

# 2021

## Memorias de Exploración



**COMPLEJO KARSTICO DE  
PISCARCIANO, VACAS,  
ARENAS Y LA SURGENCIA  
DE EL TRIFÓN**



**ÍNDICE**

<b>1. PRESENTACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. RESUMEN METEOROLÓGICO DEL AÑO 2019-2020.....</b>	<b>4</b>
2.1 Reflexiones Hidrográficas.....	14
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS (Actuales y en Proyecto).....</b>	<b>17</b>
3.1 TRABAJOS EN EL INTERIOR DE LA CUEVA.....	17
3.1.1 Topografía.....	17
3.1.2 .Medición de niveles de agua.....	20
3.1.3. Reexploración de Cueva Canales.....	20
3.1.4. Fotografía y video.....	21
3.1.5. Catálogo de Formaciones.....	21
3.2 TRABAJOS EN EL EXTERIOR DE LA CUEVA.....	22
3.2.1 Observación de caudales.....	22
3.2.2. Prospección exhaustiva de la zona exterior.....	25
<b>4. FICHA DE INSTALACIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>31</b>

## 1. PRESENTACIÓN

2021, Año 1 de la era Covid

Tras los momentos más duros vividos en el año anterior, y debido a la situación de continua incertidumbre y cambios en normativas, protocolos, restricciones..... y demás gaitas, este año la actividad dentro de la Surgencia de el Trifón ha sido nula. Todo esto sumado a las diferentes circunstancias personales de los miembros más activos del grupo de exploración, han motivado por una parte que se paralice la actividad de exploración y por otra que se replanteen los trabajos y se extiendan tanto a la zona exterior como al resto del Complejo Kárstico de Hoz de Arreba, tanto en la Surgencia de el Trifón como en las cuevas de Arenas, Vacas y Piscarciano y la cueva Canales.

Ya que está de sobra demostrado que las aguas de todas estas cuevas confluyen en el Río Trifón, nos hemos planteado hacer extensible nuestros estudios a todo el valle. Somos conscientes de la enorme labor de estudio y topografía llevada a cabo por nuestras anteriores generaciones del G.E. Niphargus, y por ello nos hemos propuesto actualizar toda la información, así como llevar a cabo labores de topografía digital (la anterior es “analógica” y en papel) para crear un modelo 3D de todas las cavidades del Sistema y poder representarlas en conjunto, lo cual nos permita entender mejor la complejidad de este gran colector. También tenemos en mente otro proyecto de fotografía de las cavidades empleando los actuales sistemas de fotografía digital y la experiencia en este campo de varios miembros del Grupo. Además nos planteamos la difusión y actualización de todos estos datos vía internet, aprovechando la cobertura que estos métodos nos ponen al alcance.

Dentro de los trabajos de campo, hemos seguido recopilando datos meteorológicos para continuar con la sección de análisis climáticos y pluviométricos, y además hemos añadido una hoja de observación pluviométrica que nos permita relacionar las precipitaciones con las fluctuaciones de caudal en el Sistema y poder reflejarlo gráficamente.

Como se puede deducir de todo esto, aunque no hayamos estado físicamente dentro de las cavidades, nuestras cabezas y nuestros corazones siguen allí, y han seguido no sólo en el proyecto de exploración de el Trifón, sino que nos llevan más allá, ampliando horizontes y extendiendo el trabajo a nuevos sectores que permitan la participación activa de más compañeros del Grupo que tal vez, debido a las exigencias de la exploración, no hayan podido aportar su granito de arena en esta gran aventura en la que llevamos tiempo embarcados.

## 2. RESUMEN METEOROLÓGICO DEL AÑO 2020 – 2021

### INTRODUCCIÓN

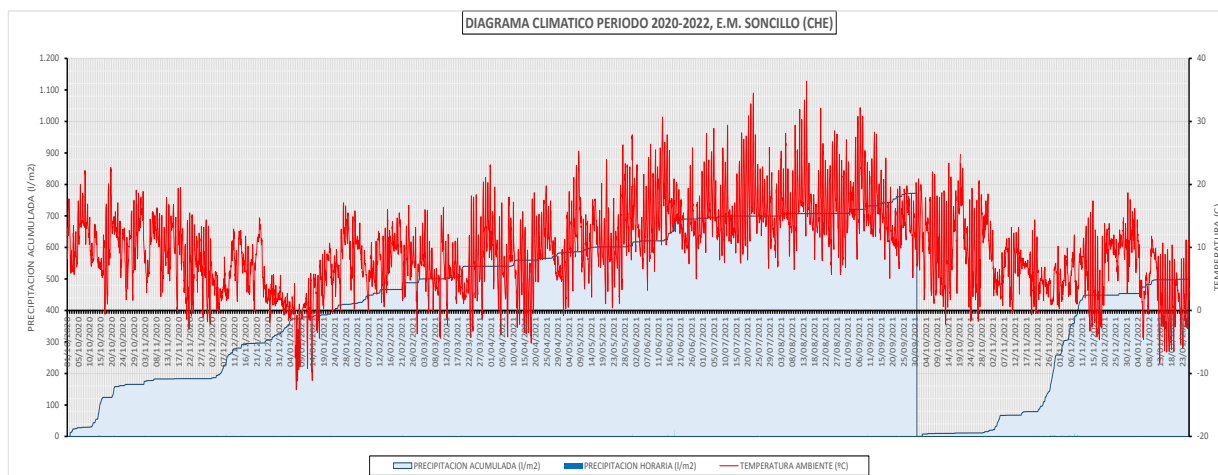
Como en periodos anteriores, y con idea de disponer de una correlación entre el estado del sistema y el régimen de precipitaciones, se ha mantenido un seguimiento de la lluvia y la temperatura en la estación termo-pluviométrica de Soncillo, perteneciente a la red del SAIH de la CHE. Además, se han realizado observaciones visuales sistemáticas de los caudales y niveles de los puntos de agua de la cabecera del Trifón: la propia Surgencia y sus bocas secundarias, las surgencias de Vacas, Arenas y Piscarciano, Vallengua, etc. El objetivo es relacionar estas observaciones entre sí, lo cual, por un lado conforma un conocimiento del sistema importante a efectos de interpretar su comportamiento, desarrollo y morfología como desde el punto de vista de la seguridad de la exploración.

El periodo que vamos a analizar comprende el año hidrológico 2020-2021 al completo así como los meses Octubre 2021-Enero 2022, para cubrir las últimas entradas de exploración más recientes. El mes de Enero de 2022 solo se ha considerado hasta el día 25, siendo a partir de aquí objeto de la próxima memoria.

A grandes rasgos, se ha tratado de un periodo más seco y más cálido de lo normal. A destacar, las bajas precipitaciones, concentradas fundamentalmente en los últimos meses de 2020 y en el periodo Noviembre-Diciembre de 2021. También destacables las bajas temperaturas registradas el mes de Enero de 2021, coincidiendo con la borrasca Filomena y olas de frío posteriores.

### BALANCE DEL PERIODO

A continuación, se muestra un balance de temperaturas y precipitaciones en el periodo 2020-2022, elaborado a partir de los datos publicados en el SAIH de la CHE. En primer lugar, a través de un gráfico combinado de temperaturas, precipitaciones y precipitaciones acumuladas.



## Memorias de Exploración

### G. E. NIPHARGUS

Resulta significativo además el parón registrado en las lluvias a partir de Diciembre de 2021 que deriva en una situación tendente a la sequía a pesar de la importancia de las precipitaciones durante los primeros días del mes. Este hecho se refleja también en las tablas por meses que se reflejan a continuación.

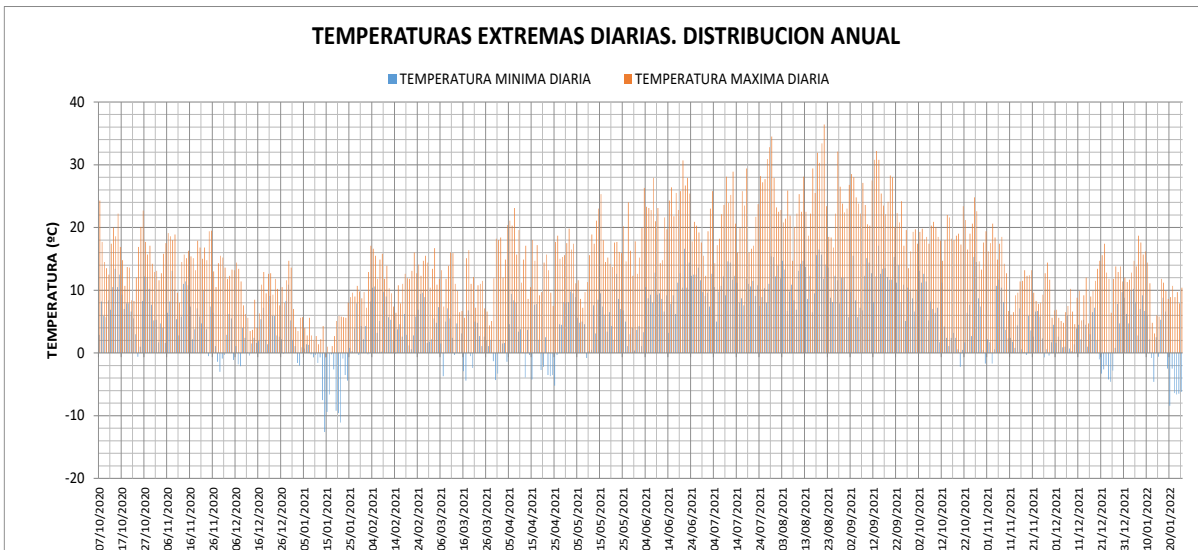
		T med	T <sub>min</sub> med	T <sub>max</sub> med	Osc. med (°C)	T <sub>min</sub> abs	T <sub>max</sub> abs	Osc. max (°C)	Horas helada	Días helada	Horas <-5°C	P (mm)	Dur. Med helada(h)
2020	oct-20	10,9	6,8	15,7	8,8	-0,6	24,3	24,9	5	1	0	165,4	5
	nov-20	9,7	4,9	14,9	10,0	-3,0	19,5	22,5	25	5	0	18,2	5
	dic-20	5,5	2,6	8,3	5,7	-2,1	14,7	16,8	21	6	0	142,2	4
2021	ene-21	3,1	-0,8	6,7	7,5	-12,6	17,1	29,7	201	19	61	94,6	11
	feb-21	8,3	4,5	12,3	7,8	-0,1	16,7	16,8	7	1	0	67,6	7
	mar-21	6,7	1,6	12,2	10,6	-4,4	21,1	25,5	49	11	0	52,2	4
	abr-21	8,5	3,0	14,5	11,5	-5,2	23,1	28,3	64	10	2	41,6	6
	may-21	11,1	5,1	17,4	12,4	-0,8	26,3	27,1	5	1	0	23,2	5
	jun-21	15,4	10,1	21,4	11,3	3,2	30,7	27,5	0	0	0	87,8	0
	jul-21	16,9	11,1	24,2	13,1	6,7	34,5	27,8	1	1	0	6,8	1
	ago-21	16,8	11,0	24,7	13,7	5,7	36,4	30,7	0	0	0	8,4	0
	sep-21	16,3	11,2	22,3	11,0	5,1	32,2	27,1	0	0	0	63,8	0
	oct-21	11,2	4,7	18,8	14,1	-2,2	24,8	27,0	19	3	0	15,4	6
	nov-21	6,3	3,2	9,6	6,4	-0,7	18,5	19,2	9	3	0	243,0	3
dic-21	5,5	2,6	8,3	5,7	-2,1	14,7	16,8	71	7	0	195,4	10	
2022	ene-22	4,3	-0,5	9,5	10,0	-8,4	17,6	26,0	160	15	29	45,4	11

2020												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Temperatura media (°C)	5,2	8,6	7,3	11,4	14,4	14,3	17,8	18,1	15,2	10,9	9,7	5,5
	1,5	4,1	0,5	3,1	3,4	-0,3	0,6	0,7	-0,1	-0,4	2,4	0,6
	42%	91%	7%	38%	31%	-2%	4%	4%	-1%	-3%	33%	12%
Precipitación (mm)	39,0	12,8	51,2	122,6	34,0	44,6	7,4	33,8	64,2	165,4	18,2	142,2
	-49%	-81%	-22%	53%	-54%	-28%	-82%	-34%	-8%	102%	-82%	45%
2021												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Temperatura media (°C)	3,1	8,3	6,7	8,5	11,1	15,4	16,9	16,8	16,3	11,2	6,3	5,5
	-0,6	3,8	-0,1	0,2	0,1	0,8	-0,3	-0,6	1,0	-0,1	-1,0	0,6
	-16%	84%	-1%	2%	1%	5%	-2%	-3%	7%	-1%	-14%	12%
Precipitación (mm)	94,6	67,6	52,2	41,6	23,2	87,8	6,8	8,4	63,8	15,4	243,0	195,4
	24%	1%	-21%	-48%	-69%	42%	-84%	-84%	-9%	-81%	145%	99%
2022												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Temperatura media (°C)	4,3											
	0,6											
	16%											
Precipitación (mm)	45,4											
	-40%											

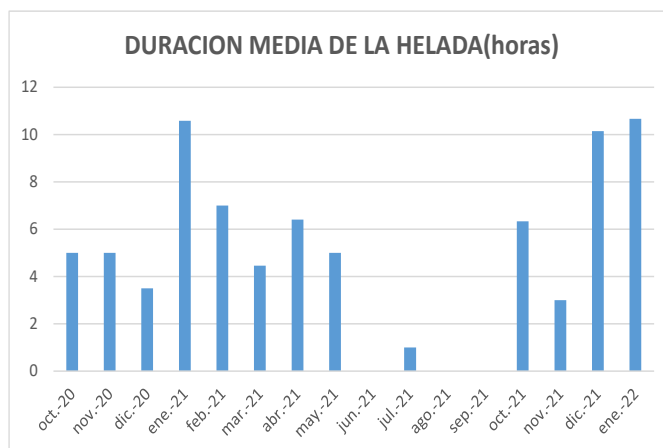
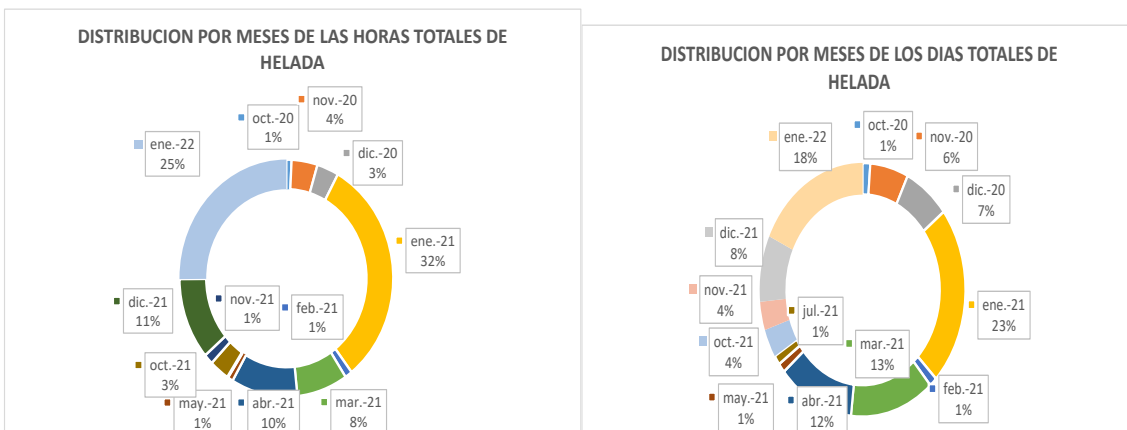
A destacar, a partir de los colores de las tablas, que en términos de temperaturas y exceptuando periodos concretos como Febrero de 2021, ha sido un periodo con valores próximos a la media. Con respecto a las precipitaciones, destacar por un lado la tendencia seca generalizada del periodo con excepciones muy pronunciadas, como los meses de Octubre y Diciembre de 2020 y Noviembre y Diciembre de 2021.

#### TEMPERATURAS

El gráfico a continuación representa la evolución de las temperaturas máximas y mínimas diarias a lo largo del periodo 2020-2022. A destacar, por un lado las temperaturas mínimas durante el mes de Enero de 2021, y las oscilaciones térmicas de los meses de verano, que con frecuencia rondan los 20 grados, y que pueden relacionarse con un periodo seco y despejado, con escasa nubosidad, y temperaturas máximas elevadas con fuertes caídas nocturnas debidas a la inexistencia de nubes o nieblas capaces de retener la radiación procedente de la tierra.



Otro aspecto interesante a destacar es el periodo de heladas y su distribución a lo largo del tiempo en el periodo considerado. Los gráficos a continuación representan la distribución por meses de las horas y los días de helada.

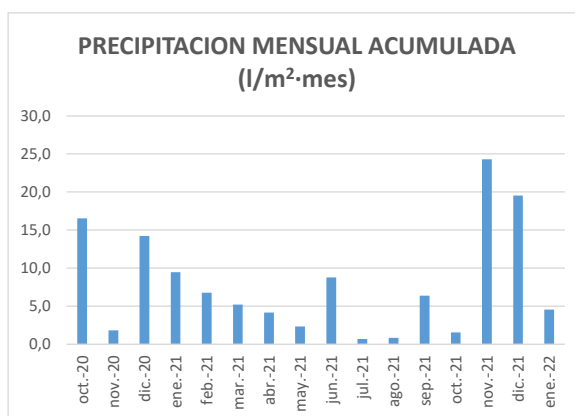


PRECIPITACIONES

Con respecto a las precipitaciones, su distribución diaria en el periodo considerado se representa en el gráfico siguiente:



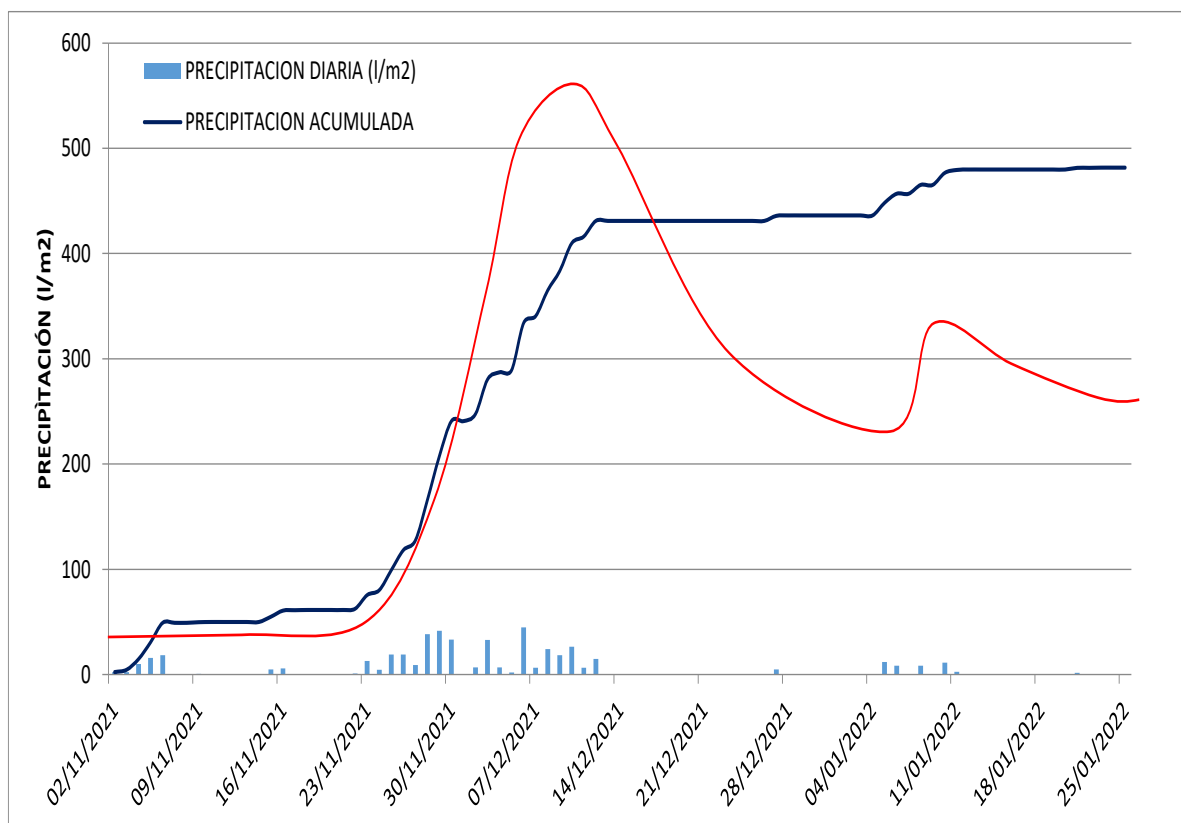
A destacar, fundamentalmente el periodo final de Noviembre de 2021 y primera quincena de Diciembre de 2022 por el volumen de las precipitaciones registradas, así como la baja pluviometría general del periodo final de 2020 y prácticamente todo el 2021. Este hecho se refleja de forma notoria en el gráfico a continuación, que representa la distribución pluviométrica por meses a lo largo del periodo considerado.



Las observaciones realizadas a principios de Noviembre de 2021 revelan un nivel bajo, con el tramo superior del río seco y escasas precipitaciones desde la primavera. En cambio el 18 de Diciembre, días después de las lluvias se aprecian caudales elevados posteriores al pico de la avenida. A juzgar por las marcas de la riada, no se han alcanzado los niveles de años anteriores en los que el sistema ha vertido un volumen de agua elevado a través del Trifón. Una semana más tarde, se comprobó un descenso

pronunciado tanto en los niveles como en los caudales, cuyo descenso se estima del orden del 50%. Este descenso se lamina en adelante, como se confirma en las observaciones realizadas a lo largo del mes de Enero, durante el cual no se han registrado prácticamente precipitaciones.

Para estudiar en detalle este hecho, se ha realizado un gráfico aproximado que nos permite poner forma al comportamiento del sistema.



Se representan las precipitaciones acumuladas en el periodo de lluvias, y en rojo, la tendencia de los caudales a lo largo del periodo. Se trata de una representación aproximada y basada en observaciones visuales; sin embargo nos permite estimar un cierto retraso en las puntas de caudal del sistema con respecto a las lluvias, debido al tiempo transcurrido durante el transcurso del agua en el interior del sistema. Durante los periodos de aguas altas el agua discurre muy rápidamente a través de las galerías, drenando en unos pocos días; descendiendo rápidamente la velocidad en los canales al descender los niveles y el gradiente hidráulico en el seno del acuífero.

Las escasas lluvias a mediados de Enero se encuentran un sistema parcialmente cargado aún, por ello se registran incrementos apreciables pero que se descargan rápidamente, regresando el sistema a una curva de descarga progresiva que tiende a la horizontal.





## COMPLEJO KARSTICO DE PISCARCIANO, VACAS, ARENAS Y SURGENCIA DE EL TRIFON

FICHA DE OBSERVACIÓN HIDROLOGICA

FECHA: 6-11-2021

<b>RIO TRIFÓN</b>	Nivel medio.
<b>SURGENCIA DE LA ERMITA</b>	No se hace observación.
<b>SURGENCIA DEL TRIFON</b>	Nivel medio.
<b>VALLENGUA</b>	Rio con caudal bajo y no en todo el cauce hay agua.
<b>SURGENCIA MISTERIOSA</b>	Con agua pero sin cascada.
<b>ARENAS</b>	Sin corriente de agua, solo algun charco.
<b>VACAS</b>	Totalmente seca.
<b>HOYA DE PISCARCIANO</b>	Totalmente seca.
<b>CUEVA DE PISCARCIANO</b>	Totalmente seca, se visita el Sector Norte. Gourts de despues de la rampa seco.
<b>NIVEL DEL SISTEMA (ENTRE 10% Y 100%)</b>	30 % -40 %
<b>OBSERVACIONES</b>	Visita con gallegos y madrileños, sólo hasta Sector Norte. Época sin lluvias y tiempo estable principios de otoño.



## COMPLEJO KARSTICO DE PISCARCIANO, VACAS, ARENAS Y SURGENCIA DE EL TRIFON

FICHA DE OBSERVACIÓN HIDROLÓGICA

FECHA: 18-12-2021

<b>RIO TRIFÓN</b>	Nivel alto. Se aprecian claros signos de riada a lo largo del cauce. Las campos se han inundado.
<b>SURGENCIA DE LA ERMITA</b>	Caudal abundante. Claros signos de desbordamiento en el prado.
<b>SURGENCIA DEL TRIFON</b>	Agua abundante y nivel alto, se estima que la entrada esté sifonada, unos 50 cm por encima del nivel normal. No hay signos de desbordamiento por la entrada. Chupiteles de hielo en la entrada.
<b>VALLENGUA</b>	Río con caudal abundante desde Arenas hasta abajo. Muestras de fuerte crecida en días anteriores.
<b>SURGENCIA MISTERIOSA</b>	Llena de agua y corre de forma abundante desde río arriba por la cascada.
<b>ARENAS</b>	Caudal abundante, nivel alto.
<b>VACAS</b>	Se aprecian signos de fuerte riada en días anteriores y desbordamiento. No llega el nivel hasta la cascada. Enbudo inundado. Sin corriente de agua
<b>HOYA DE PISCARCIANO</b>	Signos claros de haberse inundado por completo en días pasados y llegado al nivel máximo. Ahora sin agua, solo barro.
<b>CUEVA DE PISCARCIANO</b>	Inundada hasta la entrada, a la altura del palo.
<b>NIVEL DEL SISTEMA (ENTRE 10% Y 100%)</b>	70 %
<b>OBSERVACIONES</b>	Visita unos 10 a 15 días después de la gran nevada e inundaciones posteriores en noviembre – diciembre. No parece que la inundación haya afectado significativamente a el Trifón.



## COMPLEJO KARSTICO DE PISCARCIANO, VACAS, ARENAS Y SURGENCIA DE EL TRIFON

FICHA DE OBSERVACIÓN HIDROLOGICA

FECHA: 26-12-2021

<b>RIO TRIFÓN</b>	Nivel medio. Bajada importante de caudal desde anterior observación.
<b>SURGENCIA DE LA ERMITA</b>	No se hace observación.
<b>SURGENCIA DEL TRIFON</b>	Nivel medio - alto. El agua sale unos 20 cm. mas arriba de la captación. Se estima poder entrar con nivel medio-alto de agua.
<b>VALLENGUA</b>	Rio con caudal medio desde Arenas hasta abajo. El caudal se ha reducido aproxim. a la mitad en una semana.
<b>SURGENCIA MISTERIOSA</b>	Llena de agua y corre de forma normal para la fecha desde rio arriba por la cascada.
<b>ARENAS</b>	Caudal normal para la fecha. El caudal se ha reducido aproxim. a la mitad en una semana.
<b>VACAS</b>	Totalmente seca en una semana, se puede recorrer en su totalidad como si fuese en verano, queda algun charco en su interior.
<b>HOYA DE PISCARCIANO</b>	Totalmente seca, se sigue apreciando el barro en la vegetacion de la riada.
<b>CUEVA DE PISCARCIANO</b>	Totalmente seca hasta el primer charco, como en verano, el primer charco un poco mas alto, no se prevee sifonamiento en el Garrotin, no se comprueba.
<b>NIVEL DEL SISTEMA (ENTRE 10% Y 100%)</b>	40 % -50 %
<b>OBSERVACIONES</b>	Visita una semana después de la anterior, los niveles del agua has descendido muy notablemente, permitiendo el acceso tanto a Vacas como a Piscarciano. Sin lluvias en 15 dias.



## COMPLEJO KARSTICO DE PISCARCIANO, VACAS, ARENAS Y SURGENCIA DE EL TRIFON

FICHA DE OBSERVACIÓN HIDROLOGICA

FECHA: 8-1-2022

<b>RIO TRIFÓN</b>	Nivel medio. Caudal similar desde anterior observación.
<b>SURGENCIA DE LA ERMITA</b>	No se hace observación.
<b>SURGENCIA DEL TRIFON</b>	Nivel medio. El agua sale algo más arriba de la captación. Se estima poder entrar con nivel medio-alto de agua.
<b>VALLENGUA</b>	Rio con caudal medio desde Arenas hasta abajo. Caudal similar desde anterior observación.
<b>SURGENCIA MISTERIOSA</b>	Llena de agua y corre de forma normal para la fecha desde rio arriba por la cascada.
<b>ARENAS</b>	Caudal normal para la fecha. Caudal similar desde anterior observación.
<b>VACAS</b>	Totalmente seca, se puede recorrer en su totalidad como si fuese en verano, queda algun charco en su interior. Similar desde anterior observación
<b>HOYA DE PISCARCIANO</b>	Totalmente seca, se sigue apreciando el barro en la vegetacion de la riada. Similar desde anterior observación.
<b>CUEVA DE PISCARCIANO</b>	Totalmente seca hasta el primer charco, como en verano, no se prevee sifonamiento en el Garrotin, no se comprueba.
<b>NIVEL DEL SISTEMA (ENTRE 10% Y 100%)</b>	40 % -50 %
<b>OBSERVACIONES</b>	Visita 15 días después de la anterior, los niveles del agua ser mantienen estables, permitiendo el acceso tanto a Vacas como a Piscarciano. Lluvias poco intensas en 15 días.



## COMPLEJO KARSTICO DE PISCARCIANO, VACAS, ARENAS Y SURGENCIA DE EL TRIFON

FICHA DE OBSERVACIÓN HIDROLOGICA

FECHA: 15-1-2022

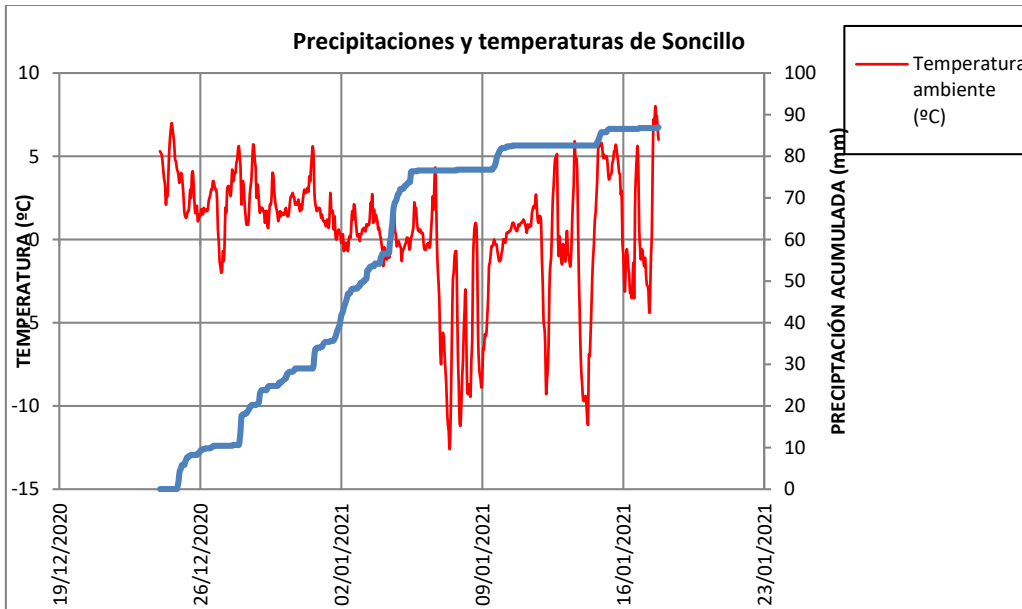
<b>RIO TRIFÓN</b>	Nivel medio - alto
<b>SURGENCIA DE LA ERMITA</b>	Caudal medio -alto
<b>SURGENCIA DEL TRIFON</b>	Nivel medio - alto
<b>VALLENGUA</b>	Rio con caudal abundante desde Arenas hasta abajo. Sin muestras de crecida.
<b>SURGENCIA MISTERIOSA</b>	Llena de agua y corre de forma abundante desde rio arriba por la cascada.
<b>ARENAS</b>	Caudal abundante, nivel alto sin desbordar por la represa.
<b>VACAS</b>	Inundada. No llega el nivel hasta la cascada. Embudo inundado. Sin corriente de agua, no parece haber desbordado por la cascada.
<b>HOYA DE PISCARCIANO</b>	Sin signos de haber corrido agua.
<b>CUEVA DE PISCARCIANO</b>	Inundada hasta la entrada, a la altura del palo.
<b>NIVEL DEL SISTEMA (ENTRE 10% Y 100%)</b>	70 %
<b>OBSERVACIONES</b>	Lluvias 6 dias antes, unos 20 mm. Se ha vuelto a inundar Vacas y Piscarciano pero sin desbordamiento.

2.1 REFLEXIONES HIDROGRAFICAS

Complejo Canales, Piscarciano, Vacas, Arenas, Trifón

El final de 2020 y especialmente el inicio del año 2021 nos han deparado una meteorología un tanto extrema, con temperaturas especialmente bajas y precipitaciones abundantes, en forma de nieve. La semana entrante, entre el 18 y el 24 de Enero, pinta especialmente interesante desde el punto de vista hidrológico ya que, por un lado, las previsiones apuntan a la entrada, a partir del miércoles, de una borrasca atlántica que dejará precipitaciones en forma de lluvia, vientos del Sur y SW y un aumento notable de las temperaturas; y por otro lado, este aporte en forma de lluvia llega ya sobre un deshielo que se está produciendo por lo que se pueden producir caudales máximos importantes.

Tiempo transcurrido entre el 24 de Diciembre y la actualidad



Tiempo previsto para la semana 18-24 de Enero:

lun. 18				mar. 19		mié. 20		jue. 21	vie. 22	sáb. 23
00-06 h	06-12 h	12-18 h	18-24 h	00-12 h	12-24 h	00-12 h	12-24 h			
1°C	4°C	3°C	1°C							
Probabilidad de precipitación										
70%	0%	0%	0%	0%	5%	90%	55%	100%	90%	95%
Cota de nieve a nivel de provincia (m)										
1500						1200	1600	1600	1200	1400
Temperatura mínima y máxima (°C)										
		-1 / 8		1 / 7		2 / 8		5 / 9	2 / 8	4 / 10
Dirección y velocidad del viento (km/h)										
C	C	SO	C	SO	SO	SO	SO	SO	O	SO
0	0	5	0	15	15	25	25	35	15	30
Índice ultravioleta máximo										

Según visita al lugar, a fecha del 16 de Enero se acumulan en torno a 20 cm de nieve en la parte baja de la hoya, y probablemente espesores superiores en el páramo.

La nieve recién caída tiene una densidad aproximada de 0,1 Kg/l, que suele aumentar, al compactarse en los ciclos diarios de deshielo-rehielo, hasta valores de 0,2 – 0,3 Kg /l. A medida que la nieve se va transformando, una parte de ella se funde e impregna los poros, dando lugar a una masa cada vez más densa. Al producirse heladas nocturnas la nieve vuelve a congelarse pero cada vez con una densidad mayor hasta acabar convertida en agua o hielo.

El espesor de 20 cm de nieve equivale aproximadamente a:

$0,20 \text{ m} \times 1 \times 1 = 0,20 \text{ m}^3$  de nieve por metro cuadrado

Con una densidad de 0,3 Kg/l, que equivale a 300 Kg/m<sup>3</sup>, tendremos aproximadamente unos 60 litros de agua en forma de nieve almacenados sobre cada metro cuadrado de terreno, equivalentes a 600 m<sup>3</sup> de agua acumulados por Ha, valores probablemente superiores en la zona de los páramos. Es decir que de los cerca de 90 litros por metro cuadrado de agua que han caído desde el 24, aproximadamente dos terceras partes se encuentran aún almacenadas en forma sólida, y solo ha sido aportada al sistema del orden de una tercera parte, cuya fusión probablemente se habrá producido el viernes día 15, el único día que las temperaturas fueron claramente superiores a 0 grados y que además se produjo una mínima precipitación en forma de lluvia, aunque poco relevante. Este aporte de agua, que podemos estimar en unos 30 litros por metro cuadrado se produjo a lo largo del viernes. La descarga del sistema lleva un cierto retraso. El sábado las temperaturas fueron más bajas, en general por lo que el ritmo de fusión se atenuó, pero a la vista de la evolución de las gráficas y de las previsiones para esta semana, el deshielo volverá a ser creciente en las próximas jornadas.

La descarga del sistema observada el sábado debería de corresponder a un valor próximo al pico máximo de caudal debido a la fusión producida el viernes. Lo más probable es que a lo largo del día de hoy el caudal haya decaído un poco, pero que se reavive a lo largo de esta semana próxima.

En torno al miércoles o jueves, las precipitaciones en forma de lluvia previstas deberían de sumarse al hidrograma de caudales y producir una crecida súbita superpuesta a la anterior, que además fundirá la nieve remanente y la incorporará también bruscamente al sistema. Esto provocará un incremento en los niveles que podría ser extraordinario en función de las siguientes variables:

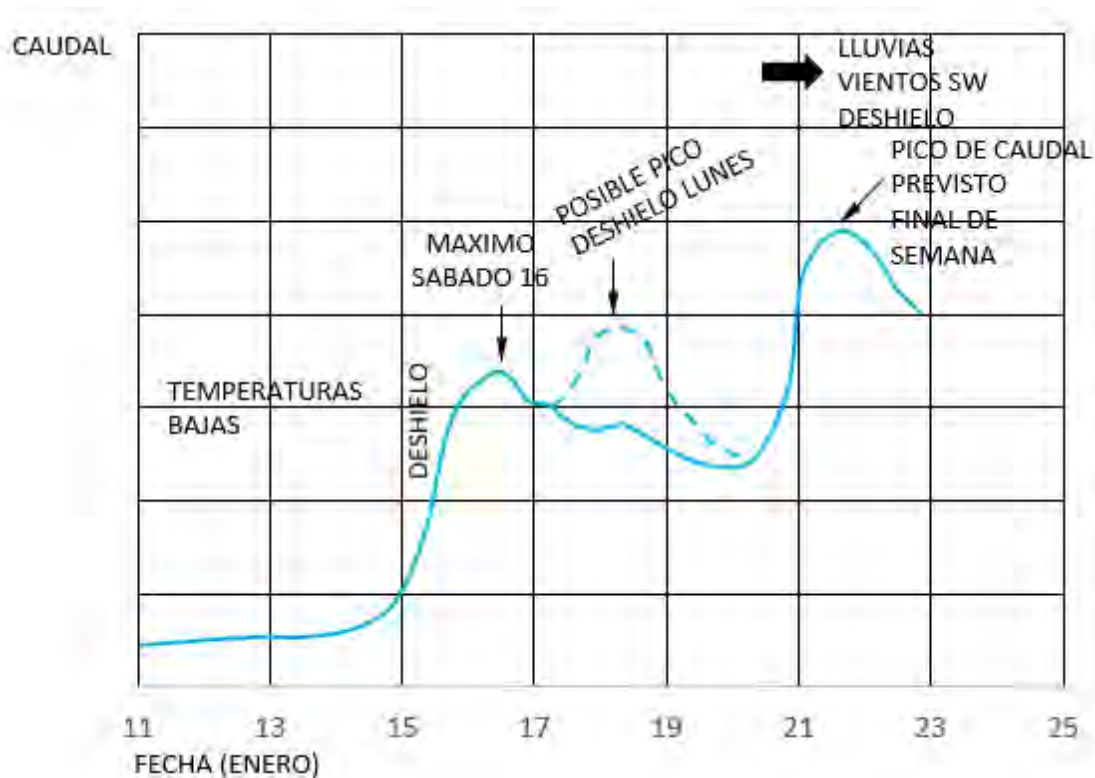
- Cantidad de nieve aún disponible cuando se inicien las lluvias
- Cantidad de lluvias producidas por la borrasca entrante

-Temperatura a la que se producen las lluvias

Respecto a la primera variable, esta depende a su vez del tiempo entre hoy y el miércoles. Si se producen nuevas lluvias, aunque sean débiles, con temperaturas templadas, se fundirá una cantidad importante de nieve en estos tres días que dará lugar a un nuevo pico de caudal al principio de la semana. Por el contrario, si la nieve aguanta hasta el miércoles, o una parte importante de ella, quedará a merced de las lluvias.

El pico de caudal de salida se producirá un tiempo después (12 a 24 horas supongo) del pico de caudal de entrada, que a la vista de las previsiones tendrá lugar entre el miércoles y el viernes.

Con esto quería esbozar un hidrograma aproximado de descarga del sistema (Hidrograma: Es la representación gráfica en unos ejes X-Y del caudal en el tiempo. Se puede aplicar al caudal que pasa por una sección de cauce, o al caudal que se incorpora o que sale del sistema.)



Por supuesto, todo esto son conjeturas a partir de las observaciones que vamos teniendo hasta ahora, iremos viendo en qué medida aciertan o no...



### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS (actuales y en proyecto)

#### 3.1 TRABAJOS EN EL INTERIOR DE LA CUEVA

##### 3.1.1. Topografía

Dentro de la Surgencia de el Trifón, seguimos teniendo pendiente desde el año anterior repetir las poligonales principales, con objeto de subsanar los errores arrastrados por problemas de calibraciones de aparatos, los cuales aparentemente han sido corregidos. Tenemos abiertos varios frentes en los cuales nos falta completar la topografía de sectores ya conocidos y que están sin rematar, los cuales pueden seguir aportando nuevas sorpresas. Por supuesto tenemos un enorme frente abierto en la Sala de los Cristales y la parte superior de la cavidad donde hay grandes incógnitas y zonas aún por explorar.

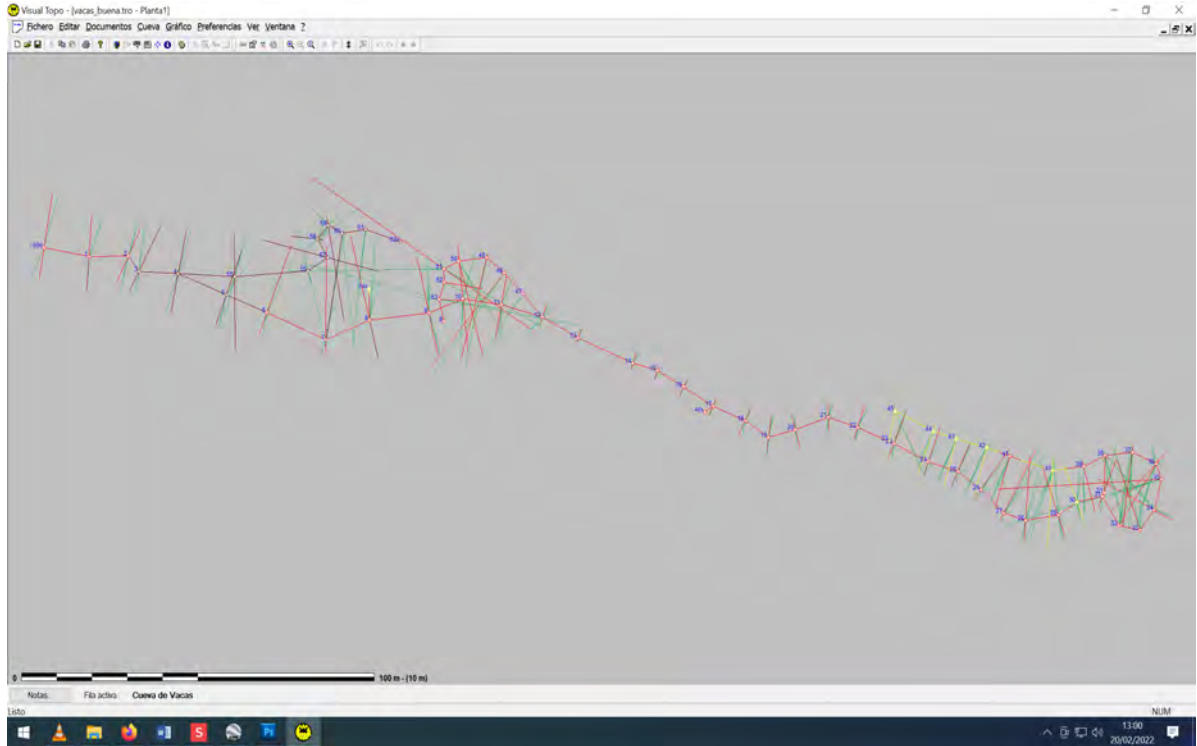


*Trabajos de Topografía en la Cueva de Vacas*

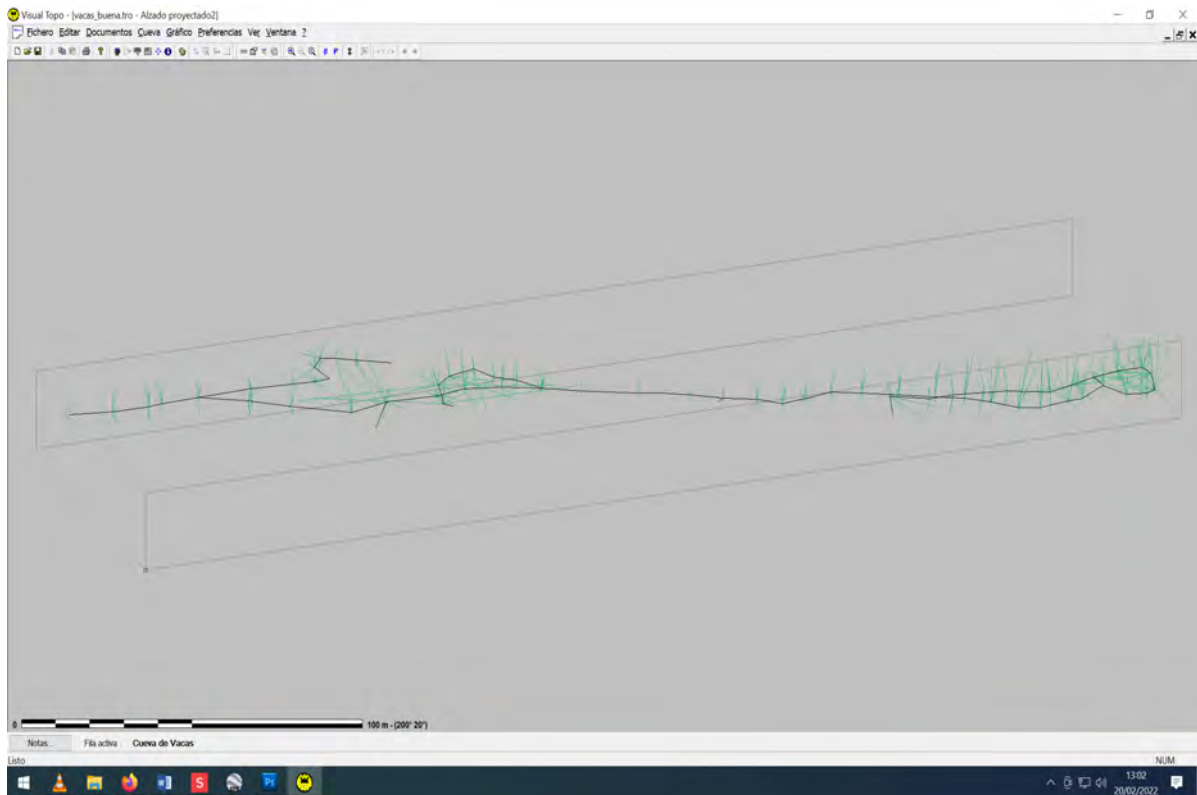
En las cuevas de Piscarciano, Vacas y Arenas hay un proyecto ya en marcha de topografía digital, apoyándonos en la topografía “analógica” realizada por el G.E. Niphargus. El objetivo de este proyecto es retopografiar, con la ayuda del DistoX y una Tablet, las galerías principales del Sistema. El uso de esta tecnología de medición por láser nos permite tomar puntos de techos y paredes que anteriormente era impensable con el uso de la brújula, el clino y la cinta métrica, y nos ahorra el tener que realizar complejos cálculos pitagóricos para techos y bóvedas. Esta forma de topografía nos permite la toma de puntos sobre una poligonal y, dentro de cada punto, ir tirando las radiales que se nos antoje, de forma que al descargarlo al programa, éste genera una representación en 3D de la cueva. Esta representación nos permite posteriormente georreferenciar la cueva y posicionarla en Google Earth o programas similares para superponer la topografía en una foto satélite o un mapa topográfico. Una vuelta de tuerca más va a ser el cálculo de volúmenes de agua contenida en el Sistema y poder ver la evolución de los niveles con respecto al tiempo y las precipitaciones.

# Memorias de Exploración

G. E. NIPHARGUS



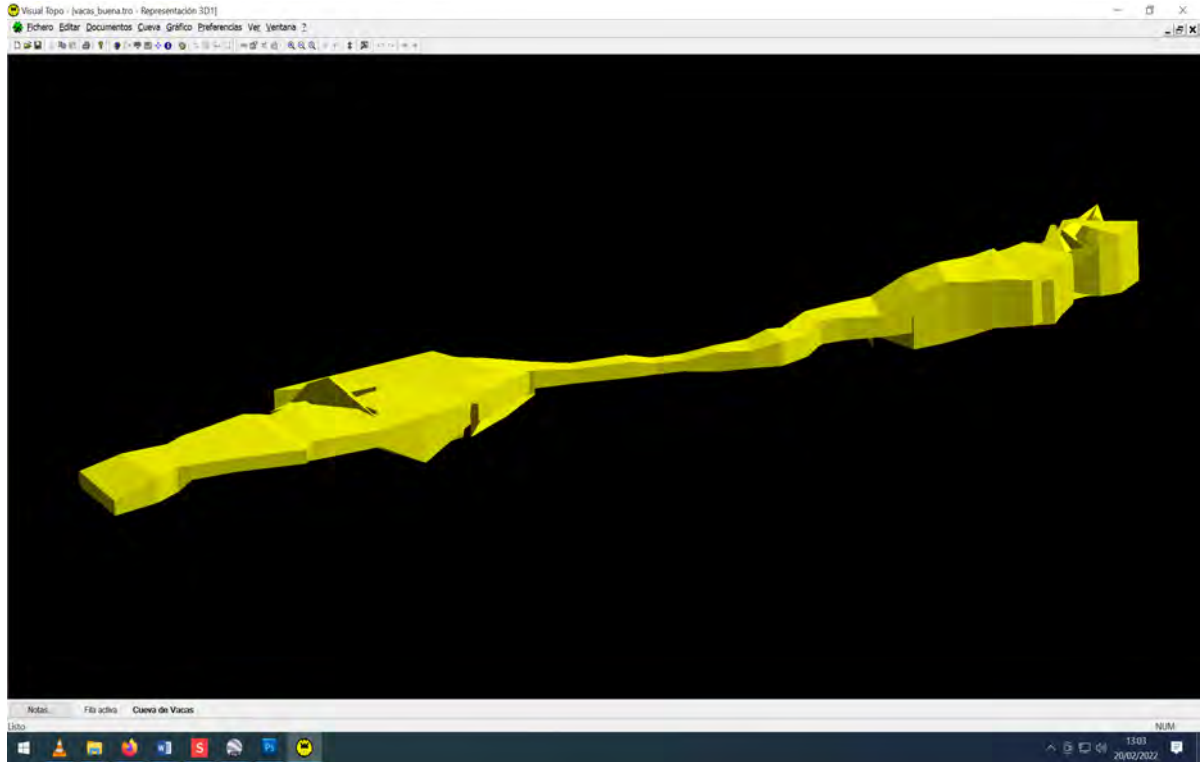
*Poligonal y Planta de la Cueva de Vacas*



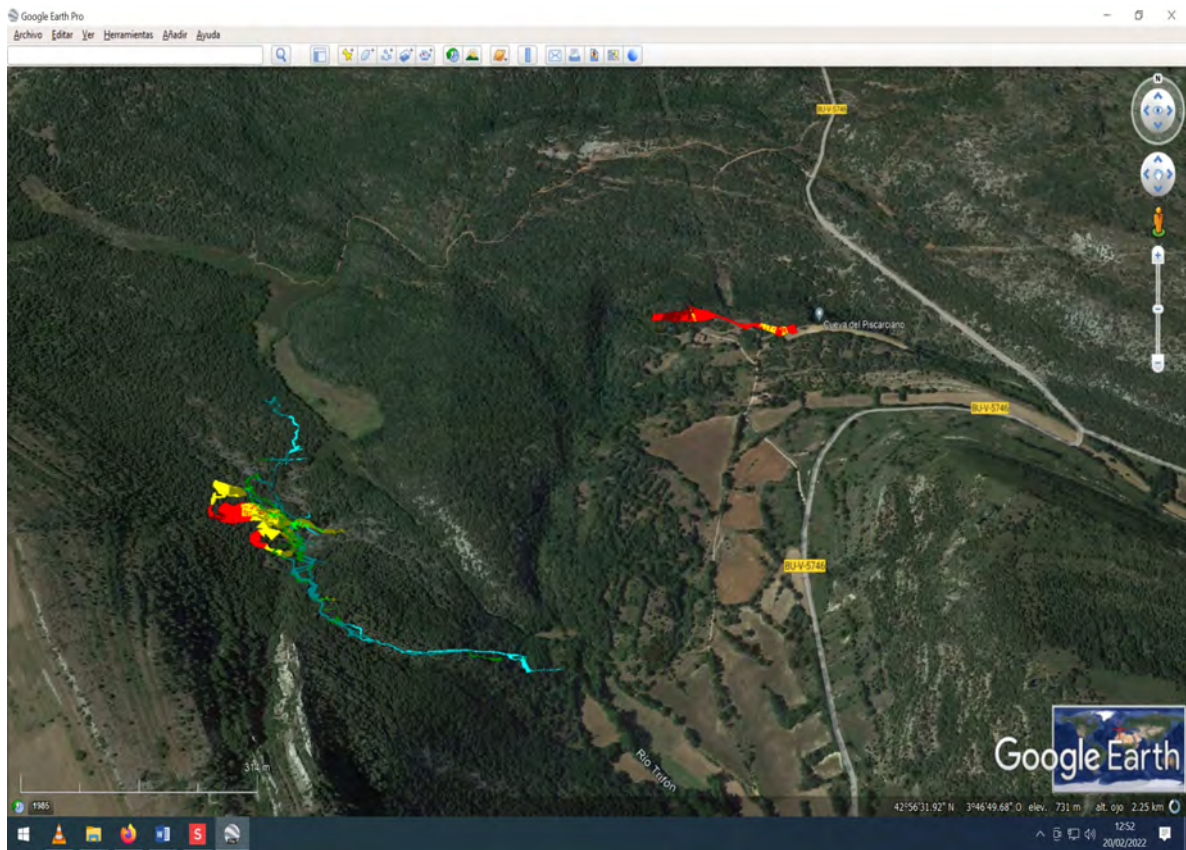
*Alzado Proyectado de la Cueva de Vacas*

# Memorias de Exploración

G. E. NIPHARGUS



*Modelo 3D de la Cueva de Vacas*



*Proyección en Google Earth de la Cueva de Vacas y la Surgencia de El Trifón sobre Ortofoto de Hoz de Arriba*

### 3.1.2. Medición de niveles de agua.

Tal vez uno de los proyectos más interesantes y alocados que nos han surgido en este tiempo de sequía exploratoria. Se trata de construir y colocar varias estaciones de medición de niveles de agua, tanto en la Surgencia de el Trifón como en las cuevas de Vacas y Piscarciano. El objetivo del estudio es recoger datos de la altura que alcanza el agua dentro de las galerías e ir documentando las diferentes subidas y bajadas de nivel en el tiempo y relacionarlas con las lluvias en el exterior. Esto, relacionado con la topografía 3D y el cálculo de volúmenes de agua embalsada, nos permitiría hacer cálculos más exactos sobre el tamaño de la cuenca de captación del Sistema y su reacción ante fenómenos tales como grandes lluvias torrenciales, nevadas copiosas seguidas de fuertes deshielos y otros fenómenos hasta ahora poco usuales relacionados con el cambio climático.



*Cueva de Vacas parcialmente inundada*

### 3.1.3. Reexploración de Cueva Canales.

Dentro del Sistema, y bastante olvidada, se encuentra la Cueva de Canales, situada en la parte superior del Barranco de Vallengua. Se trata probablemente de un antiguo sumidero del Sistema que en la actualidad actúa como trop-plein, llegando a rebosar por su boca cuando el gran sumidero que forma la Hoya no da abasto para drenar toda el agua proveniente del páramo de Cubillos del Rojo. Según su posición geográfica y su morfología está relacionada con las Galerías del Final de Piscarciano. Su exploración y topografía se llevó a cabo en los años 80 con los medios disponibles en la época, y es posible que llevando a cabo una minuciosa reexploración y retopografía digital se puedan descubrir nuevas cosas y situar la cueva con mayor precisión en el mapa topográfico y así desvelar el papel que juega la cavidad dentro del Complejo.

#### 3.1.4. Fotografía y video.

Aunque es cierto que en su día se hicieron fotografías de las cavidades e incluso se editaron dos documentales de Piscarciano y de el Trifón, la mayoría de las fotos se hicieron en formato de película fotográfica y con los medios de iluminación de la época y los documentales se hicieron empleando la calidad de imagen de hace ya varias décadas y con un equipo “casero” de video e iluminación.

El proyecto, que ya está en marcha, pretende documentar gráficamente mediante medios digitales, tanto de fotografía como de video, la zona sobre la que estamos trabajando. Por medio de la experiencia de varios miembros del Grupo que llevan años haciendo importantes trabajos de fotografía subterránea y otros que no tienen tanta experiencia, pero si gran ilusión, pretendemos que salgan a la luz los rincones y maravillas que esconden en la oscuridad estas cuevas.

#### 3.1.4. Catálogo de Formaciones.

Otra idea delirante que ha surgido de nuestras cabecitas pensantes es la creación de un catálogo de formaciones encontradas en el Sistema, de las cuales hay cantidad de ellas y algunas de lo más peculiar, posiblemente alguna de ellas pueda ser única. Se trata de catalogar las formaciones más destacadas, reseñando situación, aspecto, génesis, etc., y acompañarlo con fotografías y lo que vaya surgiendo por el camino.



*Curiosidades en el Sector Norte de la Cueva de Piscarciano*

## 3.2 TRABAJOS EN EL EXTERIOR DE LA CUEVA

### 3.2.1 Observación de caudales

Como viene siendo habitual durante nuestras visitas a la zona, venimos observando las diferentes fluctuaciones en el caudal, tanto del Río Trifón, como de sus surgencias y del interior de las cavidades. Hasta ahora no se ha llevado un registro escrito de estas variaciones en el tiempo para poder compararlas con las lluvias aportadas e intentar deducir así los tiempos de carga y descarga del acuífero y de las distintas cuevas que funcionan como depósitos temporales de agua. Este año por fin hemos sido capaces de crear una plantilla para ir anotando todas nuestras observaciones y que nos sirvan para plasmar en graficas los diferentes niveles de agua según las épocas del año. También hemos creado una escala numérica para reflejar en tanto por ciento el nivel de carga que tiene el Sistema en cada momento observado.

La implantación de las Fichas de Observación Hidrológica nos ha llevado a descubrir en un breve periodo de tiempo que las cargas no son tan lentas, y las descargas son más rápidas de lo que hasta ahora veníamos pensando. Por ejemplo, hemos observado que tras grandes lluvias e inundación total en la zona, en 15 días sin lluvias es posible entrar en Vacas y en Piscarciano como si fuese pleno verano.

La Ficha de Observación Hidrológica consta de varias casillas donde se reflejan los puntos de interés en los cuales venimos haciendo observaciones de caudales a lo largo del Sistema y nos permiten identificar en qué nivel se encuentra el acuífero. Se ha creado una tabla para realizar una valoración numérica subjetiva del nivel del Sistema. Esta valoración del nivel no es real, ya que no conocemos exactamente la cantidad de agua contenida en las cavidades y en el acuífero en cada momento, sólo nos sirve para tener una representación gráfica y numérica del momento en el que se encuentran los caudales y volúmenes de agua y nos permite simplificar su comprensión.



*Cueva de Arenas inundada y en estiaje*



**C OMPLEJO KARSTICO DE  
PISCARCIANO, VACAS, ARENAS Y  
SURGENCIA DE EL TRIFON**

FICHA DE OBSERVACIÓN HIDROLOGICA

FECHA:

<b>RIO TRIFÓN</b>	
<b>SURGENCIA DE LA ERMITA</b>	
<b>SURGENCIA DEL TRIFON</b>	
<b>VALLENGUA</b>	
<b>SURGENCIA MISTERIOSA</b>	
<b>ARENAS</b>	
<b>VACAS</b>	
<b>HOYA DE PISCARCIANO</b>	
<b>CUEVA DE PISCARCIANO</b>	
<b>NIVEL DEL SISTEMA (ENTRE 10% Y 100%)</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>	

## **TABLA DE VALORACION DEL NIVEL DEL SISTEMA**

- **100 %:** Sistema en carga total y riada en el rio Trifón. Olla de Piscarciano totalmente inundada a nivel máximo. Vacas con cascada y corriendo el agua por la salida hacia Vallengua. Campas y prados inundados.
- **90%:** Olla de Piscarciano con corriente de agua hacia Vacas. Cascada de Vacas al borde. Arenas con caudal abundante por encima de la represa.
- **80%:** Olla de Piscarciano sin corriente de agua hacia Vacas pero encharcada. Piscarciano inundada hasta la entrada. Vacas no llega el agua hasta la cascada, embudo inundado y agua hasta las estalagmitas. Arenas con caudal normal- alto, sin desbordar por la represa.
- **70%:** Olla de Piscarciano seca. Piscarciano inundada pero no hasta arriba. Vacas embudo inundado pero no hasta las estalagmitas. Arenas caudal normal y agua en todo el rio de Vallengua.
- **60 %:** Olla seca y Piscarciano sin agua. Vacas sin agua. Arenas con caudal normal-bajo y agua en todo el rio de Vallengua.
- **50%:** Arenas caudal bajo. Rio de Vallengua con agua en el primer tramo y seco hasta la Surgencia Misteriosa. Surgencia Misteriosa con caudal.
- **40%:** Arenas no corre agua pero inundada. Rio de Vallengua casi sin agua hasta la Surgencia Misteriosa. Surgencia Misteriosa manando agua pero sin cascada.
- **30%:** Arenas seca o muy poca agua. Rio de Vallengua sin agua hasta Surgencia Misteriosa. Surgencia Misteriosa apenas sin agua.
- **20%:** Arenas totalmente seca. Vallengua con muy poca agua, solo algunos charcos.
- **10%:** Todo Vallengua seco. Pleno estiaje. Mínimo del Sistema.



### 3.2.2. Prospección exhaustiva de la zona exterior.

Durante los últimos 4-6 años, se ha producido una gran labor de corta, desbroce y limpieza de la zona de la finca de la Herradura y el monte colindante, con lo cual han quedado al descubierto y se han abierto al paso zonas que hace 20 años eran prácticamente intransitables, debido mayormente al abandono de los pueblos y desaparecer prácticamente el ganado en la zona. Sería de gran interés hacer una revisión profunda de la zona en busca de cavidades y agujeros que hasta ahora pueden haber pasado inadvertidos.

En la zona hacia el Cielma – Tureña se ha procedido a hacer un reconocimiento previo que hay que hacer más profundo, y nos han enseñado una sima en la que hace algunos años los ganaderos de la zona arrojaban a su interior las vacas muertas, hasta que dicha sima se colmató de vacas muertas y abandonaron la práctica. Su exploración puede resultar de interés, ya que se encuentra en plena zona de captación de El Trifón.



*Trincheras de la Guerra Civil y páramo colgado en el Pico Tureña*

4. FICHA DE INSTALACIÓN

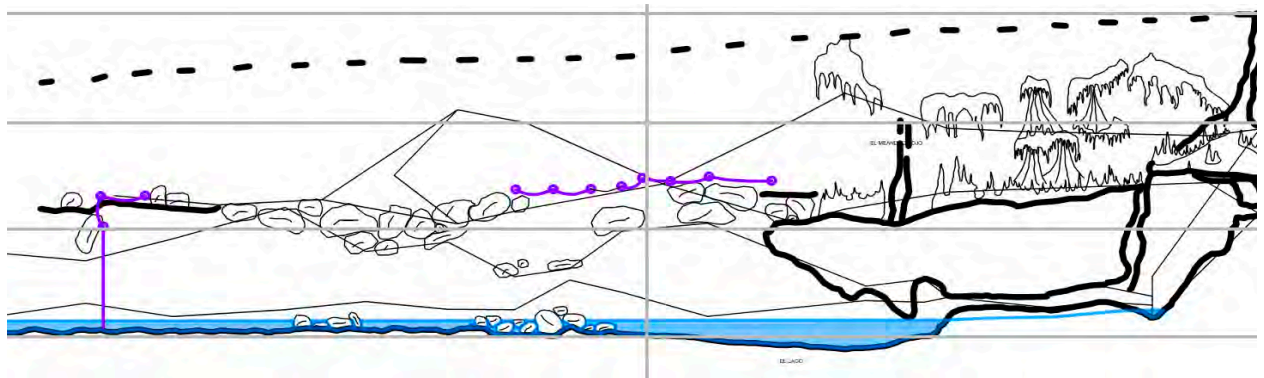
GALERIA SOBRE EL RIO

LUGAR	OBSTACULO	MATERIAL	ANCLAJES	OBSERVACIONES
PRIMER PASAMANOS (Desde el vivac)	PASAMANOS 30 MT.	CUERDA 40 MTS.	1 PARABOLT D. 8 INOX 1 PARABOLT D. 10 INOX 1 ANILLA INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	CABECERA INICIO
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 8 INOX 1 PARABOLT D. 10 INOX 2 CHAPA REVIRADA 2 MAION D.8	CABECERA FINAL
PRIMER RAPEL HASTA EL RIO	POZO 15 MTS.	CUERDA 22 MTS.	1 PARABOLT D. 8 INOX 1 PARABOLT D. 10 INOX 2 CHAPA REVIRADA 2 MAION D.8	CABECERA COMPARTIDA CON PASAMANOS
			1 PARABOLT D. 8 INOX 1 PARABOLT D. 10 INOX 2 CHAPA REVIRADA 2 MAION D.8	CABECERA FINAL
SEGUNDO PASAMANOS (Desde el Vivac) REINSTALACION SEPTIEMB. 2017	PASAMANOS 20 MTS.	CUERDA 27 MTS.	1 PARABOLT D. 8 INOX 1 PARABOLT D. 10 INOX 2 CHAPA REVIRADA 2 MAION D.8	CABECERA INICIO
			1 PARABOLT D. 10 INOX 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 10 INOX 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 8 INOX 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 10 INOX 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 10 INOX 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO

Memorias de Exploración

G. E. NIPHARGUS

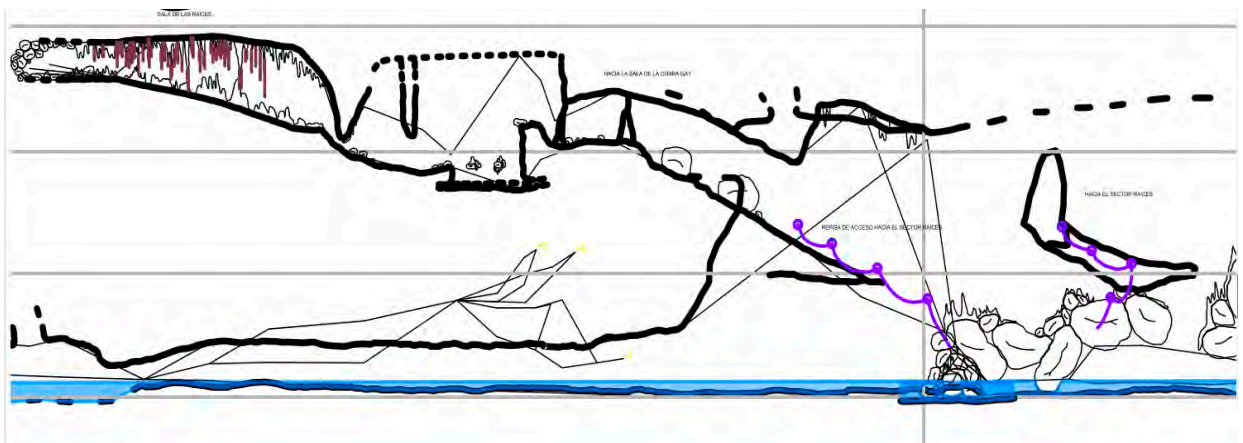
			1 MULTIMONTI D. 7,2 1 PARABOLT D. 10 INOX 2 CHAPA REVIRADA 2 MAION D.8	CABECERA FINAL
TERCER PASAMANOS SEPT. 2017	PASAMANOS 10 MTS.	CUERDA 27 MTS.	ANCLAJE NATURAL REASEG.	CABECERA INICIO
			2 PARABOLT D. 10 INOX 2 CHAPA REVIRADA 2 MAION D.8	CABECERA FINAL (REINST. JUNIO 2018)
SEGUNDO ACCESO AL RIO (Desde el Vivac) SEPT. 2017	POZO 15 MTS.		2 PARABOLT D. 10 INOX 2 CHAPA REVIRADA 2 MAION D.8	CABECERA RAPEL



Primer pasamanos sobre la Galería del Río.

SECTOR RAICES

ACCESO DESDE RIO (REINSTALADO JUNIO 2018)	ESCALADA 20 MTS.	CUERDA 28 MTS.	2 PARABOLT D. 10 INOX. 2 CHAPAS REVIRADAS 2 MAIONES D.8	CABECERA
			1 PARABOLT D. 10 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 10 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO

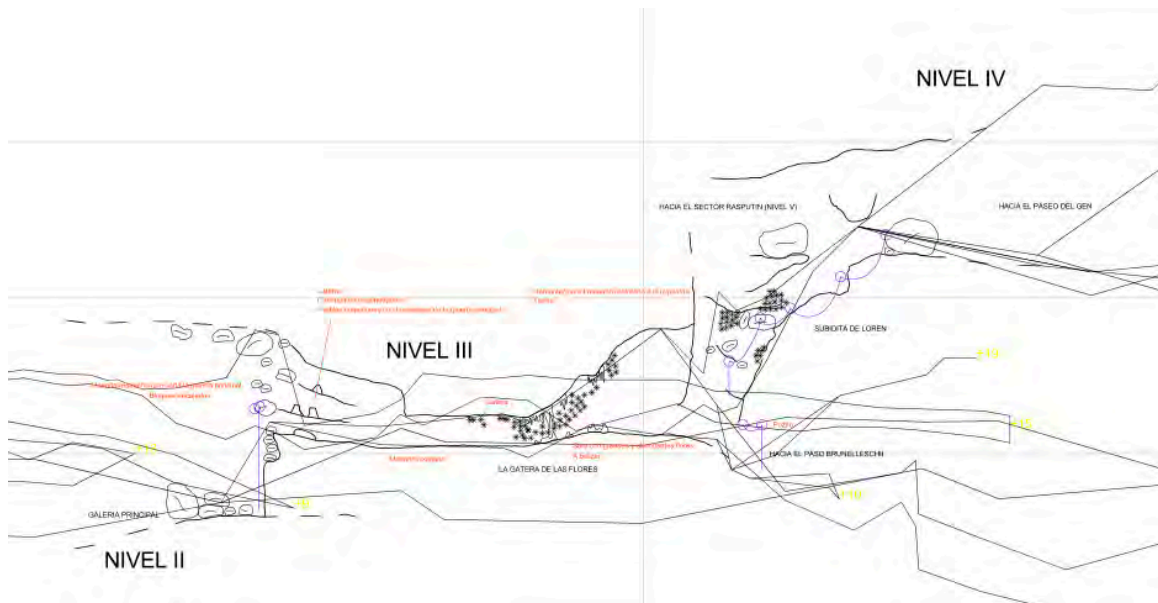


Acceso al Sector Raíces

# Memorias de Exploración

## G. E. NIPHARGUS

LUGAR	OBSTACULO	MATERIAL	ANCLAJES	OBSERVACIONES
<b>ACCESO 2do PISO (GALERIA FOSIL)</b>	ESCALADA 15 MT.	CUERDA 20 MTS	AN. NATURAL COLUMNA REASEGURO CINTA 1 MAION	CUERDA VIEJA. CAMBIADA OCTUBRE 2016
<b>ACCESO 3er PISO</b>				
MEANDRO COLGADO	ESCALADA 10 MT.	CUERDA 12 MT.	1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 PARABOLT D. 10 INOX. 2 CHAPAS REVIRADAS 2 MAIONES D.8	CABECERA NO REMONTAR CUERDA HASTA ARRIBA, SALIR ENTRE BLOQUES. CAMBIADA JUNIO 2020
SUBIDITA DEL LOREN	ESCALADA 10 MT.	CUERDA 20 MT.	1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 PARABOLT D. 10 INOX. 2 CHAPAS REVIRADAS 2 MAIONES D.8	CABECERA EN BLOQUE
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO PASAMANOS HASTA REPISA
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO EN BLOQUE, INICIO DE DIACLASA VERTICAL
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
RAPPEL AL PASO BRUNESCHI (INST. PROVISIONAL)	POZO 6 MTS.	CUERDA 8 MTS.	2 MULTIMONTI D 7,2 2 CHAPAS ACODADAS 2 MAIONES D. 8	CABECERA
PASO BRUNESCHI (INST. PROVISIONAL)	POZO 3 MTS.	CUERDA 6 MTS.	1 MULTIMONTI D 7,2 1 CHAPA REVIRADA	PASAMANOS 2 MTS.
			2 MULTIMONTI D 7,2 2 CHAPAS REVIRADAS 2 MAIONES D. 8	CABECERA



*Instalación de acceso a los Niveles III y IV y Paso Brunelleschi*

## Memorias de Exploración

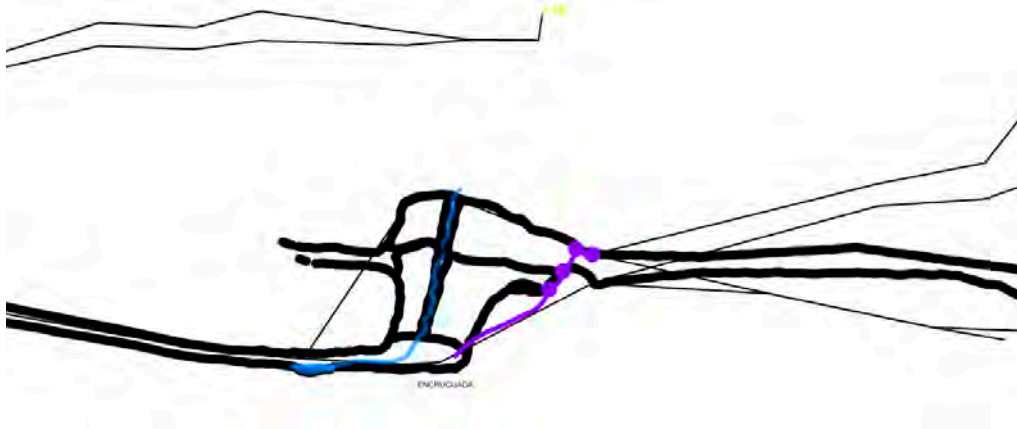
### G. E. NIPHARGUS

#### SECTOR RASPUTIN

CUERDA ACCESO	ESCALADA 10 MT.	CUERDA 20 MT.	1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 PARABOLT D. 10 INOX. 2 CHAPAS REVIRADAS 2 MAIONES D.8	CABECERA
			1 PARABOLT D. 8 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO CON PENDULO A IZQUIERDA

#### LATERAL DEL LUMI

ENCRUCIJADA (INSTALACION ANTIGUA, A REINSTALAR)	ESCALADA 8 MTS.	CUERDA 15 MTS.	2 MULTIMONTI 2 CHAPAS REVIRADAS 2 MAIONES D.8	CABECERA
			1 MULTIMONTI 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 MULTIMONTI 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO



*Encrucijada en la Galería Lateral del Lumi.*

#### ESCALADA SOBRE EL VIVAC

PRIMERA ESCALADA	ESCALADA 20 MTS.	CUERDA 30 MTS.	1 PARABOLT D. 8 INOX. 3 PARABOLT D. 10 INOX. 4 CHAPAS REVIRADAS 2 MAIONES D.8	CABECERA
			1 PARABOLT D. 10 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 10 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
PASAMANOS DERECHA	PASAMANOS 15 MTS.	CUERDA 20 MTS.	2 PARABOLT D. 10 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	CABECERA
			1 PARABOLT D. 10 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO
			1 PARABOLT D. 10 INOX. 1 CHAPA REVIRADA 1 MAION D.8	FRACCIONAMIENTO

## 5. CONCLUSIONES

En lo que se refiere a la exploración en la Surgencia de el Trifón, se puede considerar el año 2021 como nefasto, no ha sido posible realizar ninguna entrada ni por lo tanto, trabajos en su interior. Pero la falta de actividad en la Surgencia no conlleva a que la totalidad de trabajos se hayan detenido, al contrario.

La “desaparición” por circunstancias personales y por la crisis sanitaria vivida, del equipo fuerte de trabajo que estaba llevando a cabo las labores de campo dentro de la Surgencia, ha propiciado la diversificación de tareas y la búsqueda de otro tipo de investigaciones que pueden ser llevadas a cabo tanto en el exterior del Complejo como por grupos de trabajo más pequeños y diversos e incluso por individualidades aisladas.

Con esto, lo que se pretende es poder involucrar a más compañer@s del Grupo que hasta ahora no han podido participar en la aventura, debido a las especiales características de exploración que reúne la Surgencia de el Trifón, y ampliar nuestras miras y objetivos a todo el conjunto del Sistema Kárstico de Vacas, Arenas, Piscarciano, Cueva Canales y la Surgencia de el Trifón. Pretendemos, basándonos en el trabajo realizado durante décadas por nuestr@s compañer@s del G. E. Niphargus y otros Grupos que trabajaron previamente en la zona, ampliar y actualizar toda esta información, y que algún día lleguemos a comprender en profundidad este complejo mundo en el que estamos inmersos.

El poder haber hecho de nuevo un Cursillo de Iniciación tras el obligado parón de 2020 y contar entre nuestras filas con sangre nueva, también nos da fuerzas y nos llena de nuevo de ilusión para continuar con esta ardua odisea en la que nos hemos embarcado.

Con estas líneas queremos aprovechar a hacer un llamamiento a antiguos y nuevos soci@s y compañer@s para apoyar y colaborar con est@s loc@s que se niegan a abandonar y dejar de nuevo en el olvido el Trifón, y que aún piensan que Piscarciano no se ha acabado todavía. Entre tod@s podemos realizar una gran labor que con el tiempo va dando grandes frutos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas:

Para las cuestiones de topografía:

- Martínez i Rius, Albert: A.A.1992. *Topografía Espeleológica*. Badalona. Federación Española de Espeleología (F.E.E.)
- Escuela de Espeleología de CyL: A.A.2019. *Curso monográfico de topografía digital: Manual básico de Topodroid y Vtopo* (FECyL)

Referencias web:

Para las bases cartográficas y ortofotografía y la visualización/comparación de ortofotos:

- Centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.):  
<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
- Visor comparador de ortofotos PNOA:  
[https://www.ign.es/web/comparador\\_pnoa/index.html](https://www.ign.es/web/comparador_pnoa/index.html)
- Visor Iberpix del Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.)
- Google Earth:  
<https://www.googleearth.com>

Datos climatológicos:

- Página web del SAIH de la CHE:  
<http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/introduccion>