

# Efectos de las inundaciones del viñedo en la vinificación



## Análisis de la riada del río Cidacos el 8 Julio de 2019 en Olite

Alfredo Rueda Díez, Karmele Jimeno Mendoza, Ana Sagüés Sarasa, Félix Cibriáin Sabalza e Izaskun Oria.  
Sección de Viticultura y Enología del Gobierno de Navarra (EVENA).

Todavía se recuerda en la zona Media de Navarra la tarde – noche del día 8 de julio de 2019 en que se produjo una avenida extraordinaria del río Cidacos debido a un episodio brusco y muy intenso de precipitaciones en su cabecera y tramo medio.

Esta riada extraordinaria produjo importantes daños tanto en localidades como en zonas de cultivos de toda la cuenca, y entre ellos se vieron afectados algunos viñedos, como el de la Estación de Viticultura y Enología de Navarra (EVENA), donde las aguas alcanzaron una altura aproximada de 1 m de altura, afectando a los racimos ya formados y cubriéndolos de lodo.

Esto que, en principio era una catástrofe, se convirtió a los ojos del personal técnico de la Sección de Viticultura y Enología del Gobierno de Navarra en una oportunidad para estudiar los efectos de las riadas o inundaciones en los viñedos, fundamentalmente sobre los efectos que pueden tener en la vinificación y obtención de vinos a partir de uvas afectadas por la riada. Todo ello de cara a estudiar posibles escenarios y aprender el modo de reaccionar ante futuros desastres provocados por el cambio climático.

Este artículo es una recopilación de los resultados obtenidos en ese estudio excepcional.

### UN EPISODIO DE LLUVIAS EXCEPCIONAL

Según los datos meteorológicos registrados en aquel 8 de julio de 2019 (fuente: <http://meteo.navarra.es/>), en un intervalo aproximado de 7 horas se produjeron precipitaciones acumuladas entre 168 l/m<sup>2</sup> y 138 l/m<sup>2</sup> en las zonas de cabecera del río, y cercanas o ligeramente superiores a los 100 l/m<sup>2</sup> en la zona de Tafalla – Olite, como se puede observar en la **Tabla 1**.

Si comparamos los datos de este episodio con los valores medios del año anterior y las medias históricas de precipitación registradas, podemos comprobar que la precipitación acumulada en unas pocas horas del 8/7/2019 supera ampliamente las medias históricas de cualquier mes en la estación de Getardar (114,7 l/m<sup>2</sup>) y está muy próxima a los valores máximos de precipitación acumulada en todo un mes de los meses más lluviosos de 2018 (219,8 l/m<sup>2</sup> en abril, 185,8 l/m<sup>2</sup> en enero).

**Este episodio extraordinario de lluvia, concentrado en muy pocas horas, tuvo como consecuencia un brusco incremento de los caudales y del nivel del agua de los ríos y regatas de la cuenca del río Cidacos.** Según los datos facilitados por la Confederación Hidrográfica del Ebro ([www.saihebro.com](http://www.saihebro.com)) el río Cidacos en la estación de Aforo del Gobierno de Navarra de Olite tuvo un pico máximo de crecida con 391,87 m<sup>3</sup>/s y 5,07 m de



Valla norte de las instalaciones de EVENA derribada por el paso de la riada en Olite (Navarra) en julio de 2019.

altura del nivel de las aguas. Destaca aún más la brusquedad del episodio, pasando el río, en un período de menos de 6 horas, de un caudal de 0,03 m<sup>3</sup>/s a las 15:30 h al citado caudal máximo de 391,87 m<sup>3</sup>/s a las 21:15 h (más de 13.000 veces más), y de un nivel del río de 0,08 m de altura a 5,07 m en el mismo tramo horario (63 veces más). (Gráfico 1)

Según los registros históricos de la red foronómica del Gobierno de Navarra, hasta este episodio, el caudal máximo registrado (QMD) en la estación de aforo de Olite (datos desde octubre de 1988 hasta 2018) había sido de 148,390 m<sup>3</sup>/s, el cual fue registrado el 2 de abril de 2007.

Esta riada extraordinaria del 8/7/2019 produjo importantes daños en la cuenca del río Cidacos, y entre ellos fueron afectados algunos viñedos, como el de la Estación de Viticultura y Enología de Navarra (EVENA), donde las aguas alcanzaron una altura aproximada de 1 m, afectando a los racimos ya formados y cubriéndolos de lodo, tal y como se puede ver en las imágenes de este artículo.

## POSIBLES EFECTOS DE LAS RIADAS EN LA UVA DE VINIFICACIÓN

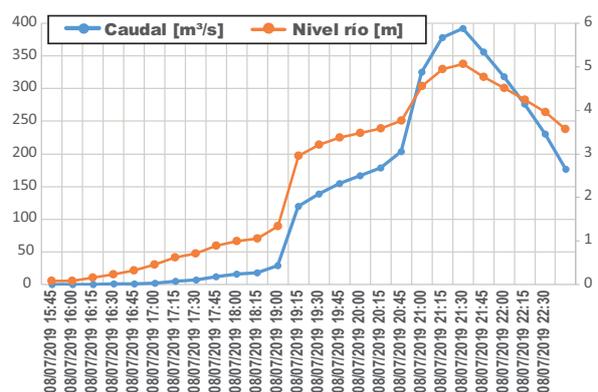
Los efectos de las riadas o inundaciones sobre las tierras y los cultivos agrícolas, incluidos los viñedos, ha sido estudiada y analizada en múltiples trabajos, muchos de ellos relacionados

Tabla 1. Datos de precipitación acumulada el 8/07/2019 en la Cuenca del Cidacos

| Estación meteorológica  |                | Precipitación acumulada l/m <sup>2</sup> |
|-------------------------|----------------|--|
| Estación de Barásóain   | Altitud 524 m. | 138.0                                    |
| Estación de Getadar GN  | Altitud 710 m. | 159.7                                    |
| Estación de Lerga       | Altitud 612 m. | 168.4                                    |
| Estación de Olóriz      | Altitud 706 m. | 80.0                                     |
| Estación de Tafalla GN  | Altitud 430 m. | 100.2                                    |
| Estación de Ujué GN     | Altitud 829 m. | 59.1                                     |
| Estación de Olite MAN   | Altitud 389 m. | 111.0                                    |
| Estación de Olite INTIA | Altitud 397 m. | 87.9                                     |

Fuente: <http://meteo.navarra.es/>

Gráfico 1. Evolución caudal y nivel del río en la estación de aforo del río Cidacos en Olite



Fuente: Gobierno de Navarra

con los **futuros escenarios provocados por el cambio climático**. El aumento de la erosión, un mayor riesgo de enfermedades y los daños en las plantas por inundaciones o granizo se han señalado como posibles efectos negativos en el viñedo por el aumento de lluvias intensas o tormentas (Resco P. et al., 2014; Sotés V. 2018). Sin embargo, no se tiene constancia en nuestro ámbito próximo de la existencia de trabajos sobre la posible influencia de estos episodios extraordinarios de lluvias, inundaciones y riadas en los mostos y vinos elaborados con los viñedos afectados. **La riada del río Cidacos sufrida por Olite y otros municipios el día 8 de julio de 2019 brindó al personal técnico de EVENA una oportunidad excepcional para realizar un ensayo sobre sus efectos en la vinificación.**

La superficie de las uvas transporta partículas y organismos de muy diverso origen, algunos de los cuales pueden ser posibles contaminantes. **Las uvas son quizás la única materia prima de la industria de la alimentación que no experimenta un paso de lavado antes del procesado, en este sentido la mayoría de los contaminantes de la uva son eliminados únicamente durante la clarificación del vino.** El lavado de la uva podría tener un efecto beneficioso en el vino, debido a la eliminación de los contaminantes superficiales desde un primer momento (Cavazza A. et al., 2008); mucho más en este caso.

Una gran parte de estas partículas u organismos proceden de los suelos o del entorno circundante, pero otra parte pueden tener un origen en las actividades humanas. **Este aporte exógeno pudiera verse favorecido por las inundaciones o riadas, produciéndose un mayor acúmulo en las uvas de sustancias contaminantes por su arrastre desde otros lugares de la cuenca, entre ellos zonas urbanas e industriales.** Habitualmente, en los episodios de crecidas, los sistemas de depuración de las aguas residuales urbanas e industriales entran en colapso y los residuos se diluyen en el caudal circulante. Por otro lado, las riadas pueden arrastrar sedimentos, organismos y materiales depositados en áreas urbanas, industriales y explotaciones agropecuarias.



*Viñas de Olite inundadas. Fuente: www.olite.com.es*



*Desbordamiento del Cidacos en Olite por el efecto tapón del Puente de Hierro. Fuente: Gobierno de Navarra*

## ENSAYO DE VINIFICACIÓN: OBJETIVOS, MATERIAL Y MÉTODOS

La experiencia realizada con las uvas de viñedos inundados de EVENA en 2019 se planteó con **los siguientes objetivos:**

- **Detectar una posible contaminación microbiológica o físico-química de las uvas y sus productos provocada por la inundación del viñedo.**
- **Comprobar el efecto de los depósitos de lodos de la riada en los vinos elaborados con los viñedos afectados, tanto en su calidad físico-química como organoléptica.**

### Paso 1. Vendimia y lavado

La experiencia se ha realizado en el viñedo en espaldera afectado por la riada del Jardín de las instalaciones de EVENA, situado en la parcela 1002 del polígono 15 de Olite, paraje de La Serna (x: 610501; y: 4704936; z: 387 m), el cual fue plantado en 2008. Se han utilizado uvas de la variedad Tempranillo. **El viñedo en el momento de la riada estaba ya muy próximo al Estado fenológico L con un 100% de las bayas tamaño garbanzo.**

El día anterior a la vendimia se procedió al **lavado de una parte de la uva con agua fría a presión.** El día 9 de octubre de 2019 se procedió a la vendimia de aproximadamente 100 kg por cada variante para las vinificaciones de las uvas afectadas por la riada; **por un lado, se vendimiaron las sucias, y por otro, las lavadas previamente. De las uvas también se recogió una muestra de los lodos depositados por la riada para su análisis por separado.**

**Tanto los mostos como los vinos afectados por la riada se han comparado con otros elaborados en EVENA con uvas de la variedad Tempranillo de viñas contiguas no afectadas, y con los elaborados con la misma viña del ensayo en 2018.**

## Paso 2. Vinificación

Los vinos se han elaborado siguiendo el protocolo habitual de elaboración de vinos tintos experimentales de EVENA que se muestra en el diagrama de flujo del **Gráfico 2**. Se han elaborado mostos y vinos con uvas afectadas por la riada de la viña “Jardín”, separando por un lado las sucias y por otro lado las lavadas o limpias, así como con las uvas de la viña contigua “Poste”, situada a unos 100 metros que se han considerado como las muestras testigo del ensayo. De cada una de las variantes se recogieron muestras de 50 ml de mosto tras el estrujado, que fueron posteriormente congeladas, y, tras elaborar los vinos, se han embotellado aproximadamente 15 botellas por variante para los futuros análisis y catas. Como referencia para el estudio comparativo, también se ha contado con una muestra del vino, y sus correspondientes análisis, elaborado con uva Tempranillo de la viña el Jardín en el año 2018.

## Paso 3. Análisis físico-químicos y microbiológicos

Las muestras de mostos, lías, lodos y vinos fueron enviadas al Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA) para realizar los análisis físico-químicos de los metales: Aluminio, Hierro total y Plomo en mg/kg (Espectrometría de Masas), y microbiológicos para las bacterias: *Salmonella* (Detección), *Listeria monocytogenes* (Detección) y *Escherichia coli*  $\beta$ -glucuronidasa + (Recuento) en ufc/g. Los análisis microbiológicos sólo se han realizado en mostos, dado que la fermentación alcohólica acaba con su posible presencia. La elección para los análisis de estos metales y las bacterias patógenas se ha realizado siguiendo las recomendaciones del personal técnico del CNTA, Laboratorio Enológico de Navarra y el Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra.

**Las muestras de mostos y vinos de los ensayos también se analizaron en el Laboratorio Enológico de Navarra** del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Los parámetros básicos de los mostos analizados han sido el Grado Probable (%), pH, la Acidez Total Titulable (g/l ac. Tartárico) y ácido Málico (g/l). Los análisis físico-químicos realizados en vinos, así como el método empleado en cada uno de ellos, fueron los siguientes: Acidez Total, en g/l ac. Tartárico (Volumetría); Acidez Volátil, en g/l ac. Acético (Espectroscopia UV visible); Acido L-Málico, en g/L (Espectroscopia UV visible / Enzimática); Anhídrido Sulfuroso Libre, en mg/l (Volumetría); Anhídrido Sulfuroso Total, en mg/l (Espectroscopia UV visible); Sustancias reductoras totales, en gr/l (Espectroscopia UV visible); Grado Alcohólico Volumétrico Adquirido 20/20, en %vol. (Espectroscopia Infrarroja); pH (Potenciometría); Calcio, Potasio y Magnesio, en mg/l (Espectroscopia de absorción atómica); y Índice de Polifenoles Totales IPT, Densidad Óptica 420, DO 520, DO 620, en unidades Abs/cm (Espectroscopia UV visible).

Gráfico 2. Diagrama del proceso de elaboración de los vinos tintos experimentales en la bodega de EVENA



## Paso 4. Análisis organoléptico de los vinos

El análisis organoléptico se llevó a cabo mediante cata a ciegas, en base a la ficha de cata de la U.I.E.O. (Union Internationale des Enologues) y la O.I.V. (Organización Internacional de la Viña y el Vino), por un panel formado por 5 personas técnicas de la **Sección de Viticultura y Enología del Gobierno de Navarra**. La puntuación de los vinos se presenta por bloques (Fase Visual, Fase Olfativa, Fase en Boca, Impresión General) y la media y mediana de la puntuación total para cada vino catado, con las cuales se ha establecido el orden de preferencia.

## RESULTADOS Y DATOS RESEÑABLES

Los análisis microbiológicos realizados en mostos de las tres bacterias más problemáticas en la industria agroalimentaria (ver **Tabla 2**), no han detectado la presencia de las mismas en ninguna de las muestras y, por lo tanto, no se incumplen los criterios aplicables a los productos alimenticios, por ejemplo, valores entre 100 ufc/g y 1000 ufc/g para *E.coli* en zumos de frutas (R. CE nº 2073/2005). Además, todos los mostos presentan los mismos valores y no se aprecian diferencias entre los mostos de uvas manchadas por los lodos de la riada, lavadas o de la muestra testigo.

Tabla 2. Análisis microbiológicos de mostos

| Descripción                  | <i>Salmonella</i> (UFC/g) | <i>Listeria monocytogenes</i> (UFC/g) | <i>Escherichia coli</i> (UFC/g) |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Mosto Poste Tempranillo 2019 | 0                         | 0                                     | <10                             |
| Mosto Riada Limpio           | 0                         | 0                                     | <10                             |
| Mosto Riada Sucio            | 0                         | 0                                     | <10                             |

En el caso de los análisis de los metales Aluminio (Al), Hierro (Fe) y Plomo (Pb) que pudieran haber sido aportados por los lodos de la riada sí se detectan importantes diferencias entre los valores de las distintas muestras, salvo en vinos.

Los mostos y lías procedentes de uvas afectadas por la riada, sucias o lavadas, presentan valores superiores respecto a los testigos. Como se puede ver en los datos de la **Tabla 3** y el **Gráfico 3** se aprecia una clara evolución descendente de la concentración de estos metales, desde los mostos afectados por la riada a las lías y vinos generados por éstos tras la fermentación.

Gráfico 3. Análisis Metales. Experimentación Riada de Cidacos 2019

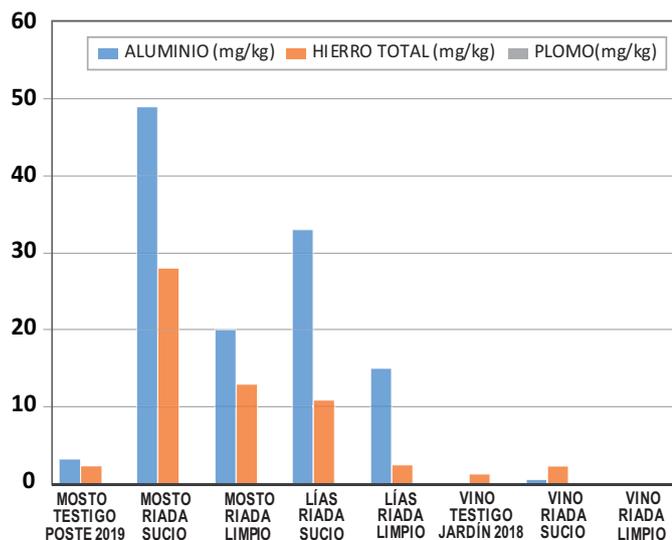


Tabla 3. Análisis de metales

| Descripción                  | Aluminio (mg/kg) | Hierro Total (mg/kg) | Plomo (mg/kg) |
|------------------------------|------------------|----------------------|---------------|
| Mosto Testigo Poste 2019     | 3,2              | 2,4                  | <0,010        |
| Mosto Riada Limpio           | 20               | 13                   | 0,016         |
| Mosto Riada Sucio            | 49               | 28                   | 0,029         |
| Lías Riada Limpio            | 15               | 2,5                  | 0,01          |
| Lías Riada Sucio             | 33               | 11                   | 0,025         |
| Vino Tempranillo Jardín 2018 | <0,50            | 1,4                  | 0,01          |
| Vino Riada Limpio            | <0,50            | <1,0                 | <0,010        |
| Vino Riada Sucio             | 0,63             | 2,4                  | <0,010        |
| Lodo Uvas Riada 2019         | 25.000           | 14.000               | 14            |

Los mostos de las partidas de uva afectadas por la riada muestran también valores superiores en los metales analizados frente a los mostos testigo, pero no ocurre lo mismo con los vinos, en los cuales tanto el testigo como los vinos afectados por la riada presentan valores similares y considerados normales. Los lodos han sido analizados por separado, mostrando valores mucho más elevados en los tres metales, y parece claro que éstos pueden ser el origen de la contaminación de mostos y vinos afectados por la riada.

La presencia del plomo en productos alimenticios está regulada por la normativa, estando fijado actualmente un contenido

máximo de plomo de 0,15 mg/Kg en vinos y de 0,05 mg/Kg para zumos de bayas (R. UE 2015/1005). Sin embargo, ninguna de las muestras analizadas de mostos y vinos alcanza estos valores (salvo los lodos). No están regulados los niveles máximos en productos alimenticios de Aluminio y Hierro, sólo el Aluminio tiene un límite estatal para las aguas de consumo (www.elika.net). Sin embargo, sí que se aprecian niveles claramente más altos de Al y Fe de los considerados normales en enología, 0,8 – 3,6 mg/l [Al] y 0,6 – 6,0 [Fe] (Eder R. et al., 2005) en los mostos afectados por la riada que pudieran acarrear problemas como las quebras metálicas o la formación de sustancias indeseables en el vino, aunque estos metales parecen precipitarse en el proceso de elaboración del vino, dado que los vinos presentan valores considerados normales o no detectables. **El lavado de las uvas parece contribuir decisivamente a la eliminación prácticamente total de su presencia en el vino resultante.**

Los análisis de los parámetros básicos de los mostos afectados por la riada, de los testigos de 2019 y 2018, no muestran diferencias reseñables. Sólo es destacable el menor grado del mosto “Riada Sucio” frente al mosto “Riada limpio”, dado que se trata de la misma partida de uvas y del mismo año. Los valores de los mostos “Riada limpio 2019” y la muestra testigo de 2019 coinciden en todos los valores. (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de análisis de parámetros básicos de mostos

| Mosto                   | G.P. (%) | pH   | A.T.T. | A.málico (g/l) |
|-------------------------|----------|------|--------|----------------|
| Tempranillo Jardín 2018 | 14,27    | 4,04 | 4,7    | 5,2            |
| Tempranillo Poste 2019  | 14,41    | 3,96 | 5      | 5              |
| Riada Limpio 2019       | 14,41    | 3,96 | 5      | 5              |
| Riada Sucio 2019        | 14,27    | 4,04 | 4,7    | 5,2            |

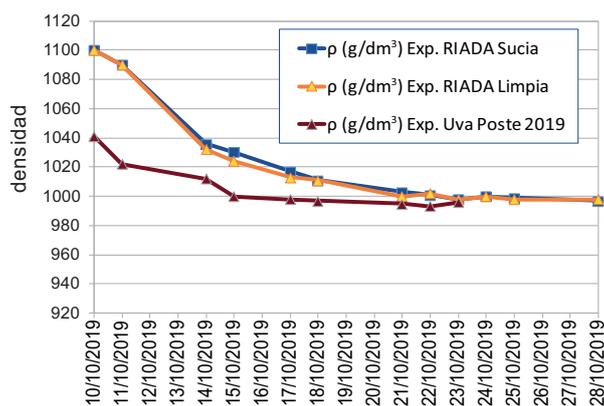
Los análisis físico-químicos de los parámetros básicos de los vinos muestran diferencias destacables, fundamentalmente entre los vinos testigo y los vinos afectados por la riada. Estas diferencias también son importantes entre el vino “Riada Sucio” y el vino “Riada limpio”. Las diferencias más destacables se aprecian en el grado alcohólico, la acidez y las concentraciones de Calcio y Potasio. Los valores de estos últimos pueden tener una clara relación con los posibles aportes de los lodos. El valor del Grado del Vino “Riada Sucio” es un punto inferior al del vino “Riada Limpio”, y sus valores de acidez claramente superiores, aunque en este caso pudieran deberse a algún problema en el proceso de elaboración. (Tabla 5)

De los análisis básicos de los vinos se analizan por separado los parámetros de color, pues en su conjunto presentan todas diferencias importantes entre los vinos testigo y los vinos afectados por la riada. Además, sorprende que los valores de los vinos “Riada Limpio” y “Riada Sucio” son muy similares,

el lavado de los lodos de las uvas no parece mejorar mucho estos parámetros en los vinos elaborados. (Tabla 5)

Las dinámicas fermentativas de los vinos muestran una tendencia similar. La toma de datos de los vinos afectados por la riada se ha prolongado más en el tiempo, quizás porque los niveles de azúcares han descendido más lentamente retrasando la fermentación alcohólica. (Gráfico 4)

Gráfico 4. Comparación dinámicas fermentativas



En la cata a ciegas realizada para el análisis organoléptico de 4 vinos, dos testigos y los dos afectados por la riada, el panel de cata ha realizado valoraciones muy concordantes, con escasas diferencias como lo atestiguan las escasas diferencias entre los valores medios y las medianas. Claramente los vinos testigos son mejor valorados que los afectados por la riada, de los cuales el vino Sucio sin lavado de uvas se considera de calidad "insuficiente". Las fases visual y en boca son las que presentan mayores diferencias, con valoraciones muy inferiores de ambos vinos afectados por la riada. (Tabla 6)

Se observa una posible correlación entre los datos de los análisis físico-químicos y organoléptico, por un lado, entre los parámetros de color y la fase visual de la cata, y por otro, entre los resultados de la fase en boca y la acidez, grado y polifenoles totales. La deposición de lodos en los racimos en julio en estado fenológico L y su permanencia más de dos meses ha podido interferir en el normal proceso de maduración de las uvas con una posible disminución de los parámetros de color, por la parada en la fijación de color y polifenoles en las bayas (Suberviola et al., 2014), y síntesis de azúcares y otros compuestos.

El lavado de las uvas antes de la vendimia mejora en este ensayo tanto la calidad físico-química como organoléptica de los vinos, aunque sin alcanzar los niveles de los vinos testigo. Un lavado de las uvas anterior, lo más cercana posible al episodio de inundación, quizás pudiera mejorar aún más los parámetros de calidad de los vinos. En otros trabajos (Cavazza A. et al., 2008) ya se ha señalado que el proceso de lavado pareció efectivo para la eliminación de contaminantes y para mejorar la acción de las levaduras.

Tabla 5. Análisis de parámetros del vino

| Fecha Muestra                   | 29/04/2020               | 29/04/2020               | 29/04/2020             | 29/04/2020            |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|
| Vino                            | Tempranillo Poste 1 2019 | Tempranillo Poste 2 2019 | Vino Riada Limpio 2019 | Vino Riada Sucio 2019 |
| <b>PARÁMETROS BÁSICOS</b>       |                          |                          |                        |                       |
| A. Sulfuroso libre (mg/l)       | 17                       | 24                       | 22                     | 21                    |
| A. Sulfuroso total (mg/l)       | 31                       | 35                       | 51                     | 61                    |
| Acidez total (g/l ac. Tárt.)    | 4,2                      | 4,3                      | 4,8                    | 7,1                   |
| Acidez volátil (g/l ac. Acét.)  | 0,54                     | 0,52                     | 0,87                   | 3,52                  |
| A. L-málico (g/l)               | <LC 0,2 g/l              | <LC 0,2 g/l              | <LC 0,2 g/l            | <LC 0,2 g/l           |
| Sust. Reductoras Tot. (g/l)     | 1                        | <LC 1,0 g/l              | 1,1                    | 1,3                   |
| Grado alc. V. adq. (% vol)      | 14,95                    | 14,87                    | 14,35                  | 13,47                 |
| pH                              | 4,37                     | 4,22                     | 4,42                   | 4,39                  |
| Calcio (mg/l)                   | 63                       | 54                       | 101                    | 64                    |
| Potasio (mg/l)                  | 2038                     | 1520                     | 2316                   | 2784                  |
| Magnesio (mg/l)                 | 89                       | 95                       | 109                    | 108                   |
| <b>PARÁMETROS DE COLOR</b>      |                          |                          |                        |                       |
| D.O. 420 nm (un. Abs/cm)        | 3,434                    | 3,516                    | 2,82                   | 2,776                 |
| D.O. 520 nm (un. Abs/cm)        | 3,759                    | 4,141                    | 2,734                  | 2,679                 |
| D.O. 620 nm (un. Abs/cm)        | 1,176                    | 1,211                    | 0,861                  | 0,861                 |
| I. Polifenoles tot. (un Abs/cm) | 52                       | 58                       | 47                     | 46                    |

Tabla 6. Puntuaciones obtenidos por los vinos en la cata, por fases, la media total y la mediana

|                      | FASE     | Tempranillo Poste 1 2019 | Tempranillo Poste 2 2019 | Vino Riada Limpio 2019 | Vino Riada Sucio 2019 |
|----------------------|----------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>MEDIA</b>         | VISUAL   | 7,6                      | 8,8                      | 6,8                    | 5,4                   |
|                      | OLFATIVA | 21,4                     | 21                       | 22,8                   | 12,8                  |
|                      | BOCA     | 30,6                     | 32,4                     | 24,4                   | 19                    |
|                      | GENERAL  | 8,4                      | 8,8                      | 8                      | 7                     |
| <b>MEDIANA</b>       | VISUAL   | 8                        | 9                        | 7                      | 6                     |
|                      | OLFATIVA | 22                       | 22                       | 22                     | 12                    |
|                      | BOCA     | 32                       | 33                       | 25                     | 18                    |
|                      | GENERAL  | 8                        | 9                        | 8                      | 7                     |
| <b>MEDIA TOTAL</b>   |          | <b>68</b>                | <b>71</b>                | <b>62</b>              | <b>44,2</b>           |
| <b>MEDIANA TOTAL</b> |          | <b>67</b>                | <b>71</b>                | <b>63</b>              | <b>43</b>             |
| <b>PREFERENCIA</b>   |          | <b>2º</b>                | <b>1º</b>                | <b>3º</b>              | <b>4º</b>             |



## CONCLUSIONES FINALES

A continuación se resumen los resultados obtenidos en la experiencia realizada para evaluar la calidad de los vinos elaborados con las uvas de viñedos inundados de EVENA en 2019.

- ▣ En los **análisis microbiológicos** para las bacterias: *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* β-glucuronidasa + de los mostos obtenidos a partir de las uvas afectadas por la riada **no se ha detectado su presencia**.
  - ▣ **Se aprecia una clara evolución descendente de la concentración de Aluminio (Al), Hierro (Fe) y Plomo (Pb), desde los mostos afectados por la riada a las lías y vinos generados por éstos tras la fermentación.** El mosto considerado testigo muestra valores inferiores en estos metales que los mostos de partidas afectadas por la riada, sin embargo, todos los vinos presentan valores similares y considerados normales. Las muestras analizadas de mostos y vinos afectados por la riada no supera los niveles máximos de Plomo fijados por la normativa vigente.
  - ▣ Los valores del grado probable acidez total, pH y ácido málico de los mostos del ensayo no muestran grandes diferencias, **se observa un grado probable ligeramente inferior en el mosto “Riada Sucio” y valores idénticos en los mostos testigo 2019 y “Riada Limpio”.**
  - ▣ **Los análisis físico-químicos de los parámetros básicos de los vinos muestran diferencias des-**
- tacables, fundamentalmente entre los vinos testigo y los vinos afectados por la riada.** Estas diferencias también son importantes entre el vino “Riada Sucio” y el vino “Riada limpio”.
  - ▣ Los análisis de **los parámetros de color presentan diferencias importantes entre los vinos testigo y los vinos afectados por la riada.** Los valores de los vinos “Riada Limpio” y “Riada Sucio” son muy similares, el lavado de los lodos de las uvas no mejora estos parámetros en los vinos elaborados. **Los depósitos de lodos de la inundación parecen acarrear una parada en la fijación de color y polifenoles en las bayas.**
  - ▣ En la cata, los vinos testigos son mejor valorados que los afectados por la riada, los cuales obtienen peores valoraciones en las fases visual y en boca. **El vino Sucio sin lavado de uvas se considera de calidad “insuficiente”.**
  - ▣ **El lavado de las uvas antes de la vendimia parece mejorar tanto la calidad físico-química como organoléptica de los vinos,** aunque sin alcanzar los niveles de los vinos testigo. Sería interesante analizar en un futuro si el lavado inmediatamente posterior a la riada de las uvas pudiera mejorar aún más la calidad de los vinos obtenidos con las uvas afectadas.



Efectos de la riada del Cidacos e inundación el 8 de julio de 2019 en el viñedo del jardín de EVENA.