon dormant buds. *Acta Horticulturae* 640: 177-187. Ed. Reynolds AG y Bowen P.
- Valenti L. Bravi M. Dell'Orto M. y Ghiglieno I. 2011. 17th GiESCO Meeting. *Progrés Agricole et Viticole* 339-342
- Zhang Y. y Dami I. 2012. Improving freezing tolerance of Chambourcin grapevines with exogenous abscisic acid. *HortScience* 47(12):1750-1757

Anexo 1- Códigos de la Escala Fenológica

1 AB. 2 CD. 3 EF. 4 GH

1. A. yema de invierno; B. yema de algodón

2. C. punta verde. y D. salida de hojas

3. E. hojas extendidas; F. racimos visibles

4. G. racimos separados; H. botones florales separados

5. I. floración; j. cuajado

6. K. grano tamaño guisante. L. racimo cernido

Estados fenológicos de la vid (según M. Baggiolini)

 Yema de invierno	 Yema de algodón	 Punta verde	 Salida de hojas
 Hojas extendidas	 Racimos visibles	 Racimos separados	 Botones florales separados
 Floración	 Cuajado	 Grano tamaño guisante	 Racimo cernido
 Envero	 Maduración	 Agostamiento	 Caída de hojas

Figura A1. Escala utilizada para los estados fenológicos de la vid.

Anexo 2- Estudio de proyecciones absolutas de heladas y temperaturas mínimas bajo escenarios de cambio climático

A diferencia de los mapas incluidos en la parte principal del informe (que muestran el cambio de las variables en el futuro respecto del presente), estos mapas muestran las proyecciones de los valores de las variables estudiadas para el futuro (2020-2050) bajo dos escenarios o trayectorias de cambio climático, el RCP4.5 y el RP8.5.

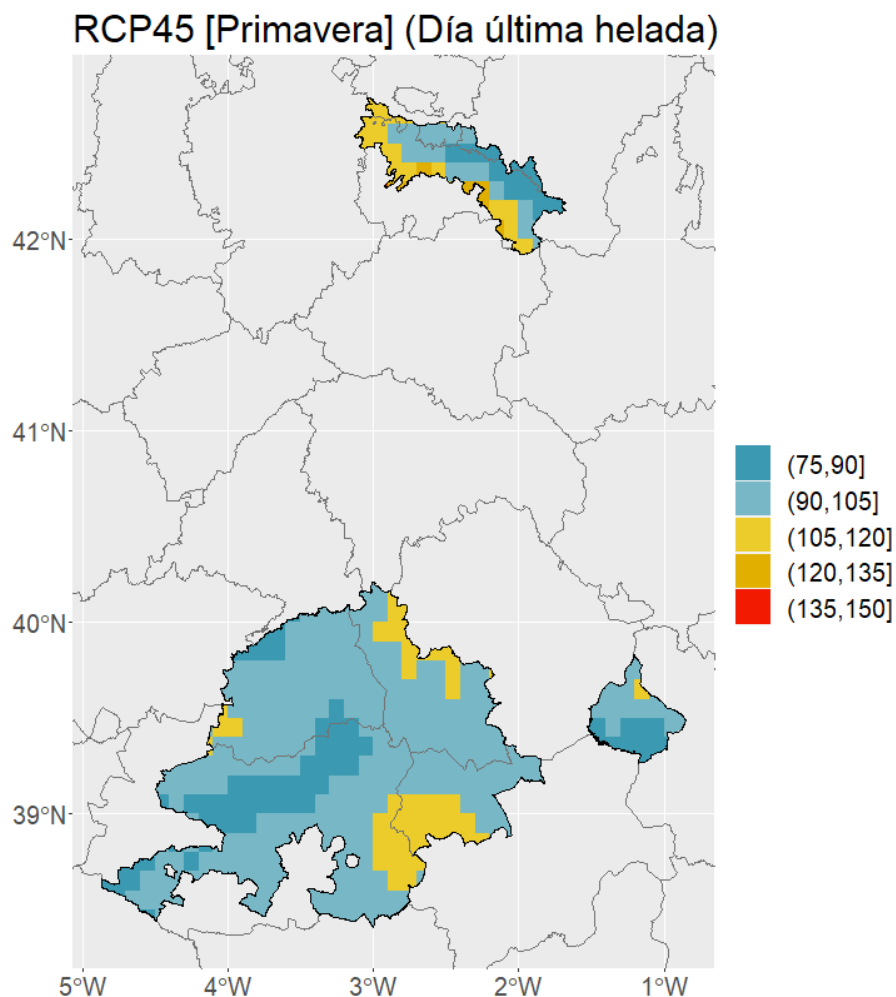


Figura A 2.1. Día de la última helada (+/- días) proyectado para los meses de primavera en las tres DO estudiadas, para el periodo 2020-2050, bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

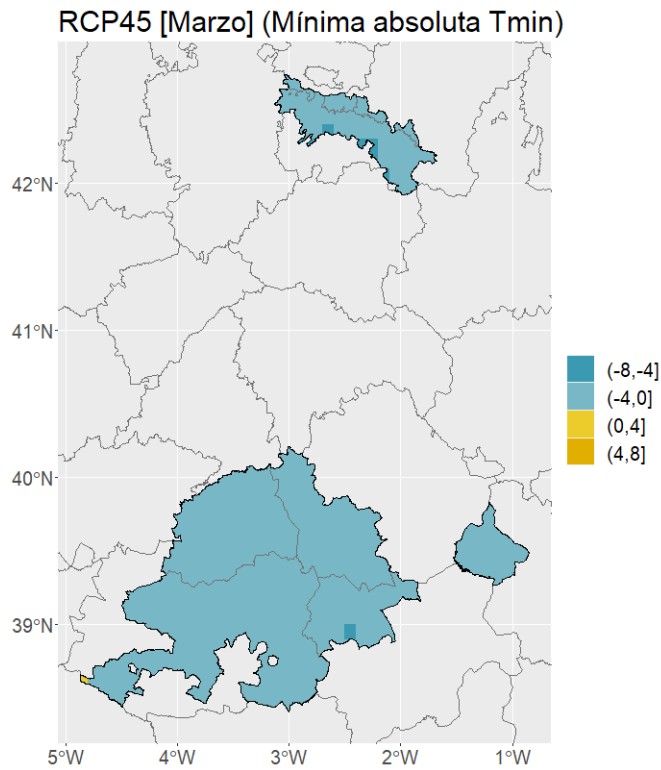


Figura A.2.2. Tmin absoluta mensual de marzo (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

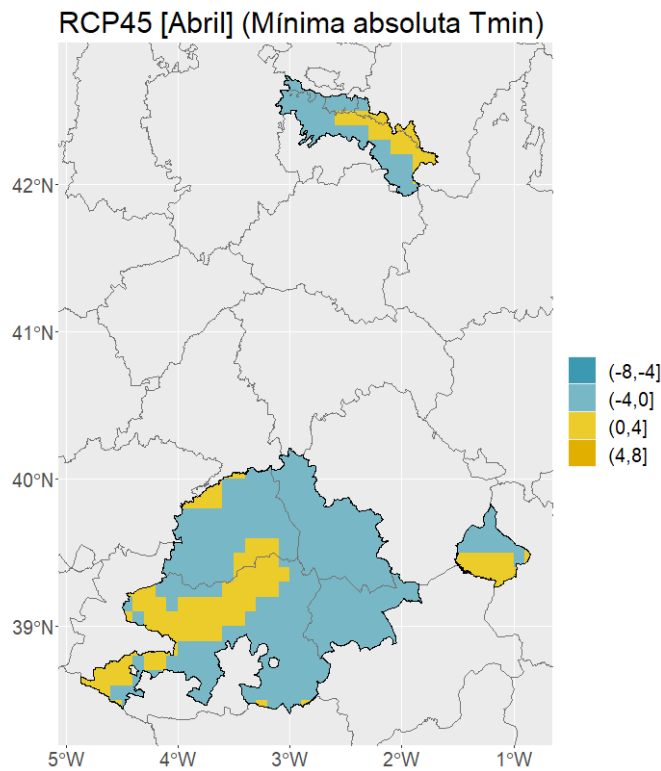


Figura A.2.3. Tmin absoluta mensual de abril (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

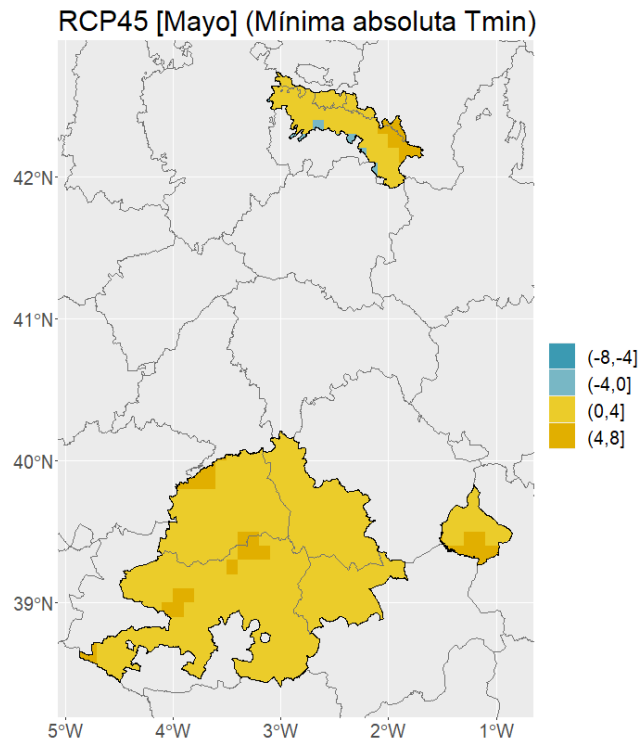


Figura A.2.4. Tmin absoluta mensual de mayo ($^{\circ}\text{C}$) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

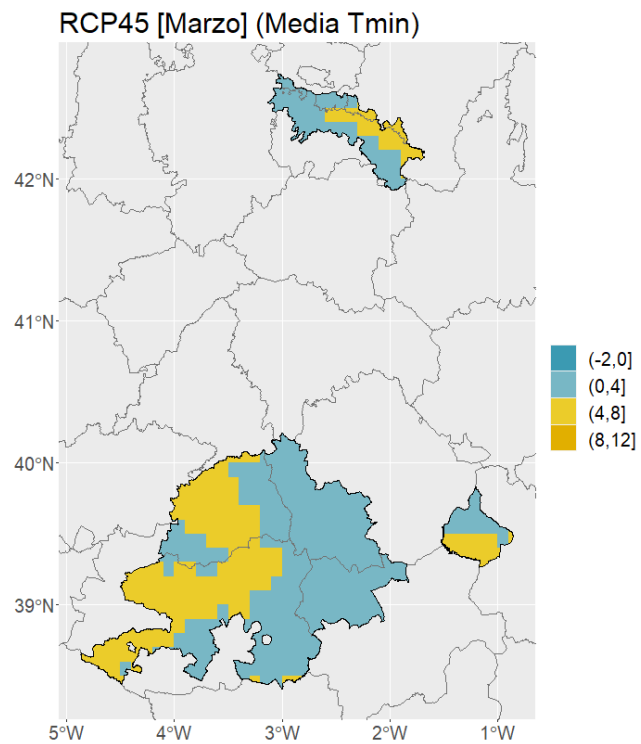


Figura A.2.5. Tmin media mensual de marzo ($^{\circ}\text{C}$) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

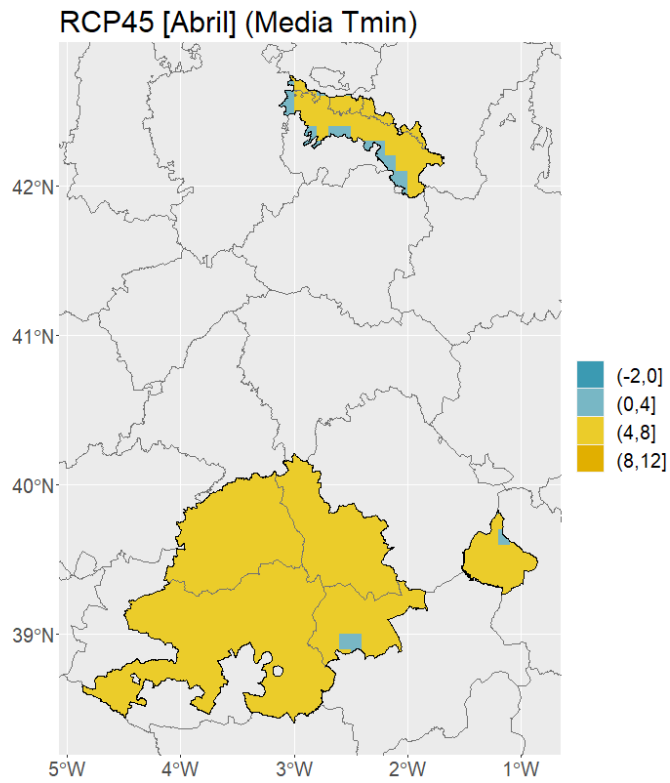


Figura A.2.6. Tmin media mensual de abril (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

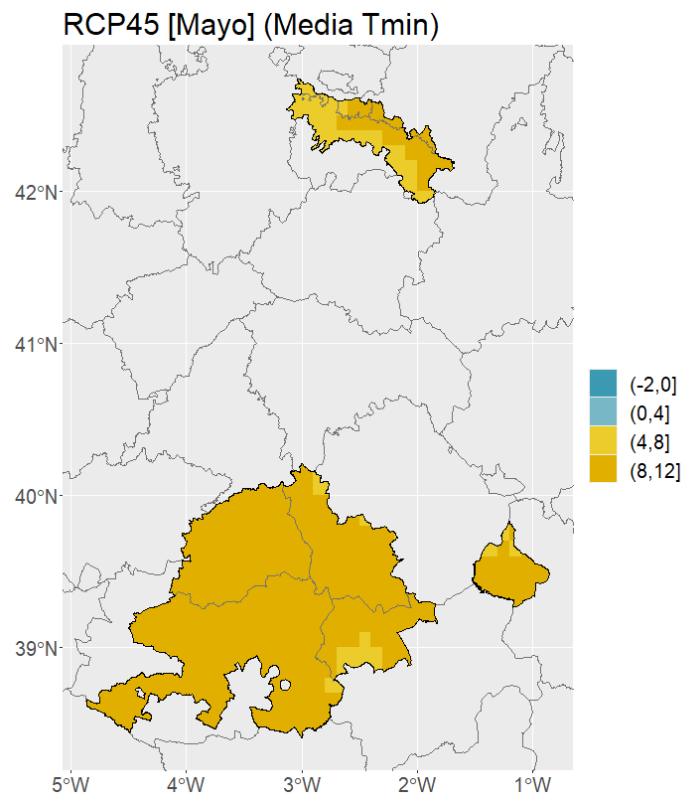


Figura A.2.7. Tmin media mensual de mayo (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP4.5

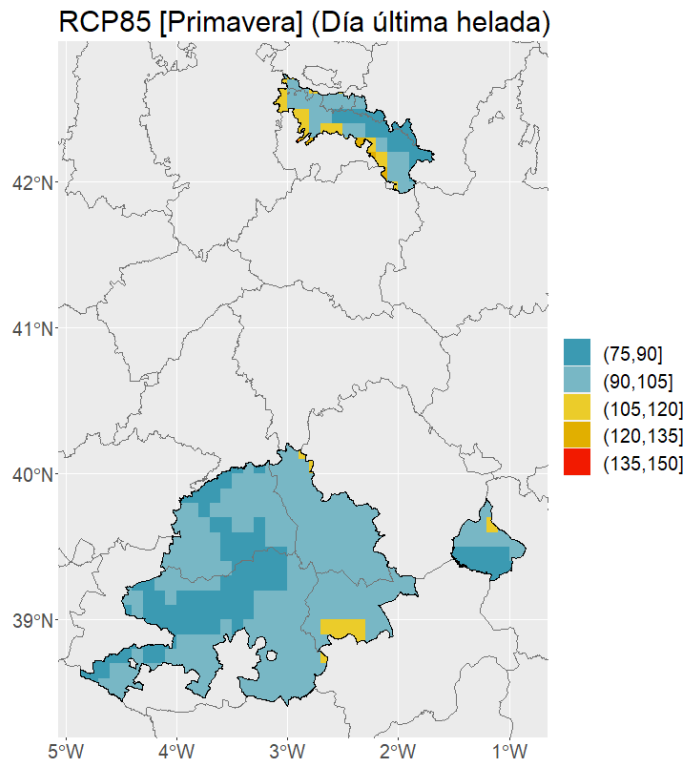


Figura A 2.8. Día de la última helada (+/- días) proyectado para los meses de primavera en las tres DO estudiadas. para el periodo 2020-2050. bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

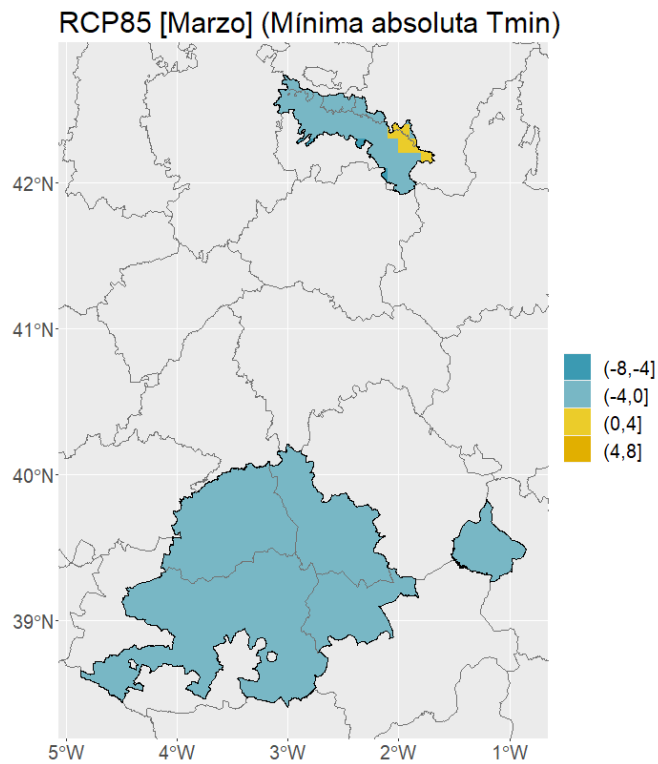


Figura A.2.9. Tmin absoluta mensual de marzo (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

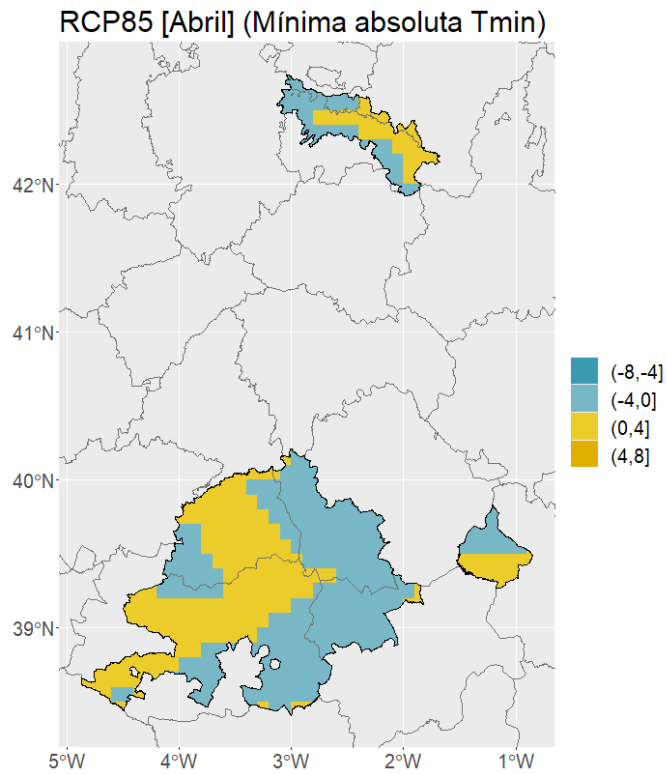


Figura A.2.10. Tmin absoluta mensual de abril (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

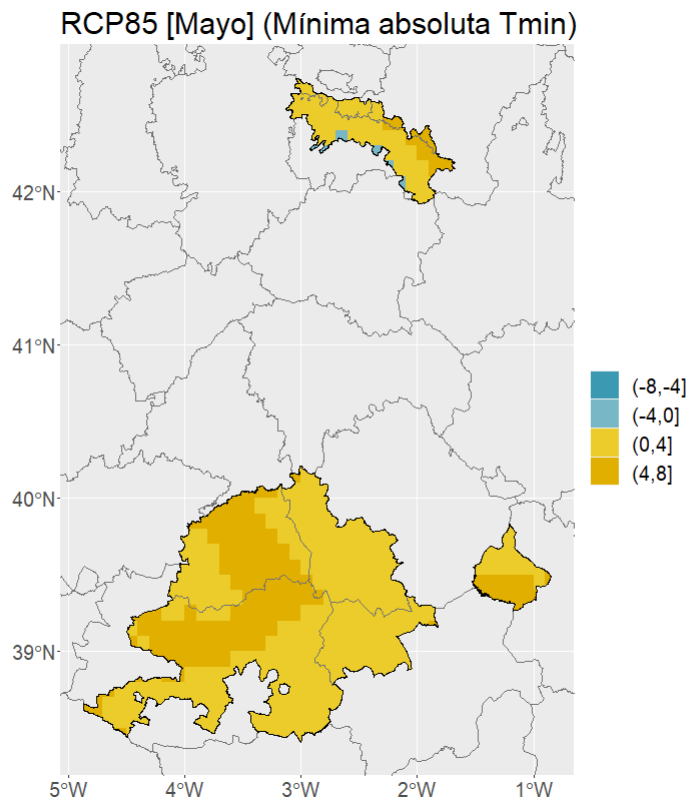


Figura A.2.11. Tmin absoluta mensual de mayo (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

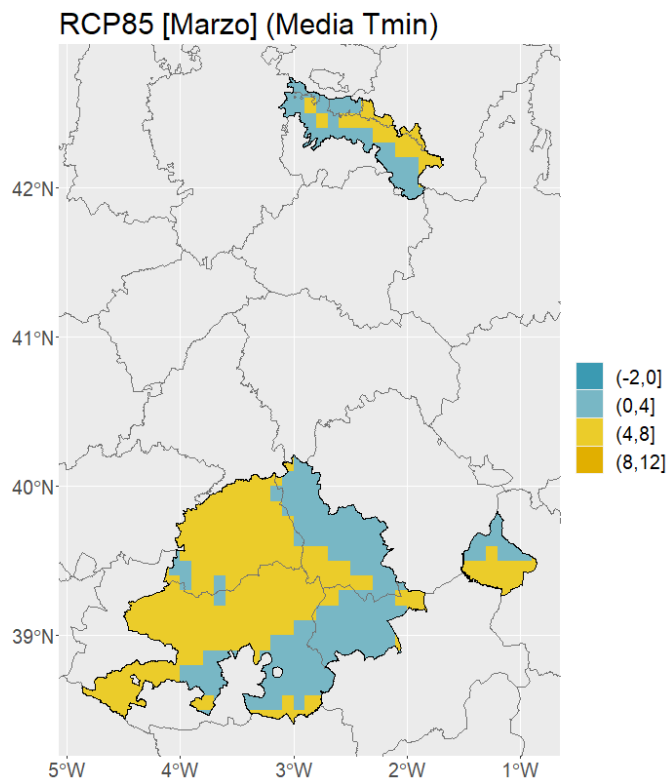


Figura A.2.12. Tmin media mensual de marzo (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

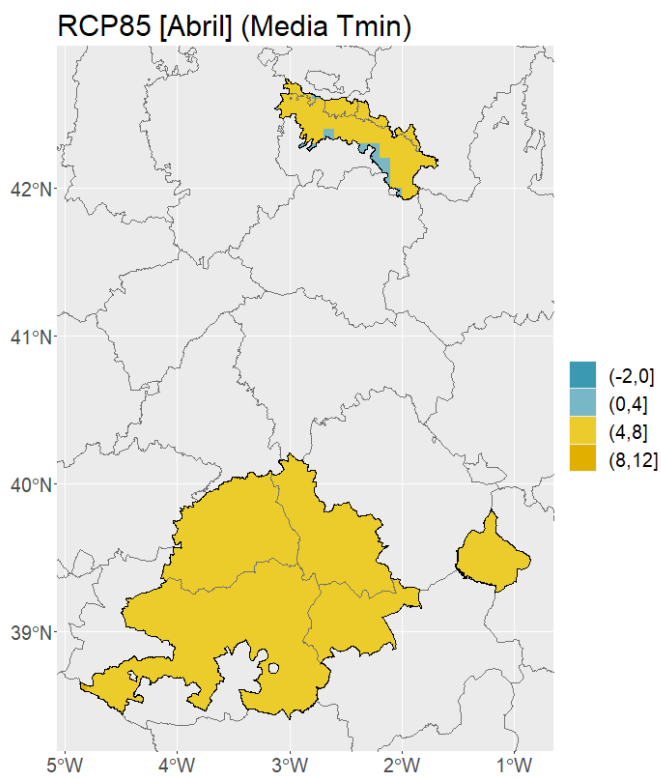


Figura A.2.13. Tmin media mensual de abril (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5

RCP85 [Mayo] (Media Tmin)

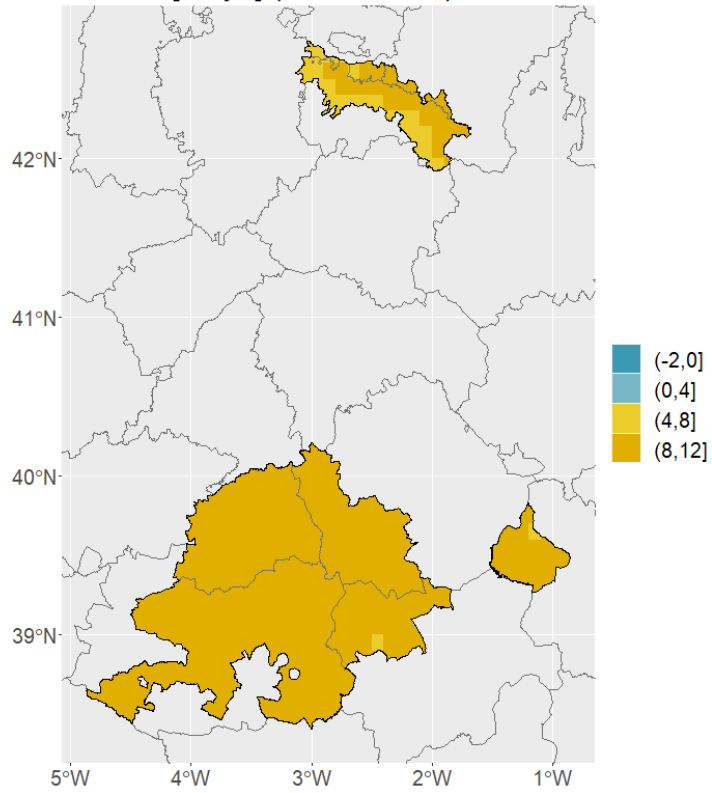


Figura A.2.14. Tmin media mensual de mayo (°C) en las tres DO estudiadas proyectada para el periodo 2020-2050 bajo la trayectoria de emisiones RCP8.5