

## COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO ROL D-54-2022

### Presentación

Por medio la presente se hace entrega de los siguientes documentos relacionados al muestreo de diversas matrices ambientales realizado el día 28 de abril de 2022 por la ETFA AGQ LABS:

- Archivo con informes de análisis de suelos bajo riego con efluente planta de tratamiento de RILES Carter Fruits y bajo riego solo con agua superficial (Hecho 3).
- Archivo con informes de análisis de suelo a pie del tranque de riego (Hecho 4.1)
- Carta aclaratoria de AGQ de las coordenadas geográficas informadas.
- Archivo con las certificaciones de la ETFA.
- Anexos

### Comentarios en base a resultados

- **Hecho 3 Disposición de Riles con disconformidades de parámetros de calidad (Sólidos suspendidos totales y pH).**

El parámetro más complejo para el suelo por sus efectos químicos es el pH y no los sólidos suspendidos, cuyo principal efecto es la obstrucción de goteros y la formación de costras que de haber ocurrido se habrían afectado el riego de los árboles, lo que no se ha dado.

A objeto de evaluar si el pH del efluente había afectado el pH del del suelo se tomaron muestras de suelo a distintas profundidades:

- Calicata 6 a 0,5m 2 m - 3,5 m - 4 m en zona bajo riego con efluente Planta de Tratamiento de RILES.
- Calicata 7 a 2 m - 3,5 m - 4 m en zona bajo riego con efluente Planta de Tratamiento de RILES.
- Calicata 8 a 0,5 m en zona bajo riego solo con agua superficial.

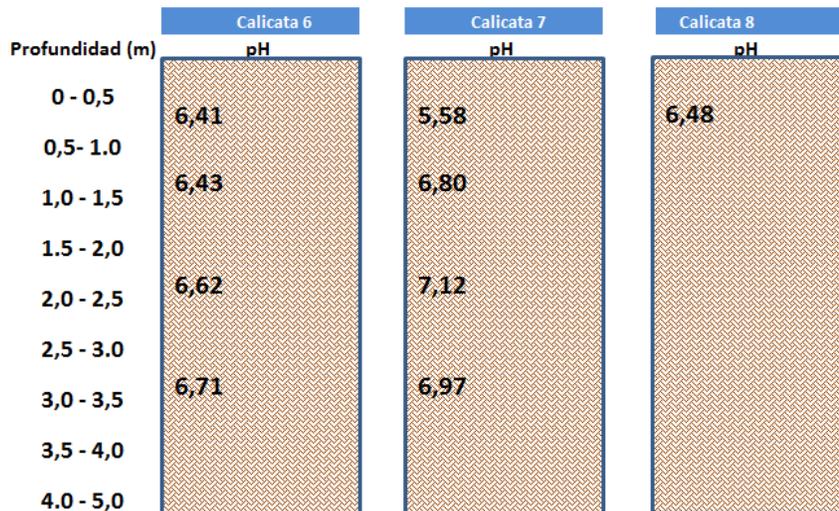
La calicata 8 (Trabajo San Ramón) solo se pudo hacer a 0,5 metros ya que no se contaba con retroexcavadora en ese sector, y tiene como objeto ser de línea base o referencia para los valores de pH entre suelos de sectores que están sometidos a prácticas agrícolas.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de las calicatas y cuyas coordenadas se dan en la siguiente tabla.



Calicata	Objetivo	H19 WGS 84 UTM N:	H19 WGS 84 UTM E:
6	Impacto	6382779	334974
7	Impacto	6382755	334961
8	Referencia o Línea Base	6384601	336613

En la siguiente figura se muestra los perfiles de pH, de cuya observación se aprecia que no hay variaciones de pH en suelo asociadas al riego con el efluente de la Planta de Tratamiento de RILES.



En relación al pH de 5,58 las siguientes observaciones:

El valor de pH se da en un suelo con uso agrícola para el cultivo de nogales, en donde la acidez (pH) óptimo es de 5,4 – 8,4 como lo corrobora INIA en Cuadro 1: Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del Nogal en Anexo 1

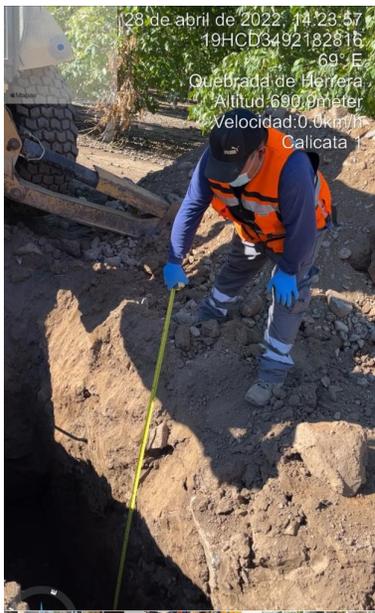
- Este valor de pH es esperable dado lo expuesto en el punto anterior, y dado el historial de fertilizaciones que se han realizado con fertilizantes amoniacales de reacción ácida en el suelo (que generan hidrógeno) que van desde los 350-450 kilos de urea/ha, lo que se corrobora en estudio del INIA (Anexo 2). Este tipo de fertilizantes liberan amonio a la solución del suelo. Luego, en la nitrificación, el amonio cambia a nitrato y se liberan iones hidrogeno que acidifican el suelo y son los responsables de la disminución del pH.
- Este valor de pH acotado a la capa próxima a la superficie corrobora que el riego, con efluente Planta de Tratamiento de RILES y agua superficial, o aporte de aguas se controla de manera efectiva mediante el riego con goteo, evitando la pérdida de agua por infiltración .
- **Hecho 4.1 No implementar sondas para el monitoreo de humedad de suelo en el sector del tranque de acumulación.**

A objeto de detectar la posible filtración de aguas del tranque de riego, objetivo del compromiso de disponer de sondas de monitoreo de humedad en terreno, se tomaron 3 muestras de suelo a distintas profundidades (2 m - 3,5 m - 4 m) en 5 puntos como se muestra en la siguiente imagen y cuyas coordenadas se dan en la siguiente tabla.



Calicata	Objetivo	H19 WGS 84 UTM N:	H19 WGS 84 UTM E:
1	Referencia o Línea Base	6382823	334920
2	Impacto	6382843	334920
3	Impacto	6382884	334931
4	Impacto	6382907	334936
5	Impacto	6382915	334945

En las siguientes 5 fotos, tomadas por el Titular, se muestran las calicatas en su proceso de excavación, en donde ninguna fue hecha dentro del sector de riego como se podría inferir de la ubicación de la Calicata 5; desviación gráfica que se genera por la precisión de la lectura del GPS empleado. La Calicata 5 se alinea con las calicatas 2, 3 y 4 en base al criterio de excavación a pie de talud de tranque de riego.



Fotografía Calicata 1



Fotografía Calicata 2



Fotografía Calicata 3



Fotografía Calicata 4

Fotografía Calicata 5

Cuatro (4) de los puntos de muestreo o calicatas están en el tramo donde deben ser instaladas las 4 sondas, esto a pie de talud del tranque de riego, y un (1) punto de muestreo (Calicata 1) es de referencia o de línea base, ya que no se ve afectado por potenciales filtraciones del tranque de riego o por el riego de las plantaciones.

En cada muestra de suelo se determinó Humedad (%), que es el parámetro a reportar por las sondas, y Materia Orgánica (%), como huella en el tiempo de alguna alteración de la composición del suelo por potenciales filtraciones con materia orgánica presente en el efluente de la Planta de Tratamiento de RILES de Carter Fruits.

En la siguiente imagen se presentan los resultados de humedad, en donde se puede ver que:

- 1) Los 4 puntos de muestreo a pie del tranque de riego tienen un rango de humedad similar al punto de muestreo de referencia o línea base Calicata 1.
- 2) Para el suelo de textura franco arcillosa, los porcentajes de humedad de las muestras son sustancialmente menores al contenido de agua requerido para que esta escurra libremente, como es en un escenario de una filtración de aguas desde el tranque de riego. Este valor de humedad para que haya escurrimiento es del orden del 30% como se muestra en el subsiguiente gráfico.

Profundidad (m)	Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Calicata 4	Calicata 5
	Humedad (%)				
0 - 0,5					
0,5 - 1,0					
1,0 - 1,5					
1,5 - 2,0	7,9	8,9	7,3	7,8	5,9
2,0 - 2,5					
2,5 - 3,0					
3,0 - 3,5	5,9	3,6	4,3	4,8	3,4
3,5 - 4,0					
4,0 - 5,0	5,8	4,6	5,1	4,5	3,9

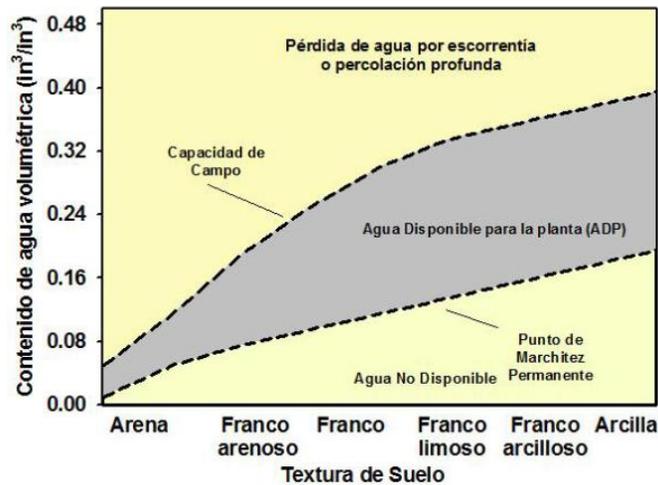


Figure 1. Relación general entre el agua disponible para la planta (ADP), la capacidad de campo, el punto de marchitez permanente, el agua no disponible y la clase de textura del suelo.  
Credit: UF/IFAS

Fuente: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/AE496>

Los resultados de materia orgánica en las muestras de suelo muestran que:

- 1) Los 4 puntos de muestreo a pie del tranque de riego presentan valores similares de materia orgánica con respecto al punto de referencia o línea base Calicata 1, lo que descarta el aporte de materia orgánica debido a filtración de agua del tranque de riego.

Profundidad (m)	Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Calicata 4	Calicata 5
	Materia Orgánica (%)				
0 - 0,5					
0,5 - 1,0					
1,0 - 1,5					
1,5 - 2,0	2,13	2,33	2,36	2,25	2,74
2,0 - 2,5					
2,5 - 3,0					
3,0 - 3,5	2,09	1,66	1,75	1,82	1,89
3,5 - 4,0					
4,0 - 5,0	1,77	1,51	2,49	1,70	1,88

Los registros de materia orgánica revelan que en las 5 calicatas que el contenido de materia orgánica es bajo.