

Mezclas de Fitosanitarios

MOMENTOS CLAVES

Para una correcta Aplicación

Primer Momento



Correcto funcionamiento
del equipo aplicador

Segundo Momento



Preparar en forma correcta
los fitosanitarios en el
tanque

Tercer Momento



Alcanzar con la cobertura
adecuada el objetivo
fijarse/ingresar

Cuarto Momento



Limpieza del equipo
aplicador
Manejo de los residuos de
fitosanitarios

Pasos para un correcto armado de las mezclas

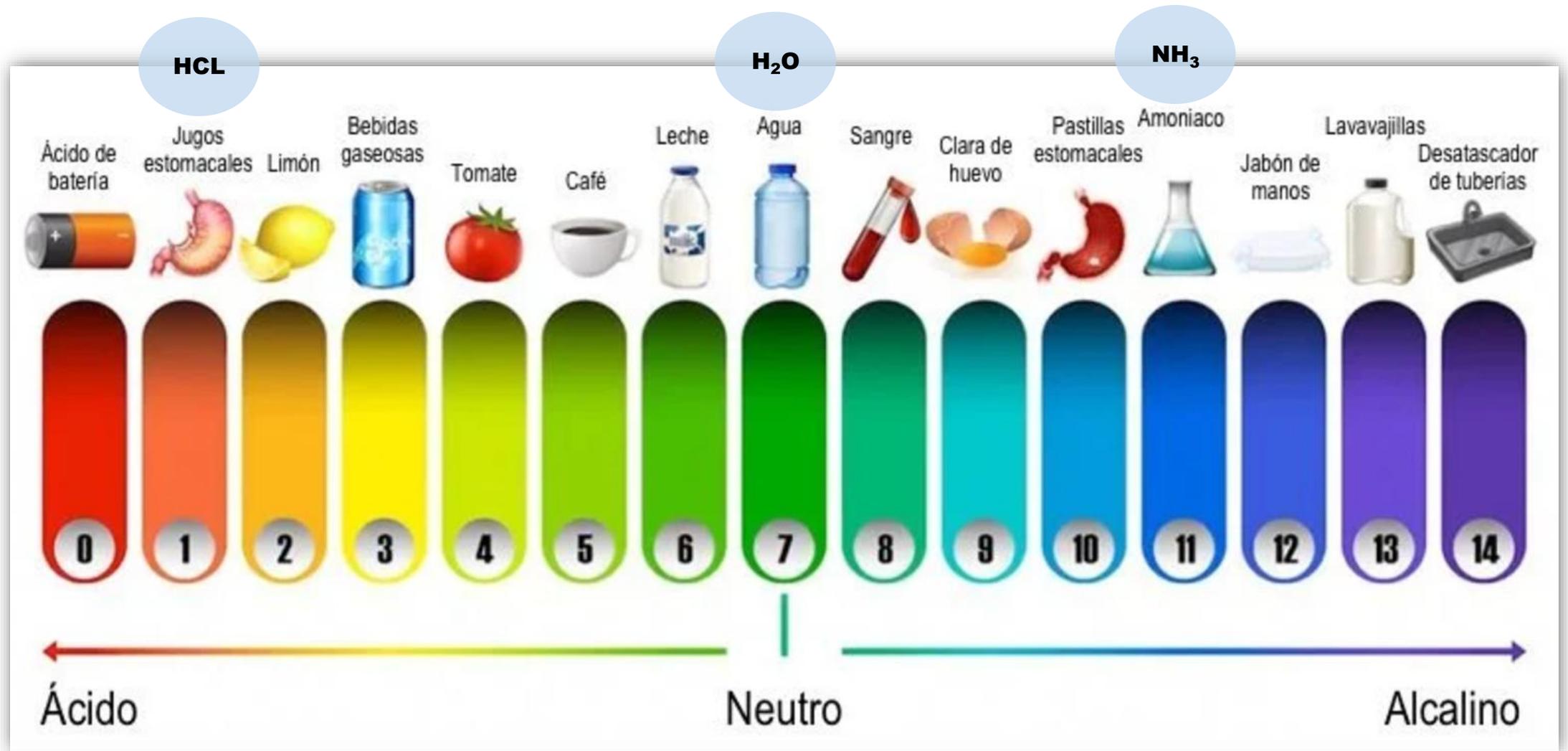
1. Agregar agua hasta un nivel seguro

¿De que depende la cantidad de agua inicial?

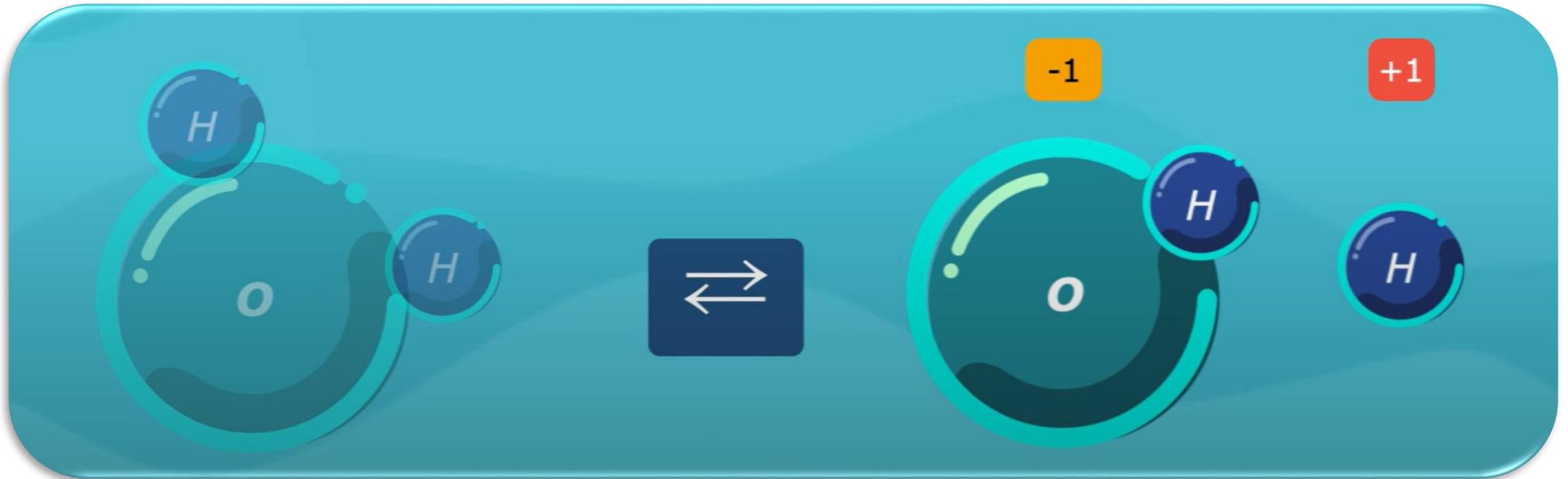


pH

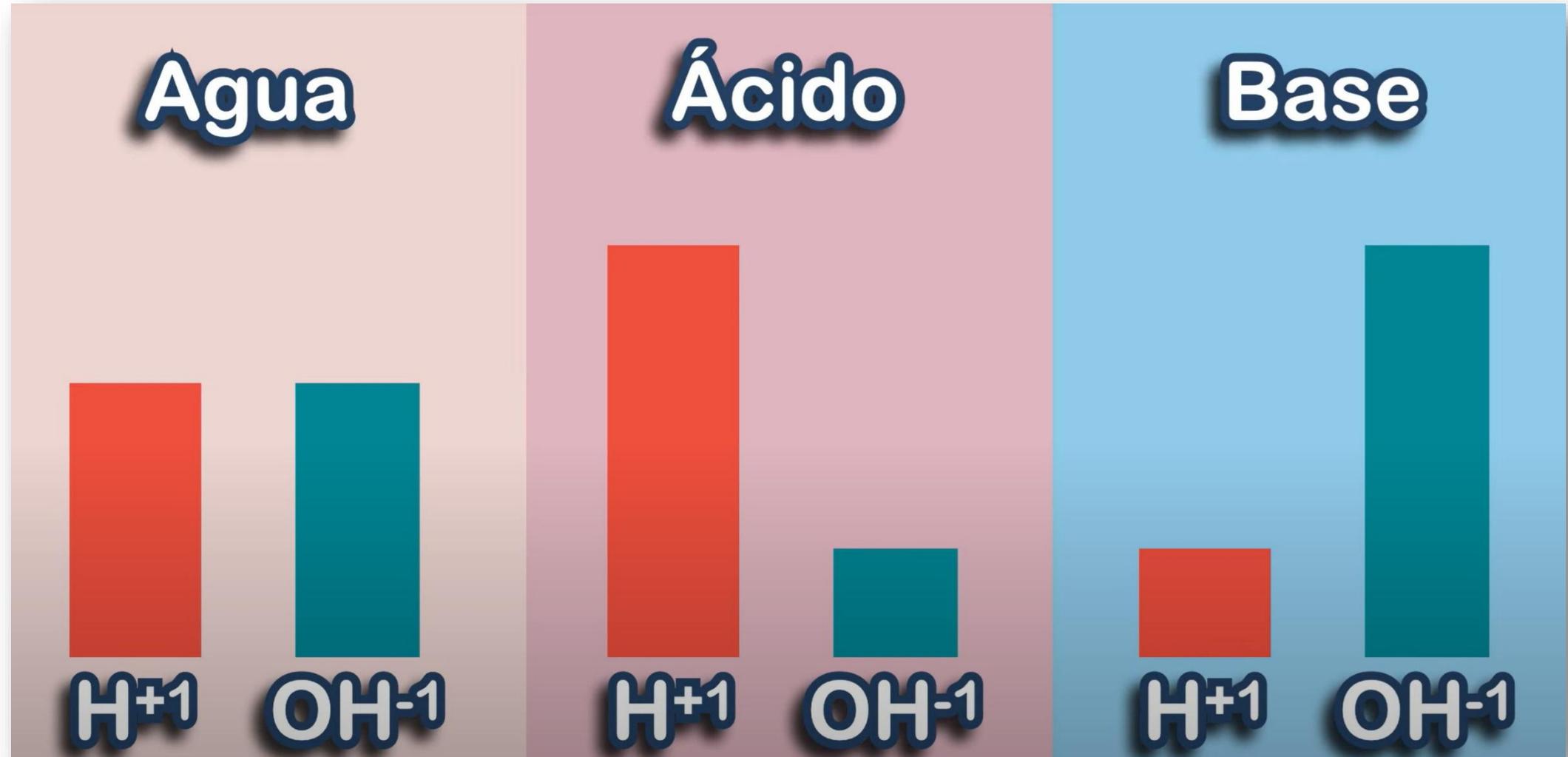
potencial de hidrogeno

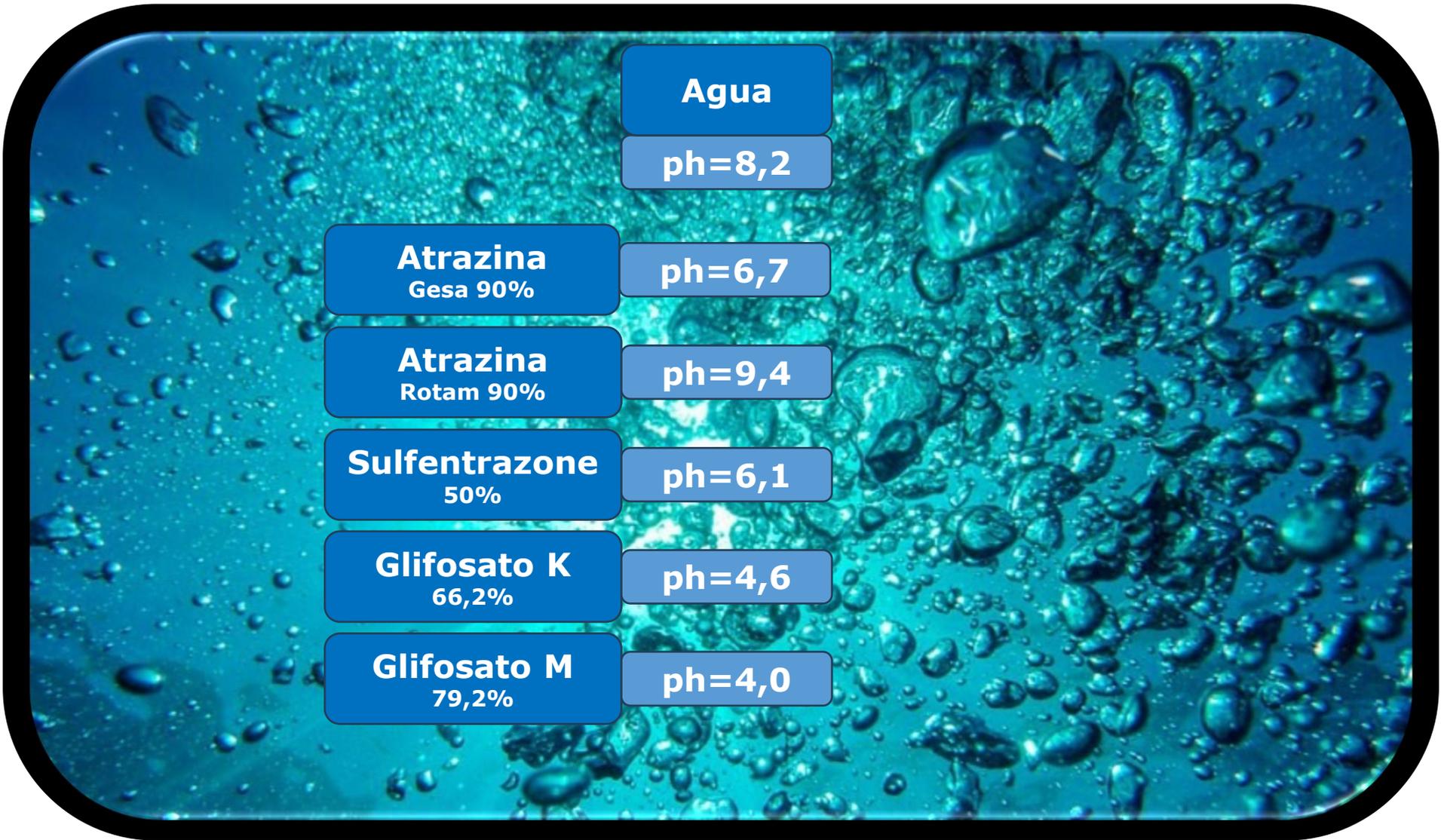


Autoionización del agua



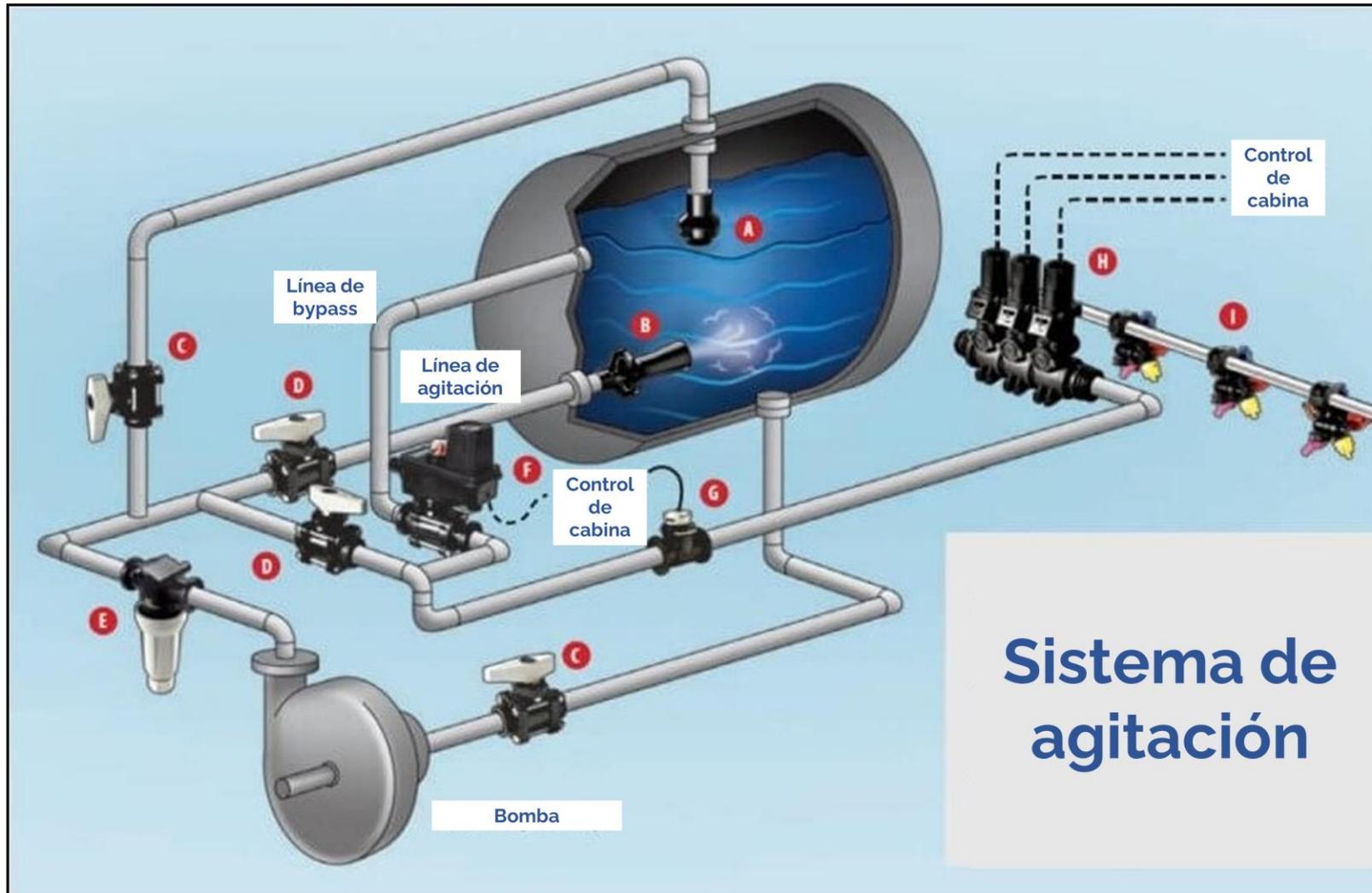
Autoionización del agua





Pasos para un correcto armado de las mezclas

- 1. Agregar agua hasta un nivel seguro**
- 2. Asegurar que la agitación sea la adecuada**







CE

SL

SC

WG

Cletodim

Glifosato

Flumioxazin

Atrazina



CE

SL

SC

WG

Cletodim

Glifosato

Flumioxazin

Atrazina

Pasos para un correcto armado de las mezclas

- 1. Agregar agua hasta un nivel seguro**
- 2. Asegurar que la agitación sea la adecuada**
- 3. Agregar el acondicionador de agua**

AGUA

Dureza

pH

Turbidez

**Recuerden más del
90% del contenido del
tanque es agua**

Turbidez

Incluye material en el agua o suspendido.

Por ejemplo, algas (verdín), hojas, palos, pelos, desechos, sales no disueltas, microorganismos, tierra, arcilla... ..

Coeficiente de adsorción de carbono orgánico
Koc

Es una medida de la tendencia de un compuesto orgánico a ser adsorbido o podemos decir retenido por los los compuestos que nombramos arriba.

Los valores del Koc van de 1 a 10, 000,000.

Un Koc elevado indica que el plaguicida orgánico se fija con firmeza en la materia orgánica del suelo.

Bajo

Herbicida	Koc
Dicamba	2
Clopivalid	5
Imazetapir	10
Picloram	16
2,4D	20
Metsulfuron	35
Metribuzina	60
Atrazina	100

Medio

Metolaclo	200
Linuron	400
Flumioxazin	889

Alto
Muy
alto

Pendimetalina	5000
Fluazifop	6700
Glifosato	24000
Paraquat	1000000



Dureza

P^{+}

Mg^{++}

Na^{+}

S^{++}

K^{+}

Cl^{+}

Cu^{++}

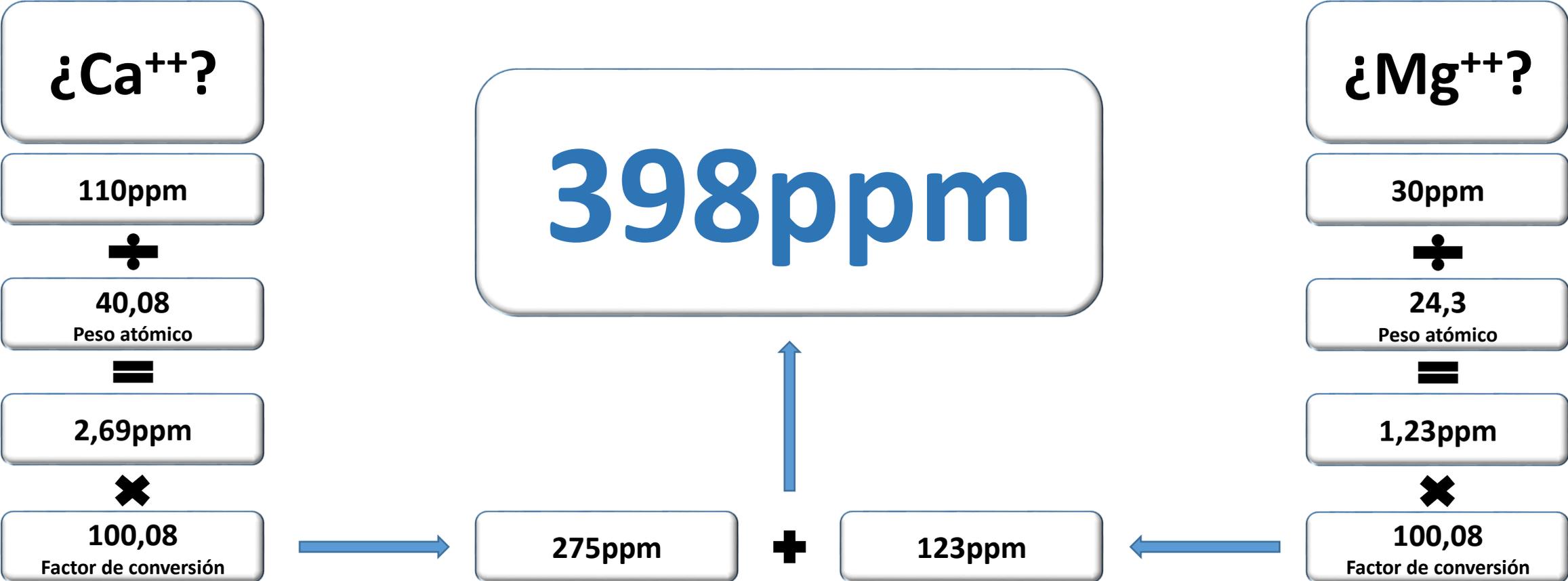
Ca^{++}

Al^{+++}

As^{+++}

Dureza

Contenido de los cationes Ca^{2+} y Mg^{2+} , usualmente expresado en ppm (mg/lit) de CaCO_3



Dureza

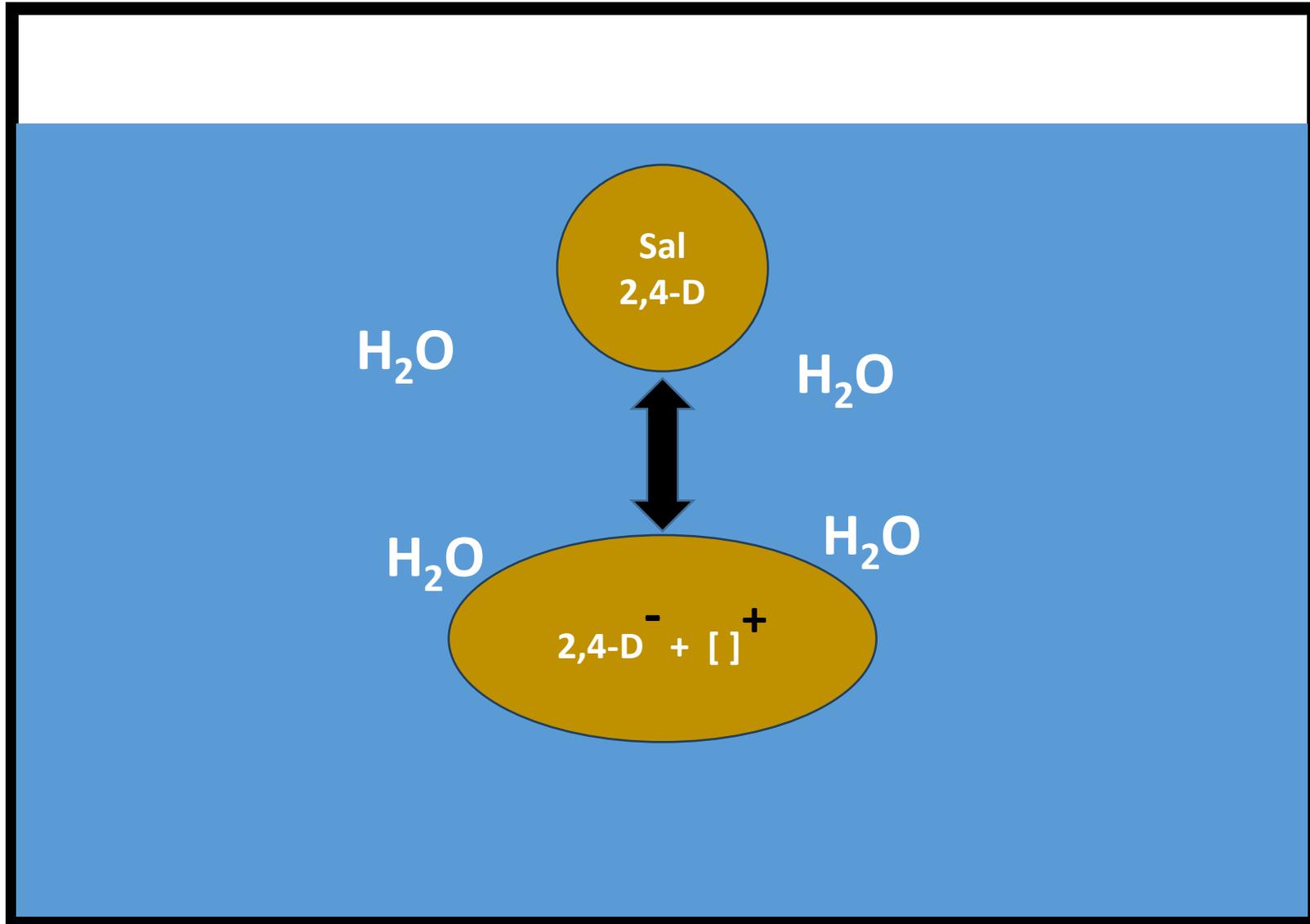
American Society of Agricultural Engineers (S-339)

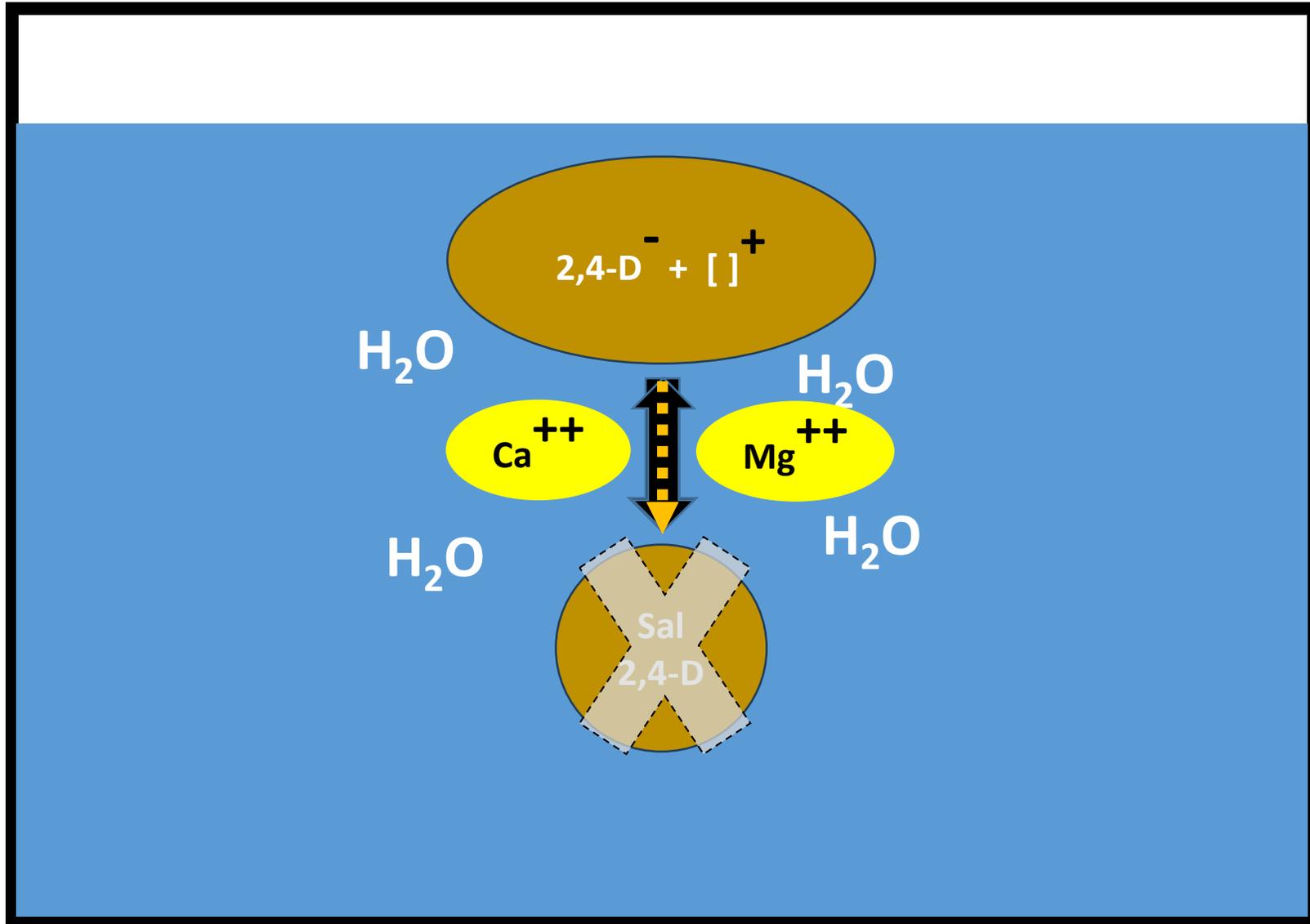
Clasificación de la dureza del agua	CaCO ₃ (ppm)
Muy blanda	Menor de 17
Blanda	17 - 60
Moderadamente dura	60 - 120
Dura	120 - 180
Muy dura	Mayor a 180

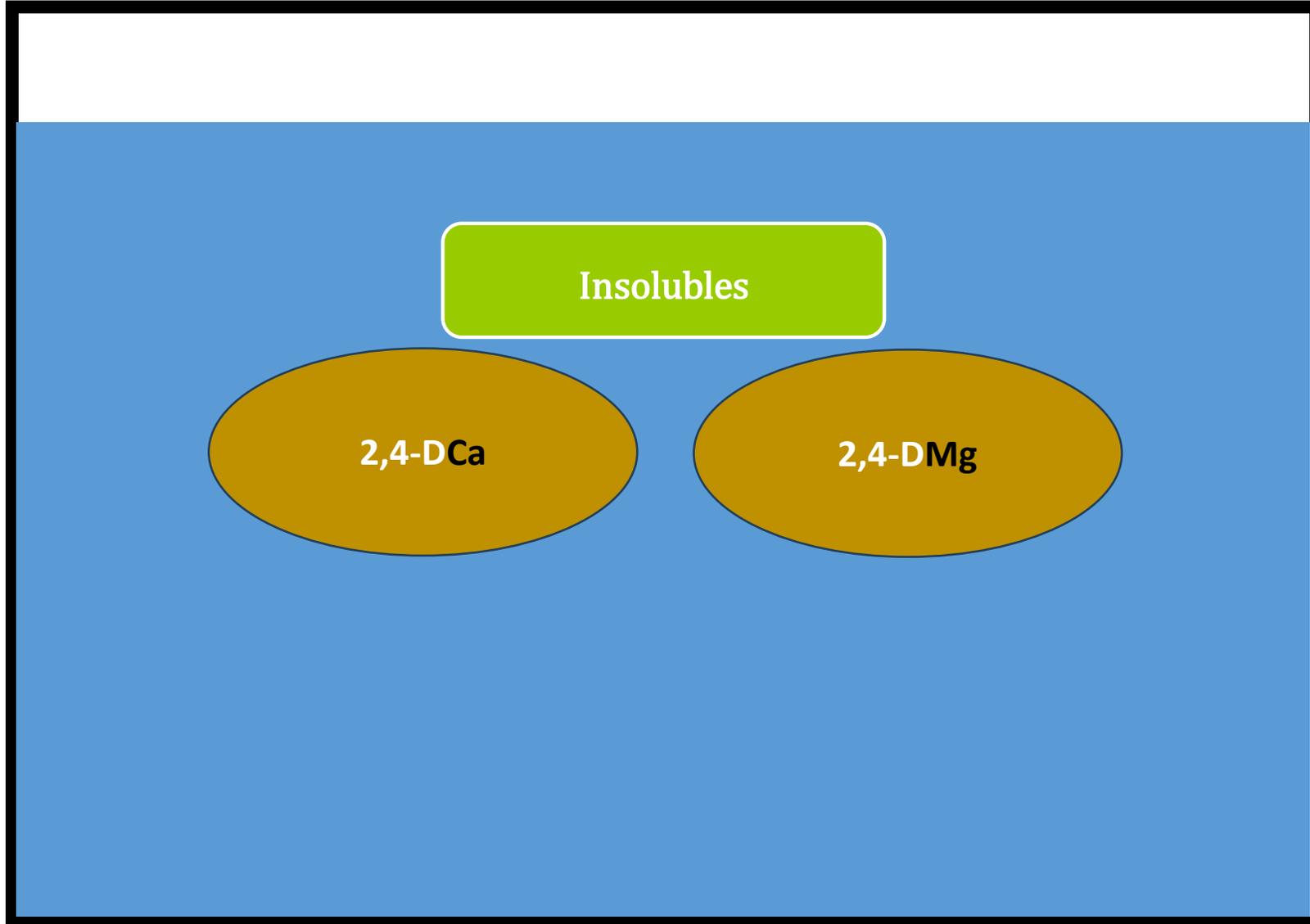
Dureza

Tabla práctica de dureza del agua
(for the Argentine user)

Clasificación de la dureza del agua	CaCO ₃ (ppm)
No ocasiona problemas prácticos <i>Traducción: No gastes plata al dope</i>	Menor de 200
Me preocupo (pierdo dosis) <i>Traducción: Corregí no seas dejado</i>	200 - 350
Te va a desactivar/cortar cosas <i>Traducción: Después no llores</i>	Mayor a 350







Di flufenican 50% SC

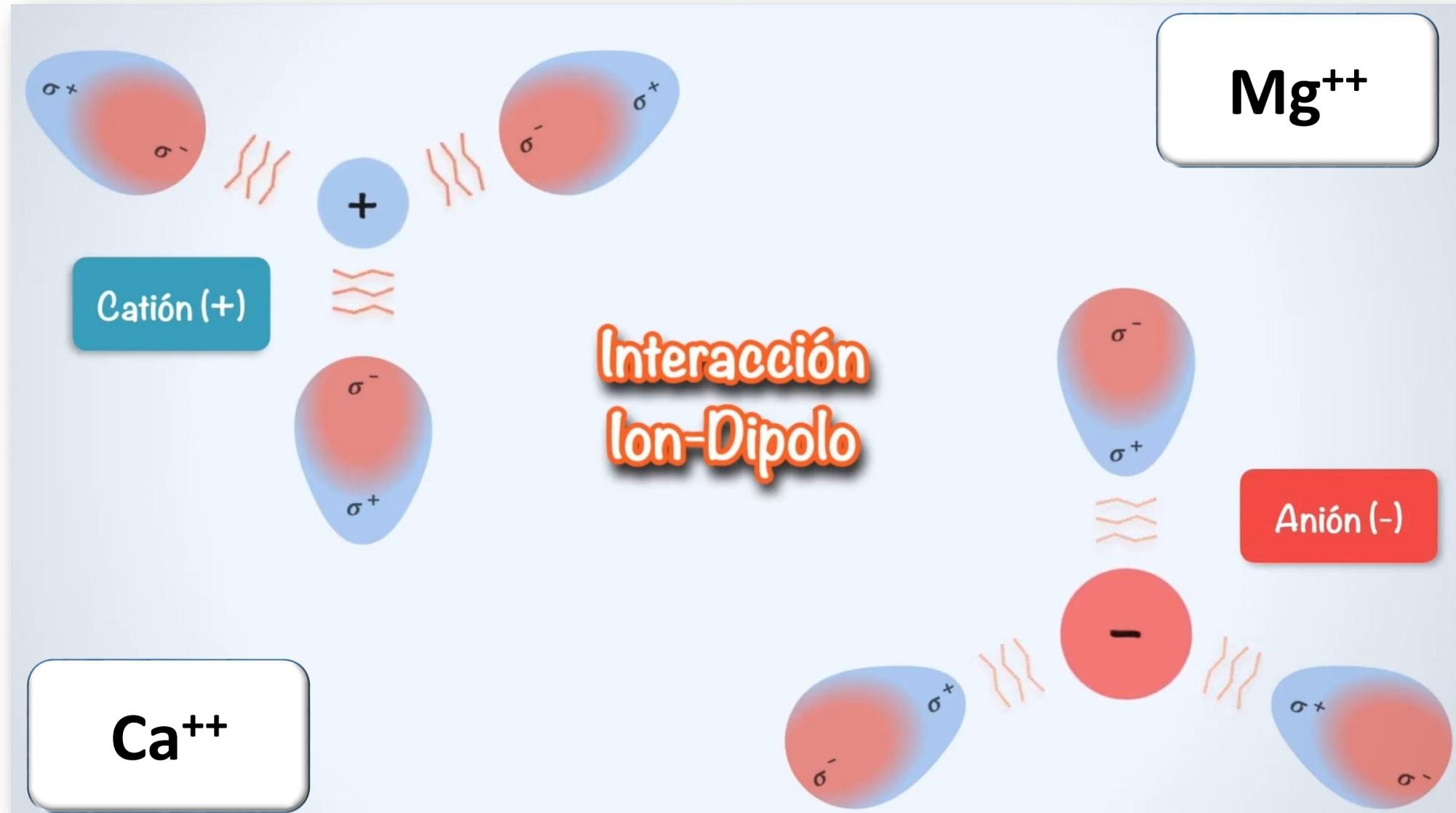
Componentes	Concentración
Di flufenican	43,36
Dispersante aniónico	1,61
Humectante	1,57
Antiespumante	0,58
Biocida	0,09
Anticongelante	4,28
Modificador reológico	0,26
Alcohol (Tensioactivo)	4,03
Agua (Fase continua)	45,55

Principales problemas

Acomplejan
herbicidas

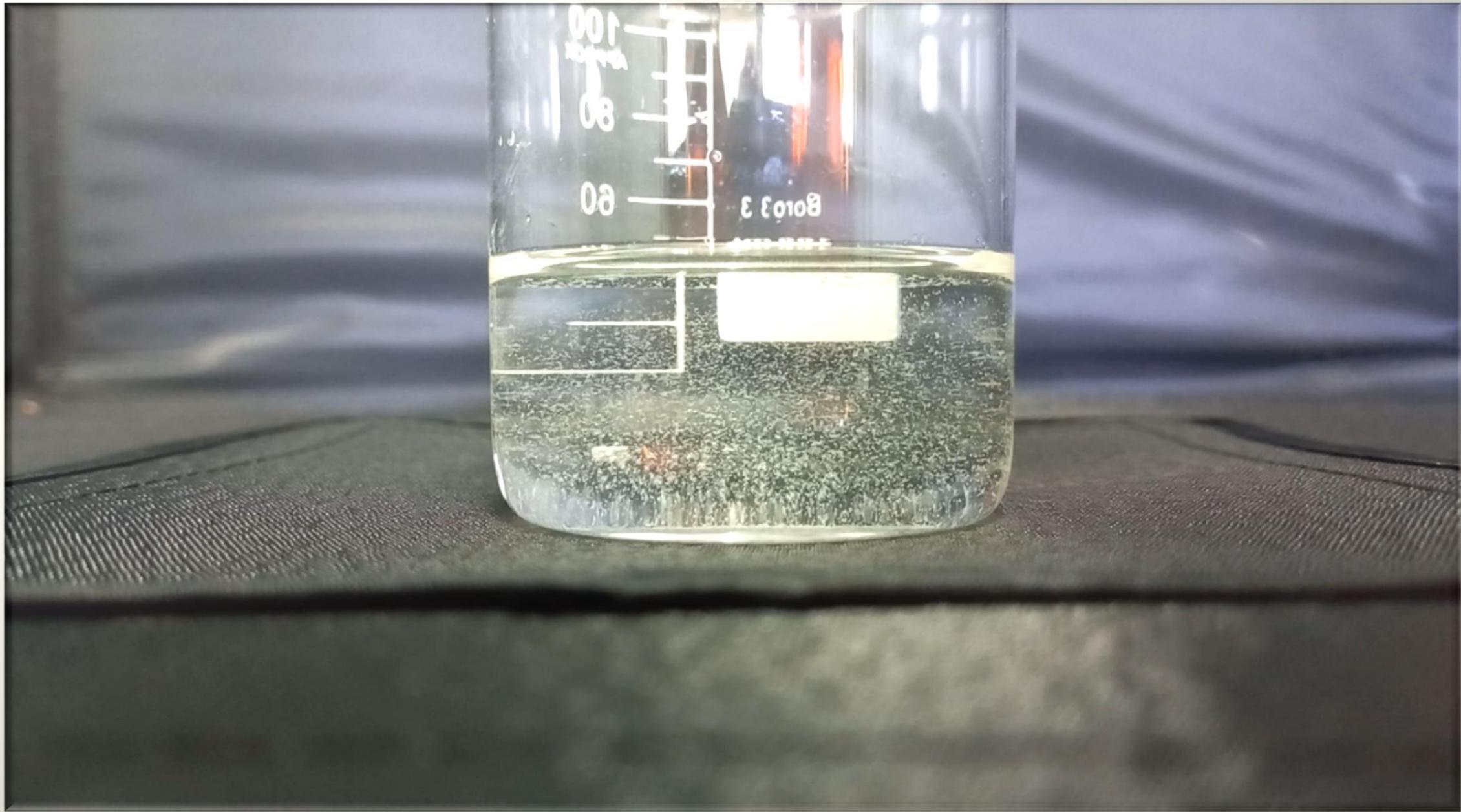
Por ejemplo: glifosato - glufosinato

Principales problemas



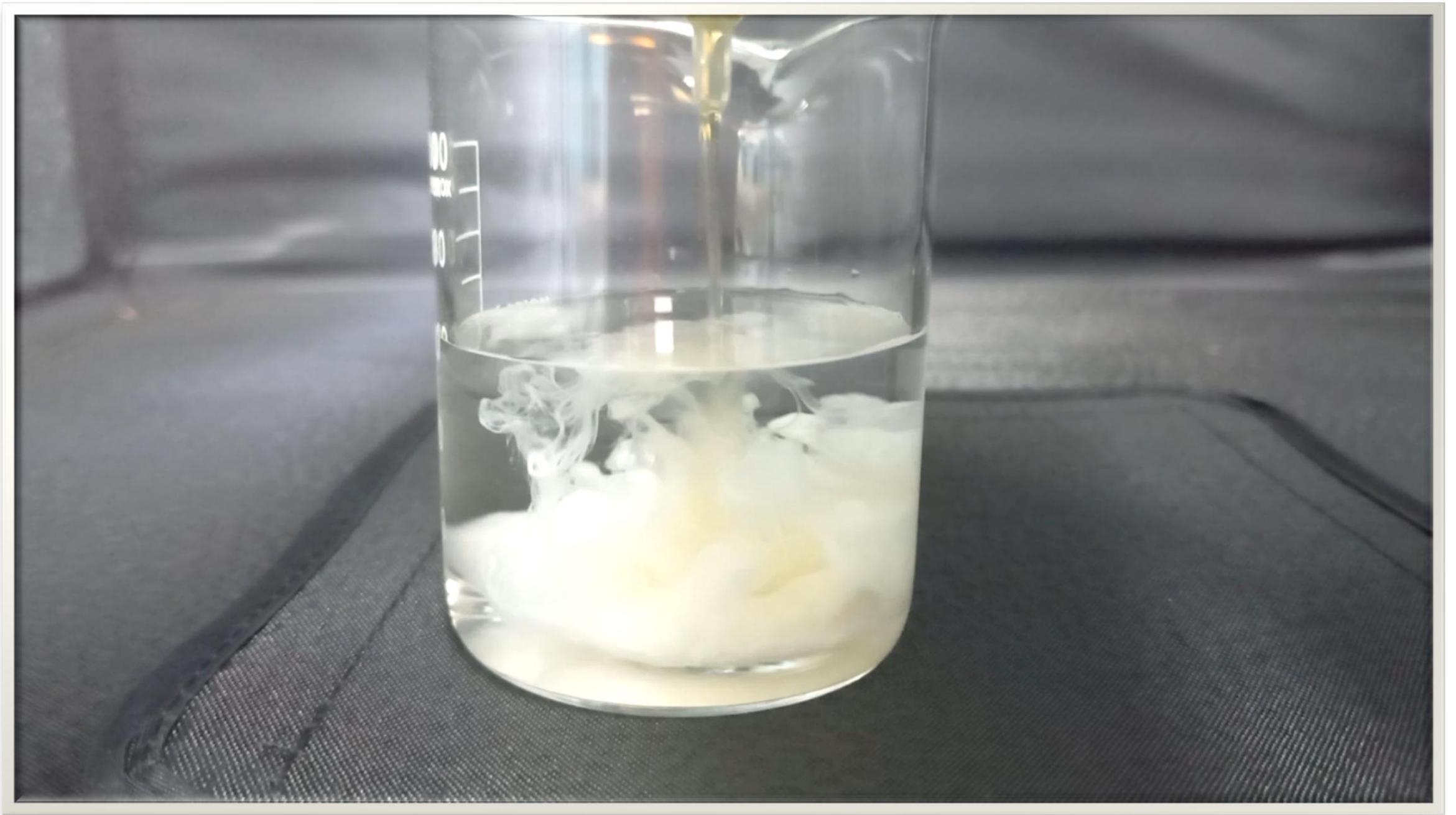
Principales problemas

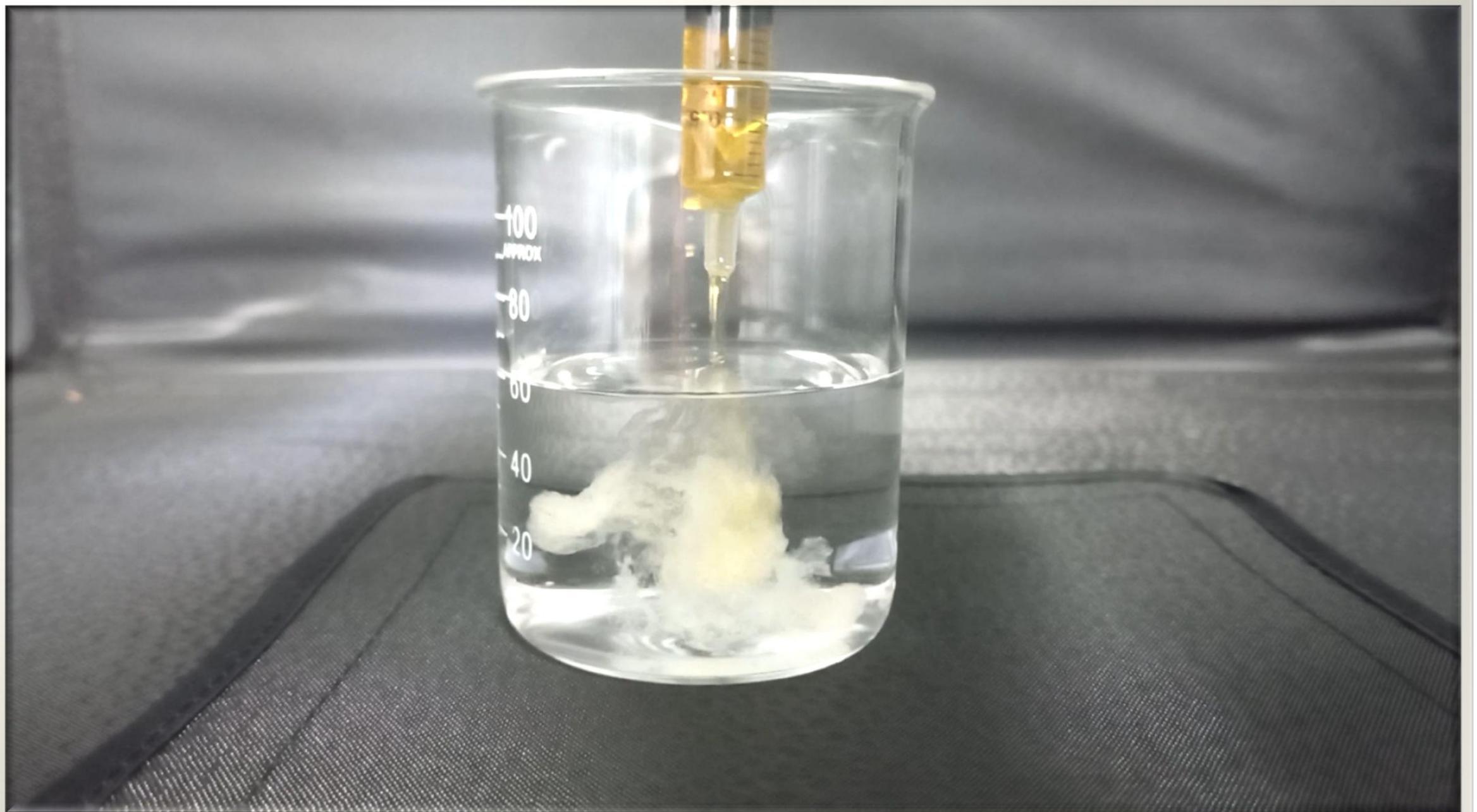
Cristalización

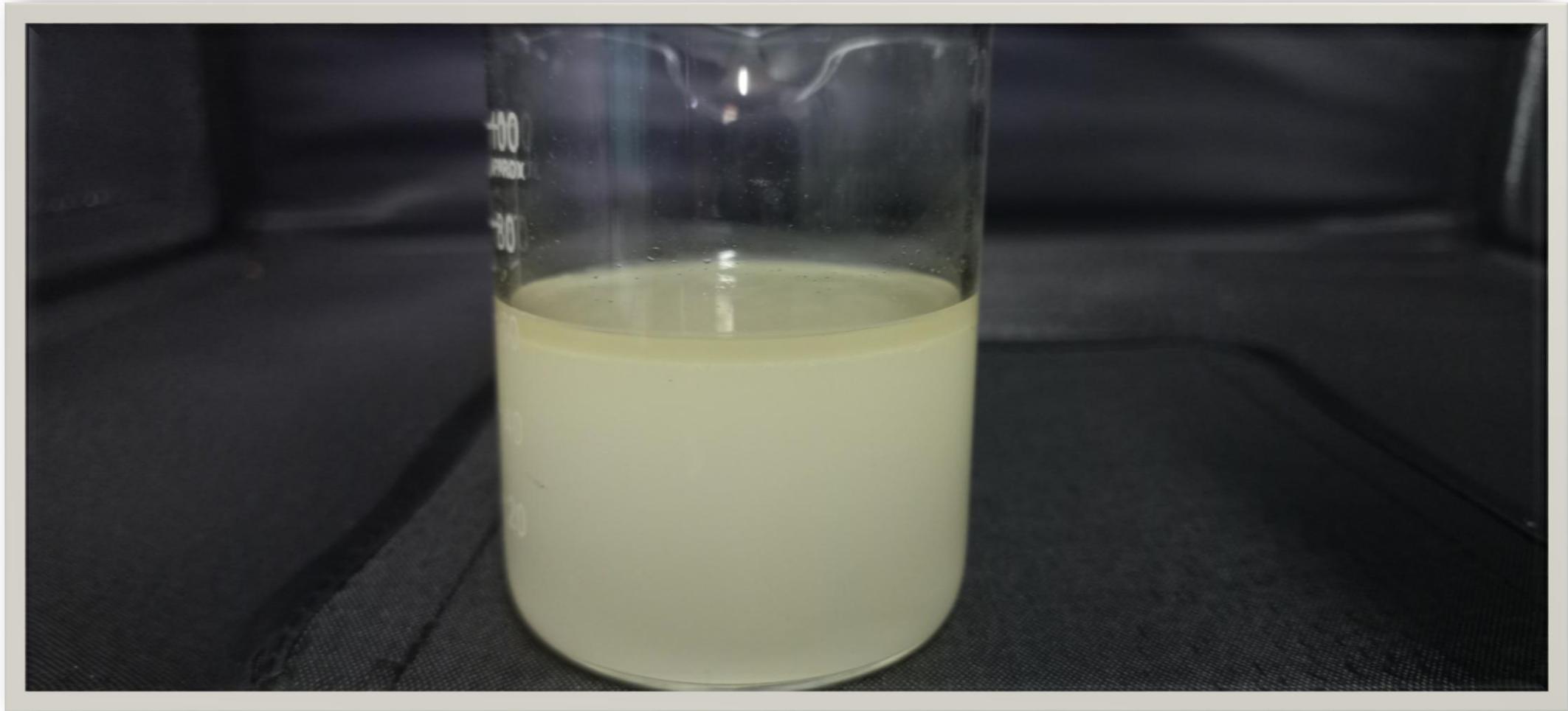


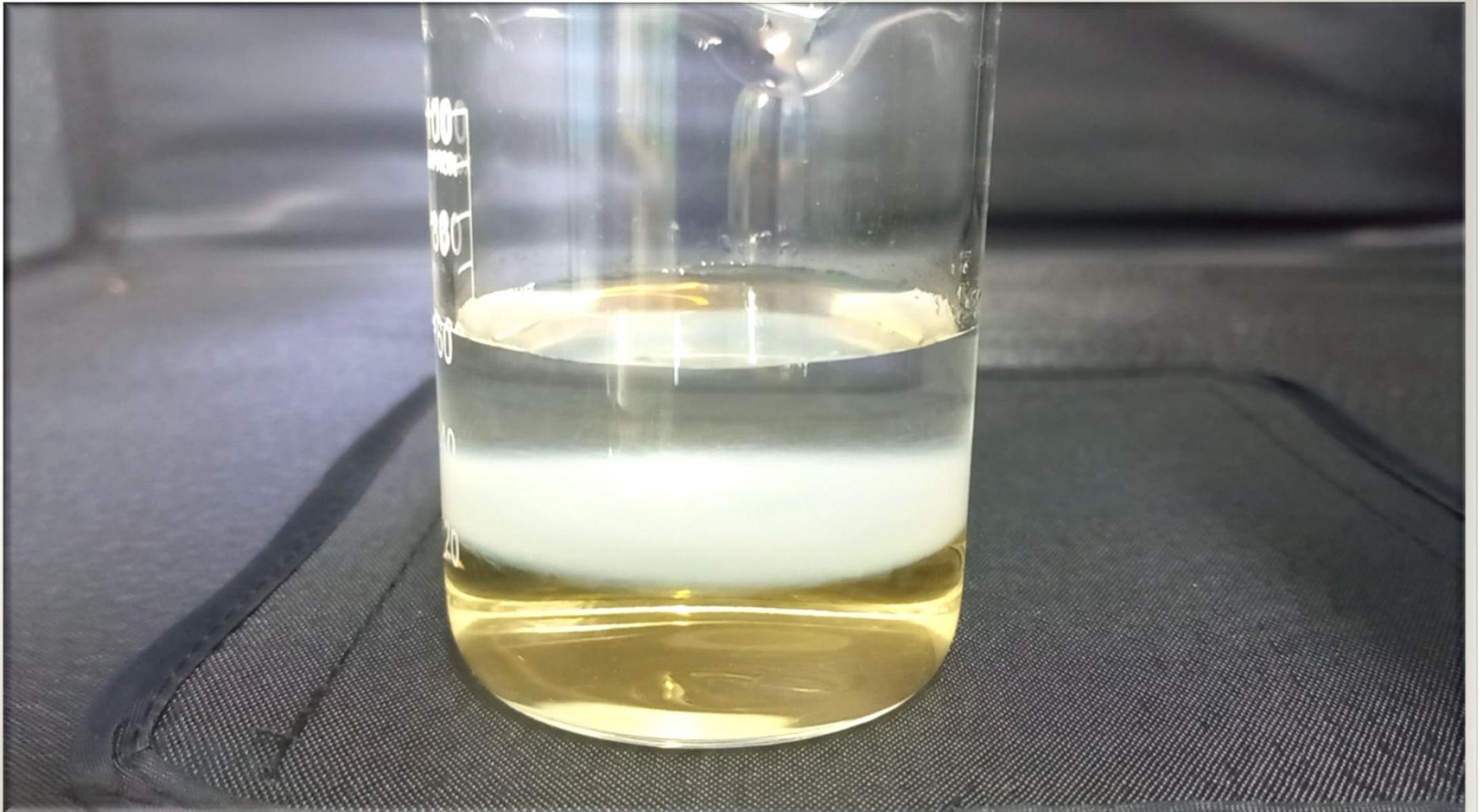
Principales problemas

Entorpecen
emulsión









¿Como hacemos el correcto secuestro de cationes?

1. Conocer la dureza del agua

Información de la muestra

Identificación 21866
Representante Mariano Luna
Distribuidor
Cliente
Fecha extracción 10/05/23
Zona extracción
Latitud y longitud -38°46'11" -59°55'44"

Resultados

Conductividad 1,71 mS/cm Ref.: SM 2510 B
Salinidad 0,989 % Ref.: SM 2520 A
Sólidos Totales Disueltos 872,66 mg/L Ref.: SM 2540C

pH Inicial 7,280 Ref.: SM 4500H+B

Dureza total* (expresada en mg./L como CaCO₃):382,1mg/L Muy Dura Ref.: SM 2340 C

Escala:

- Blanda: 0-60
- Moderada: 61-120
- Dura: 121-180
- Muy Dura: >180

¿Como hacemos el correcto secuestro de cationes?

1. Conocer la dureza del agua

2. Seleccionar el corrector

¿Como hacemos el correcto secuestro de cationes?

¿Qué tipo de correctores hay?

Acido propionico

Acido fosforico

Acido fosfónico

Surfactantes aniónicos

Surfactantes anfoterios

Capacidad secuestrante

Producto	Empresa	Poder de secuestro (ppm CaCO ₃ /100cc dosis/100lt agua)
<i>Corrector de ejemplo</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>500</i>
Sulfato de amonio 41,7%p/v	-	35,5

Dureza
382 mg/lit

Poder de secuestro del corrector

500 mg/lit (ppm CaCO₃) / 100 lit de agua → 100cc dosis del corrector

500 mg/lit → 100cc corrector

382 mg/lit → X = 76,4cc corrector

100lt Agua → 76,4cc corrector

3.000lt agua → X = 2.292cc corrector

Dureza

$$382 \text{ mg/lit} - 200 \text{ mg/lit} = 182 \text{ mg/lit}$$

Poder de secuestro del corrector

$$500 \text{ mg/lit (ppm CaCO}_3) / 100 \text{ lit de agua} \rightarrow 100\text{cc dosis del corrector}$$

$$500 \text{ mg/lit} \rightarrow 100\text{cc corrector}$$

$$182 \text{ mg/lit} \rightarrow X = 36,4\text{cc corrector}$$

$$100\text{lit Agua} \rightarrow 36,4\text{cc corrector}$$

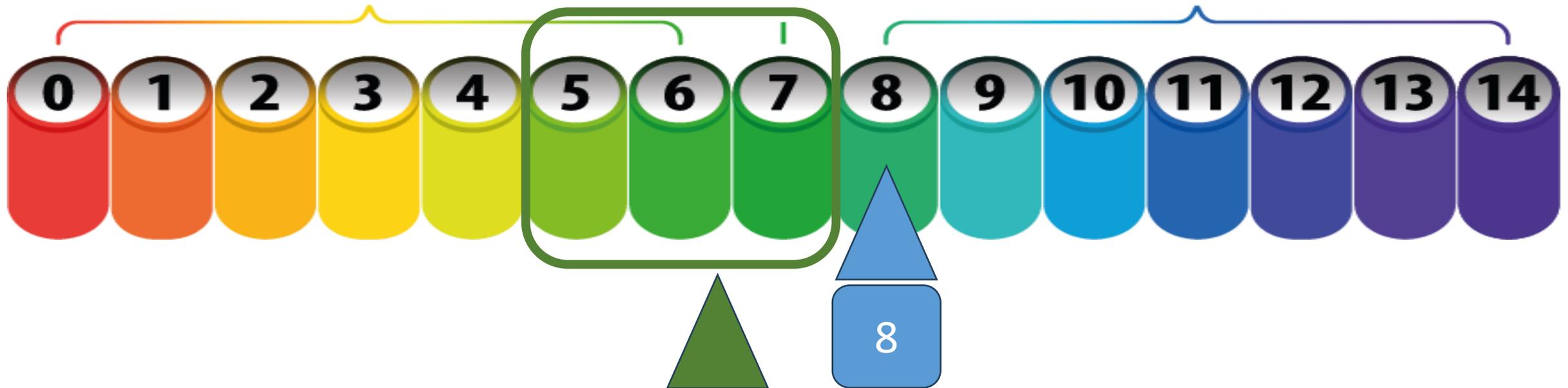
$$3.000\text{lit agua} \rightarrow X = 1.092\text{cc corrector}$$

pH

Ácido

Neutro

Alcalino



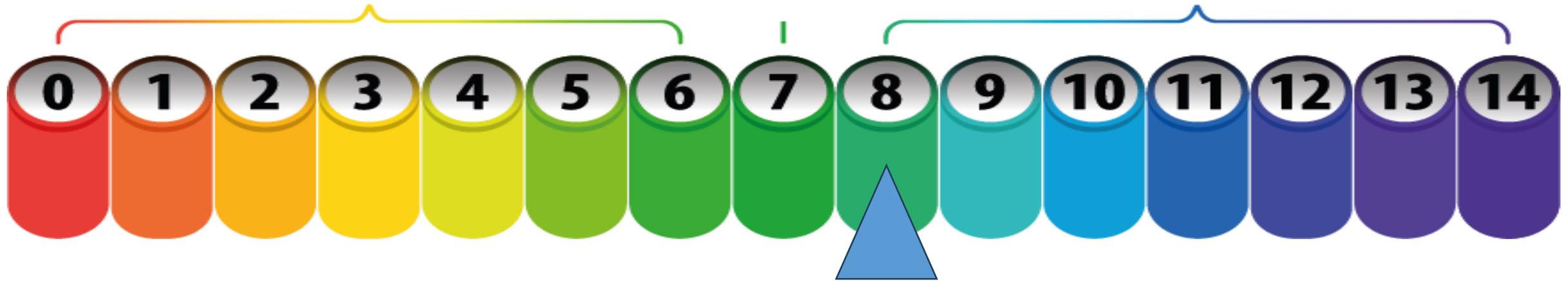
Rango seguro de pH antes la carga del primer
herbicida

pH

Ácido

Neutro

Alcalino



Que no baje de golpe, que el pH baje paulatinamente



Ojo con los correctores de agua muy ácidos

Dosis del corrector: 300cc -> 100lt
Dosis para 3.000lt => 9.000cc

3.000 lt

2.250lt

1.500lt

750lt

3.000cc

3.000cc

3.000cc

75%

50%

25%

Los beneficios del uso de correctores con acidez media

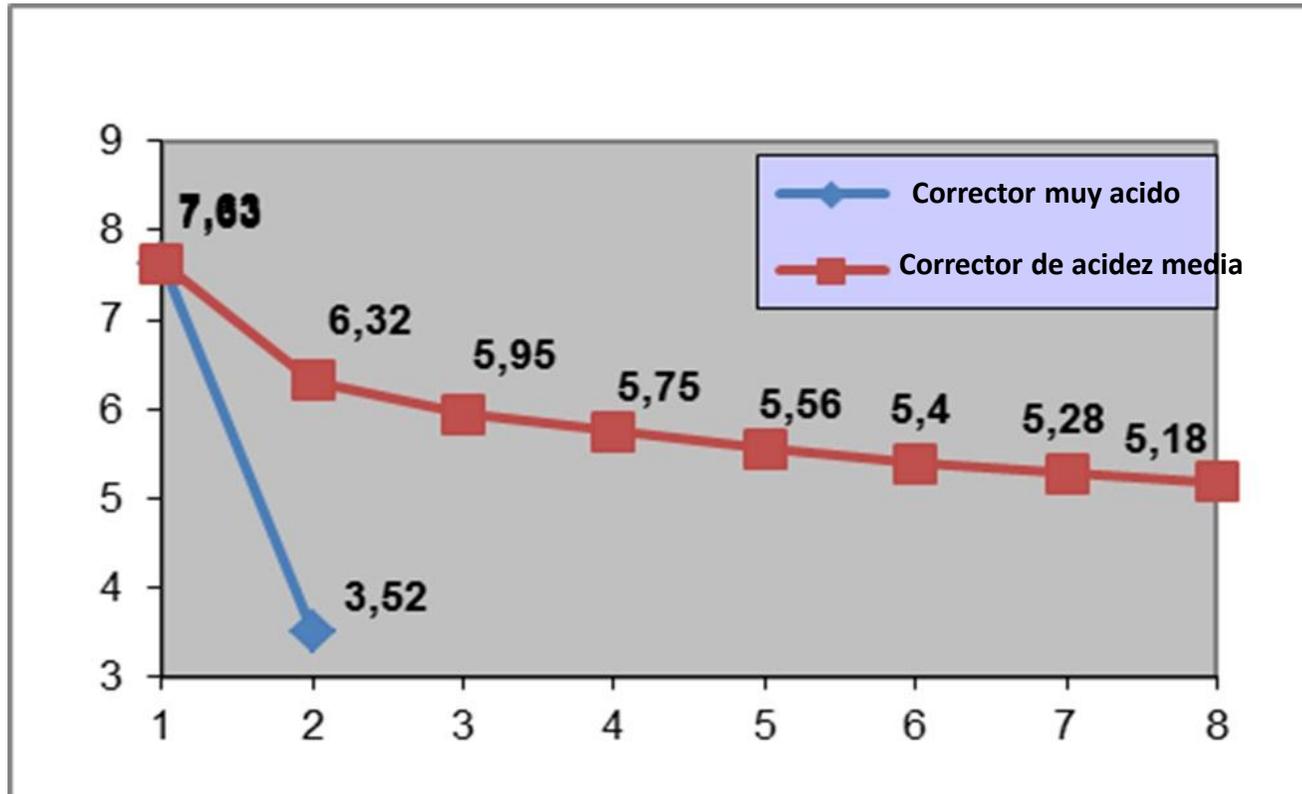
Permite el secuestro total de cationes con bajo riesgo de llegar a pH muy bajo

Permite estabilizar el agua de pulverizaciones en valores óptimos

Evita la ruptura y precipitación de formulaciones

Caso Típico de Agua muy Dura y pH sensible (Oeste Arenoso de Bs As)

- pH 7,63 Dureza: 660 ppm
- Dosis por dureza: 82,5 ml/100 lt de agua



Pasos para un correcto armado de las mezclas

- 1. Agregar agua hasta un nivel seguro**
- 2. Asegurar que la agitación sea la adecuada**
- 3. Agregar el acondicionador de agua**
- 4. Agregar el antiespumante**



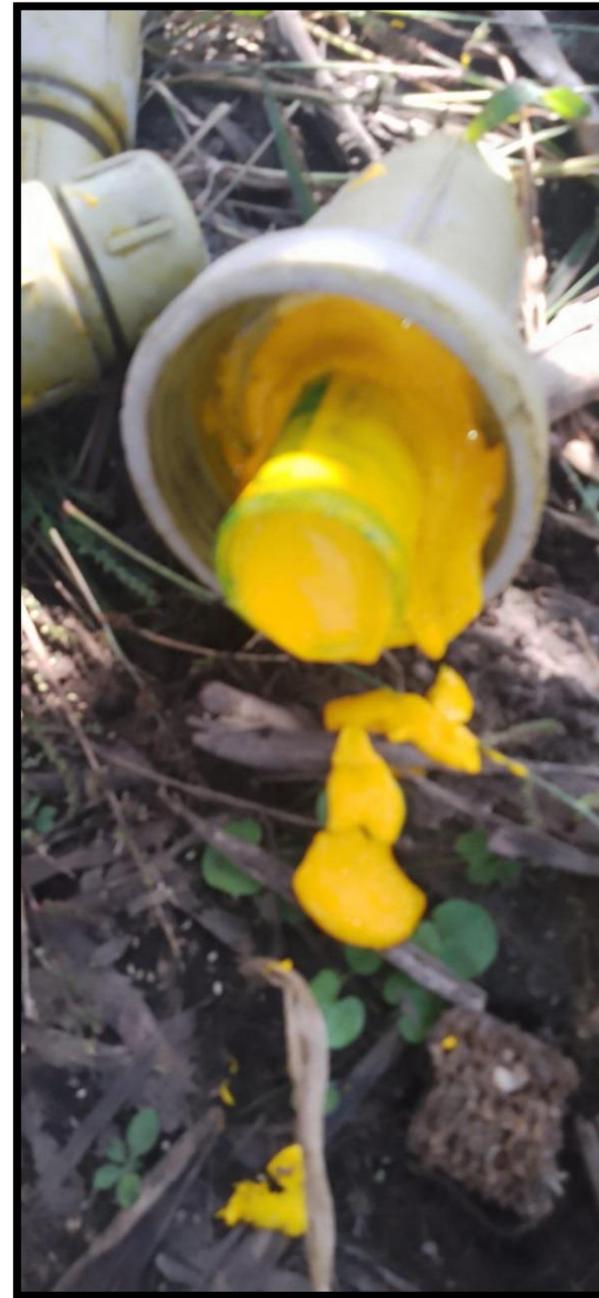
Pasos para un correcto armado de las mezclas

- 1. Agregar agua hasta un nivel seguro**
- 2. Asegurar que la agitación sea la adecuada**
- 3. Agregar el acondicionador de agua**
- 4. Agregar el antiespumante**
- 5. Agregar el emulsionante o compatibilizante**
- 6. Orden de carga de los fitosanitarios**



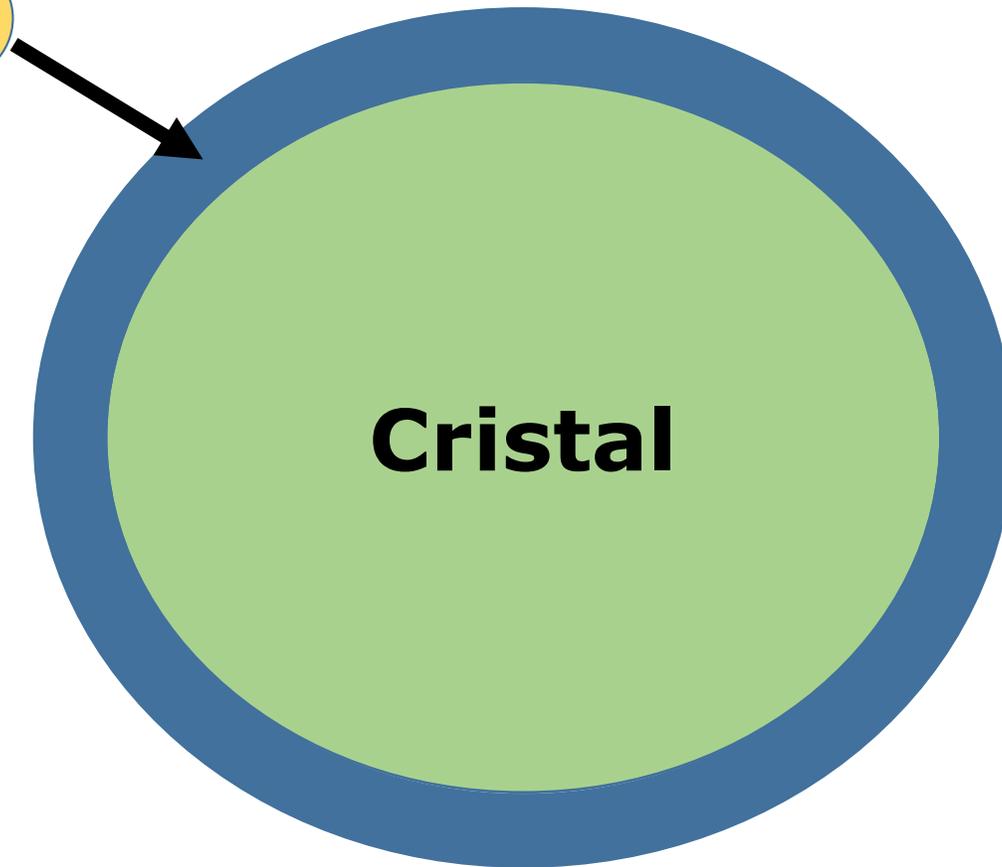




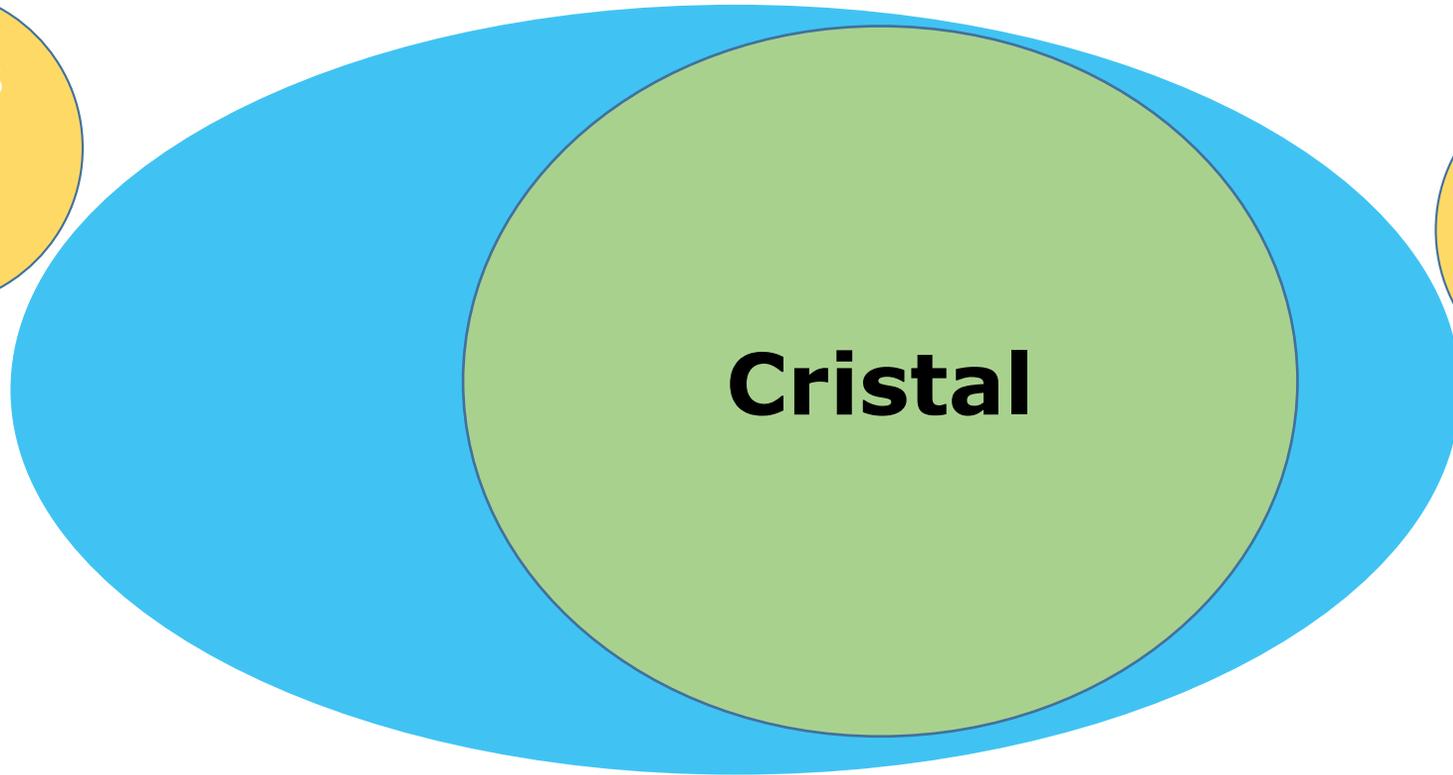


Fuerzas electroestáticas

Electrones

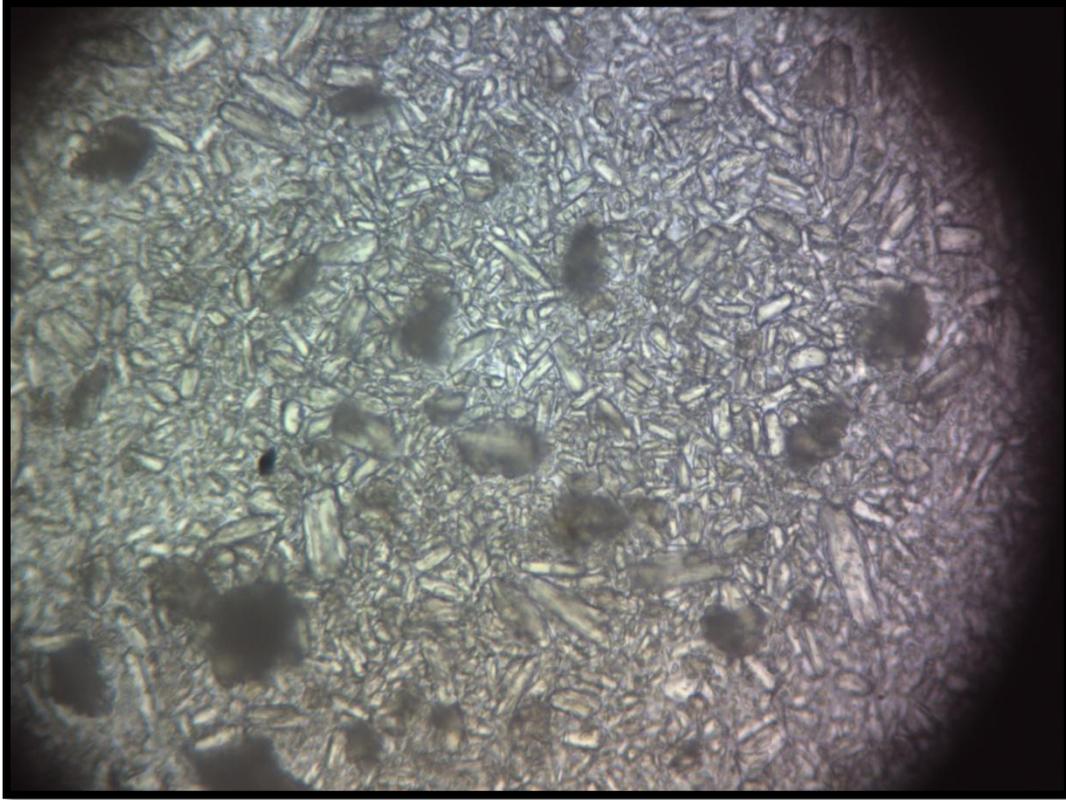


Electrones
Densidad
Mayor

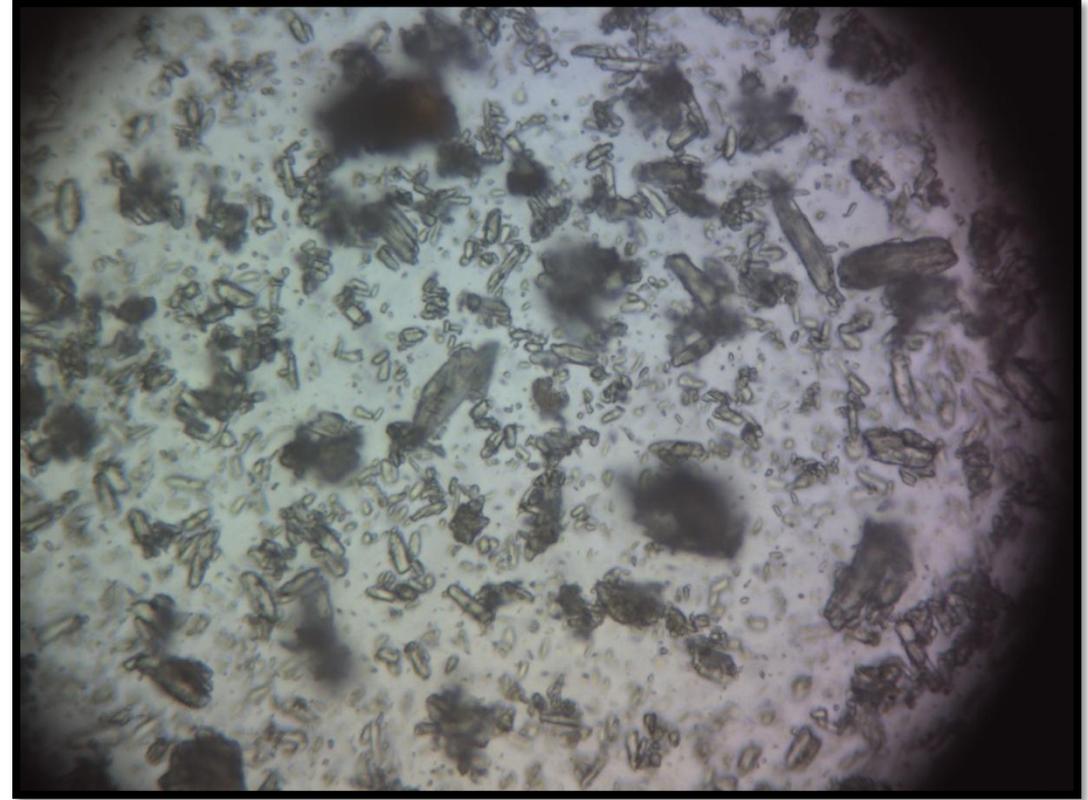


Electrones
Densidad
Menor

Atrazina 90%

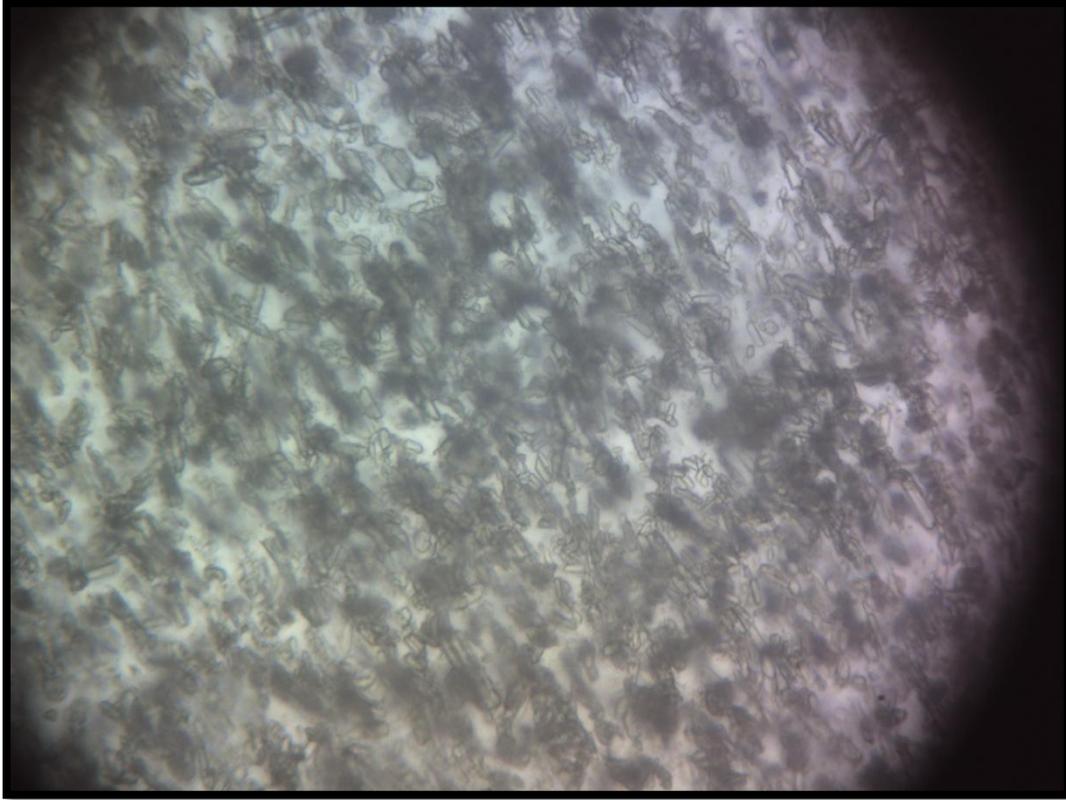


Sola

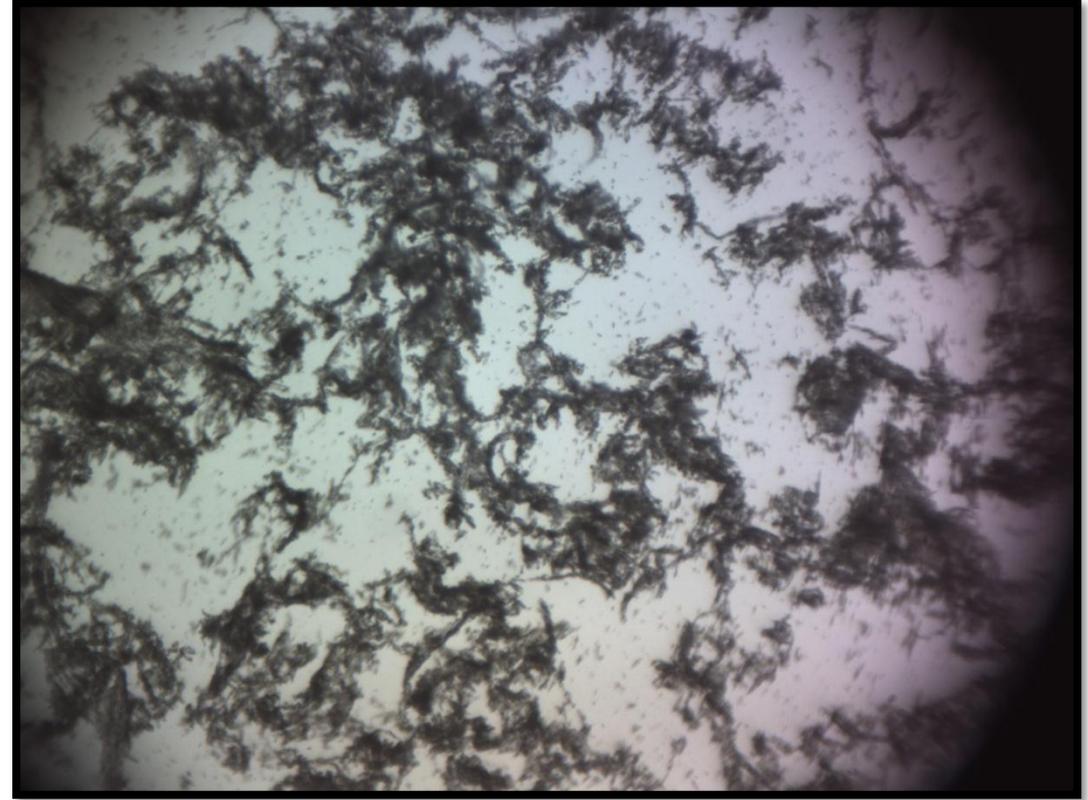


Cortada

Atrazina 50%

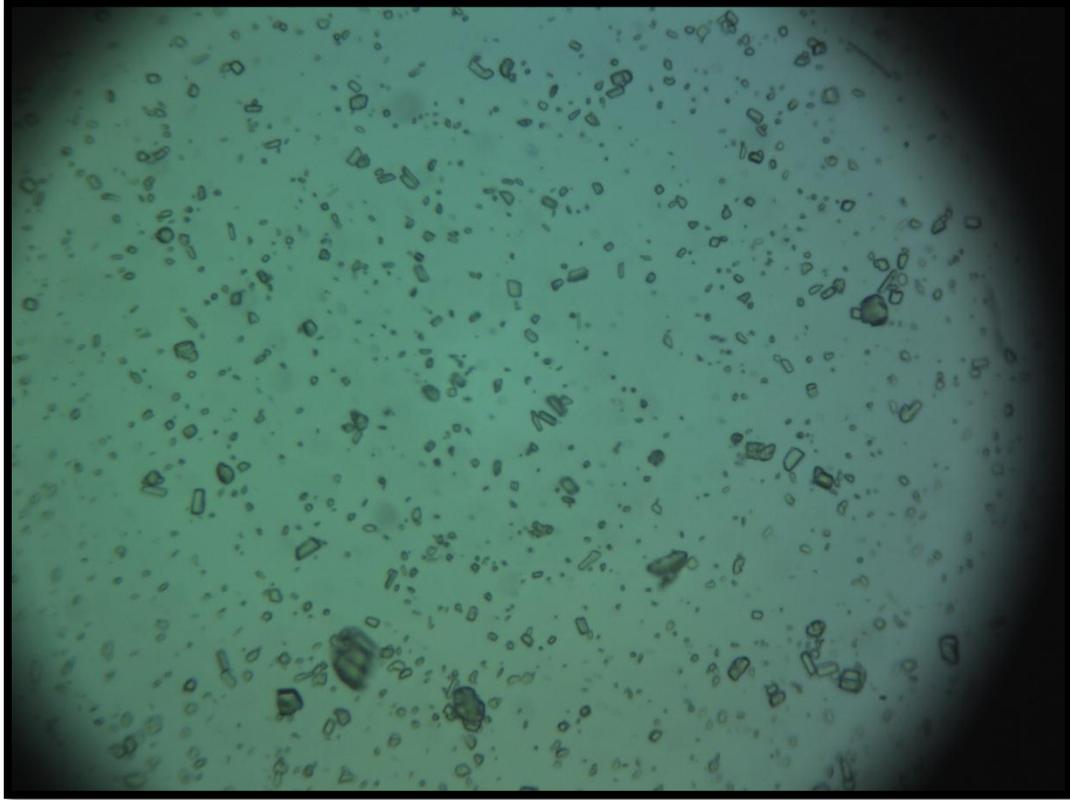


Sola

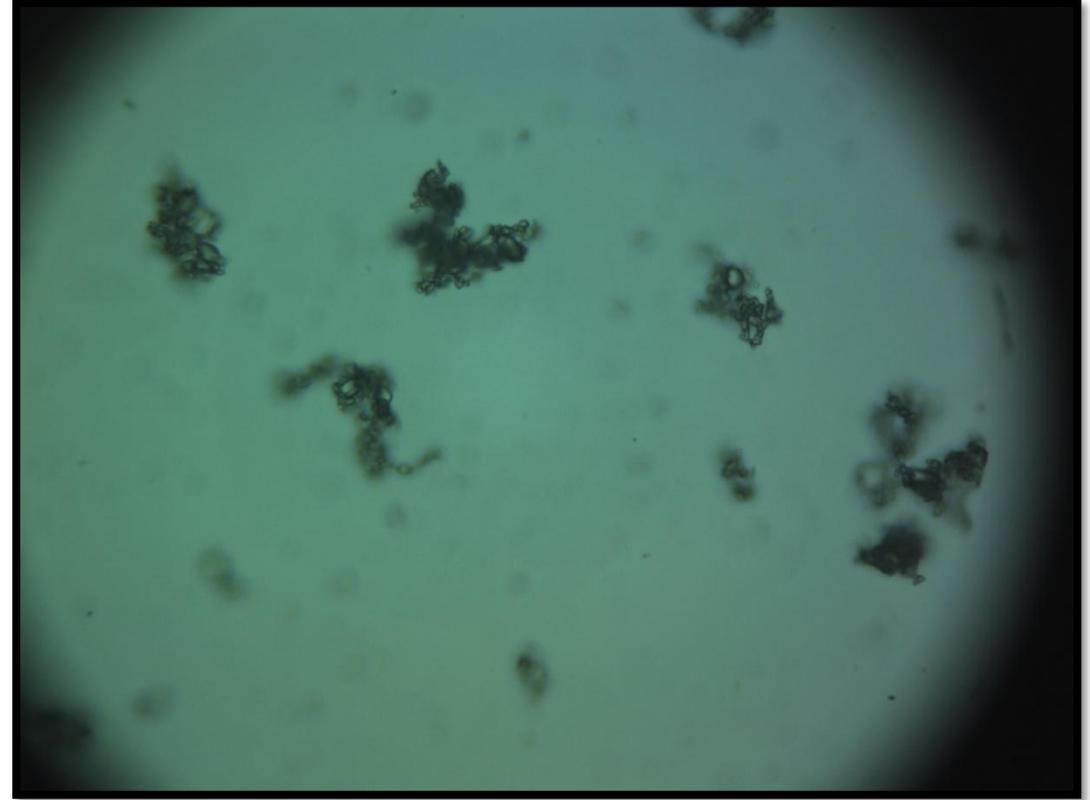


Cortada

Diflufenican 50%

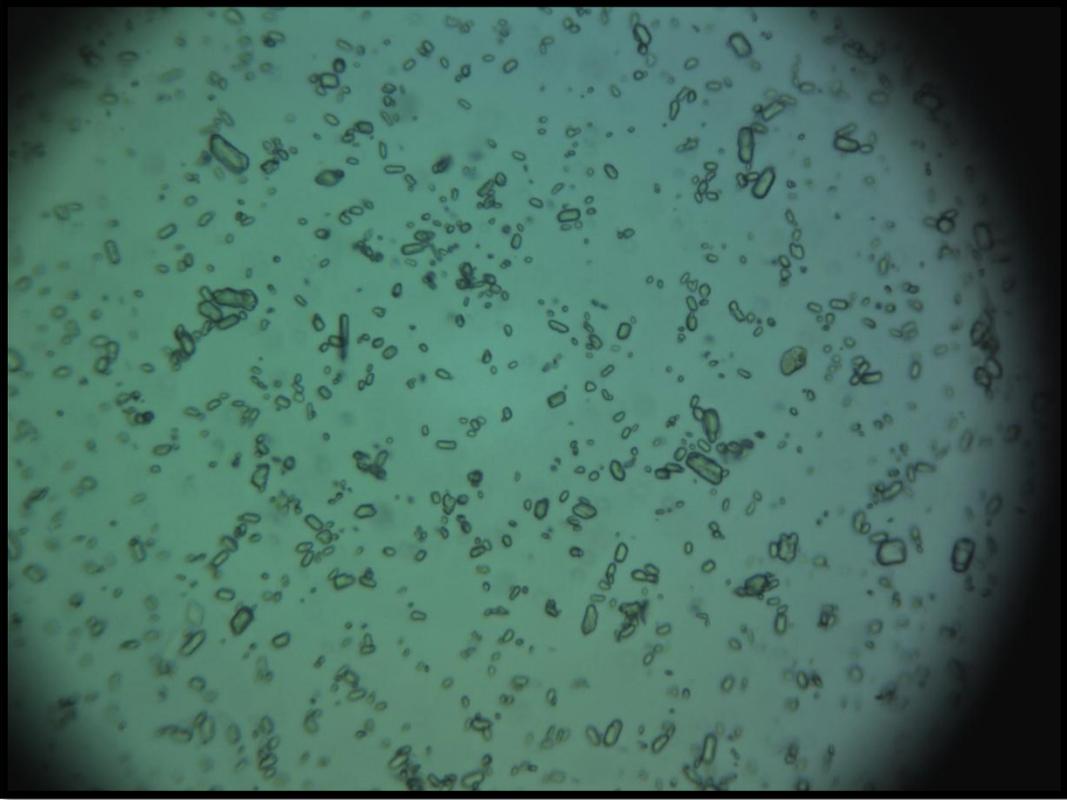


Solo

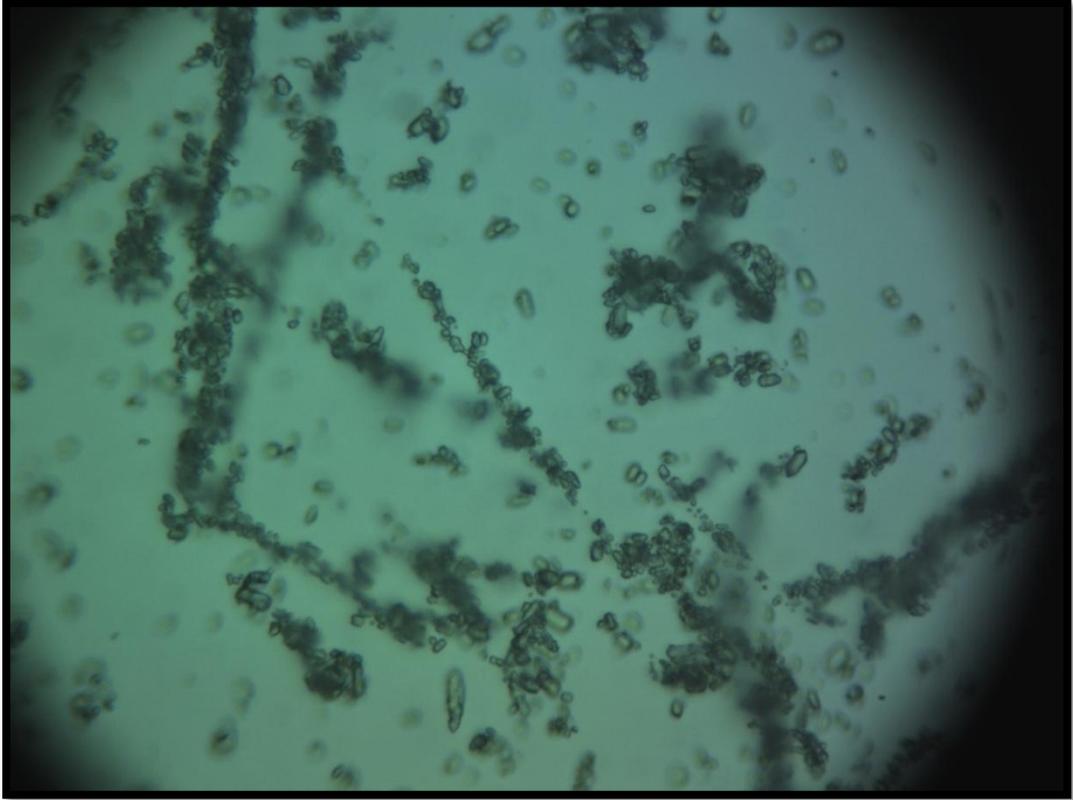


Cortado

Metribuzin 48%



Solo



Cortado

Corte de suspensión concentrada

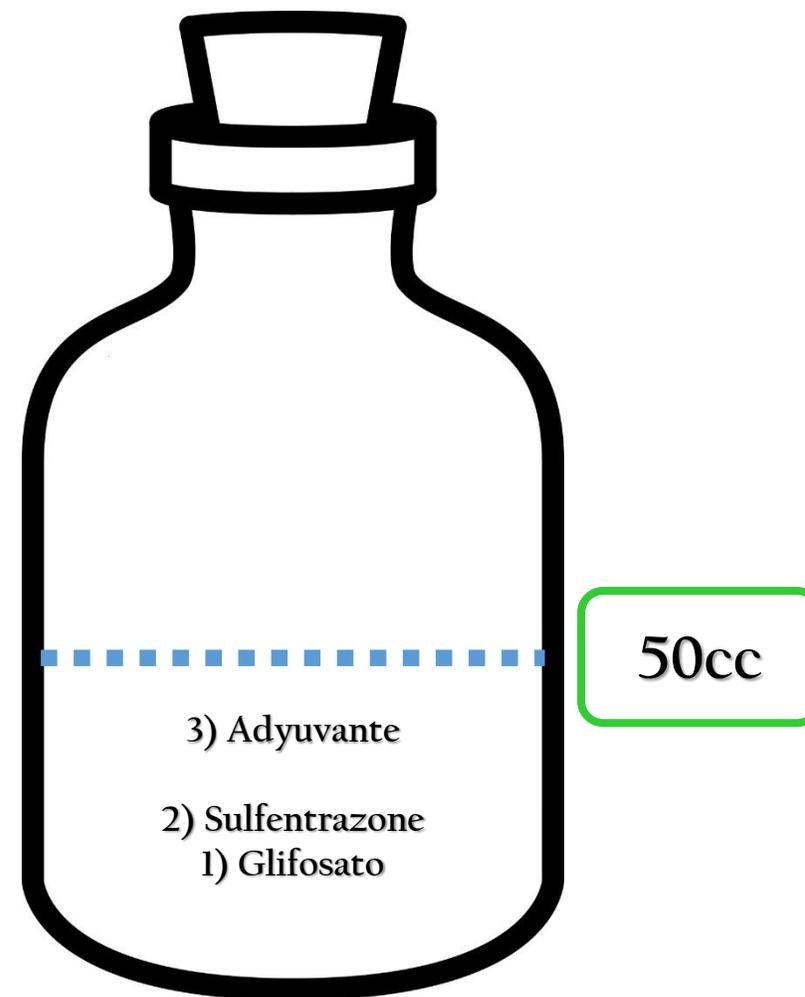
Evaluación de compatibilización preventiva de:

- Glifosato potásico al 66,2%
- Sulfentrazone 50%

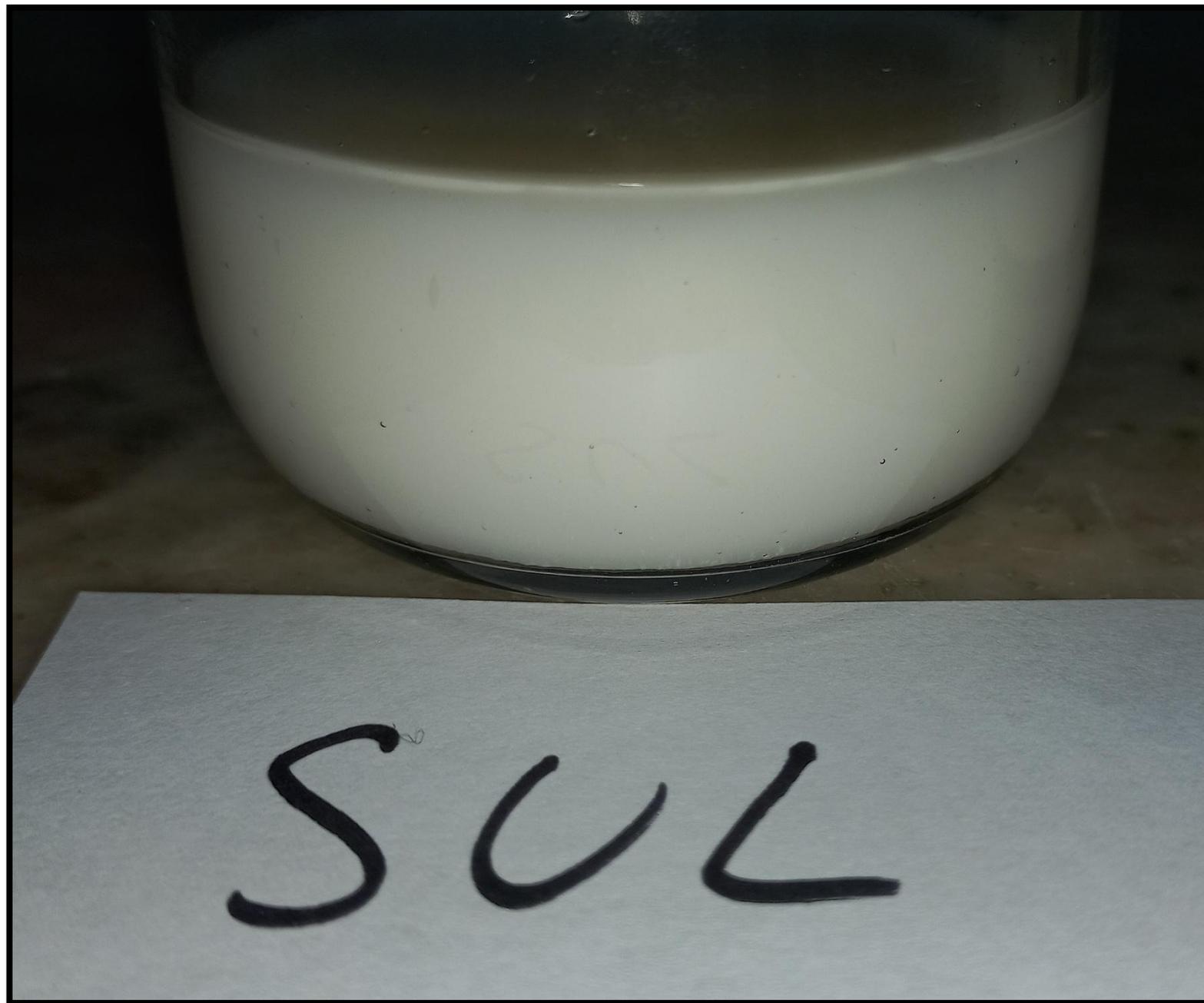
Volumen para evaluar: 50lt/ha

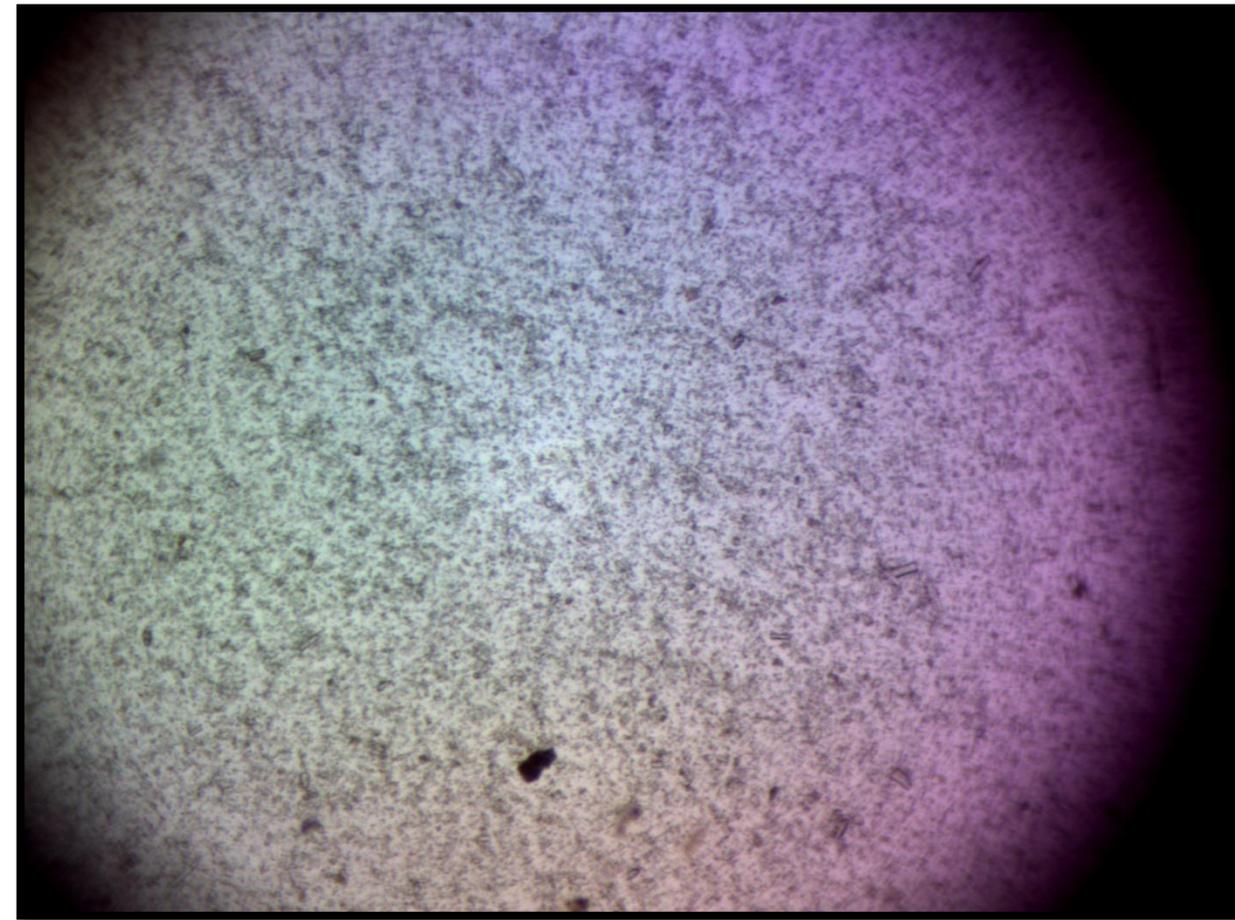
Dosis:

- Glifosato: 2,5lt/ha
- Sulfentrazone 500cc/ha

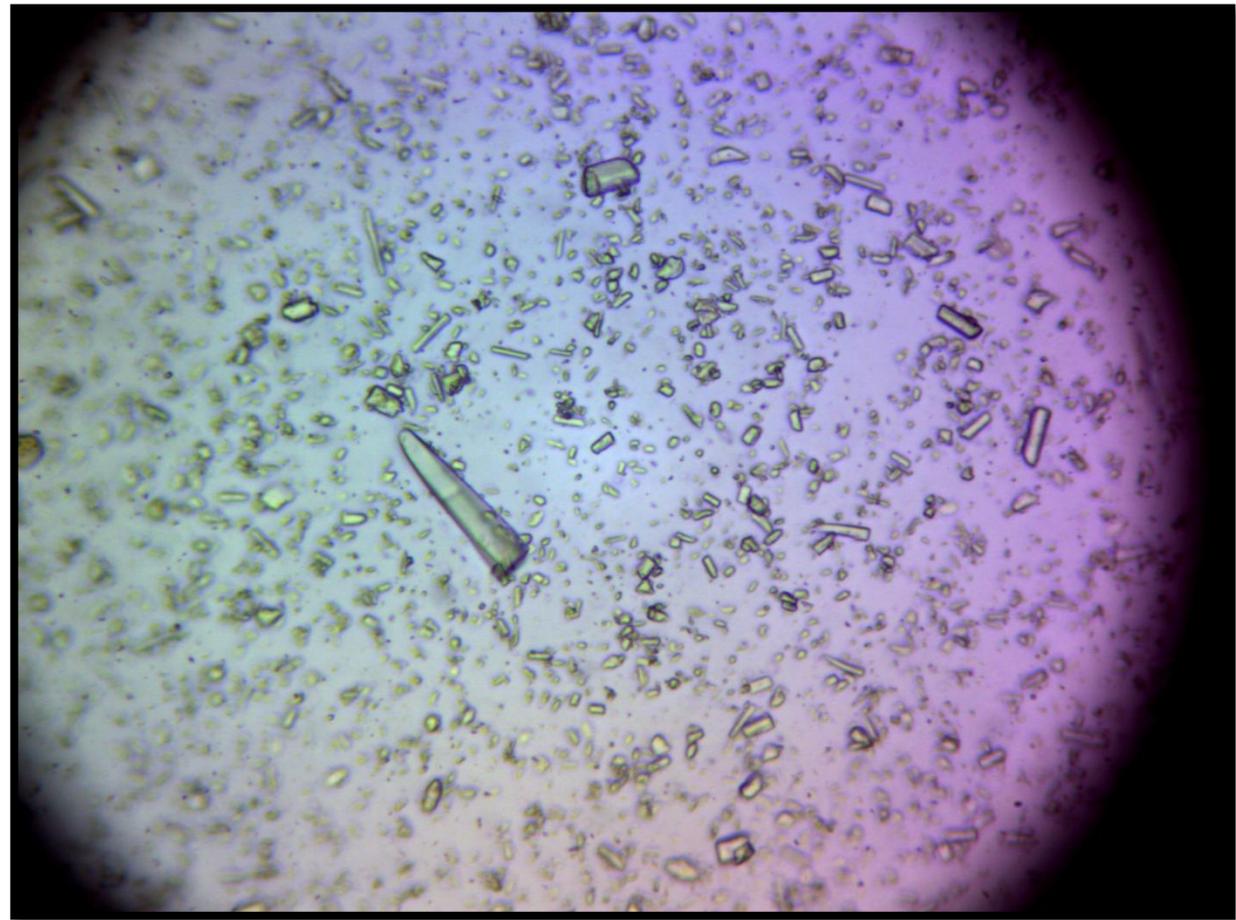






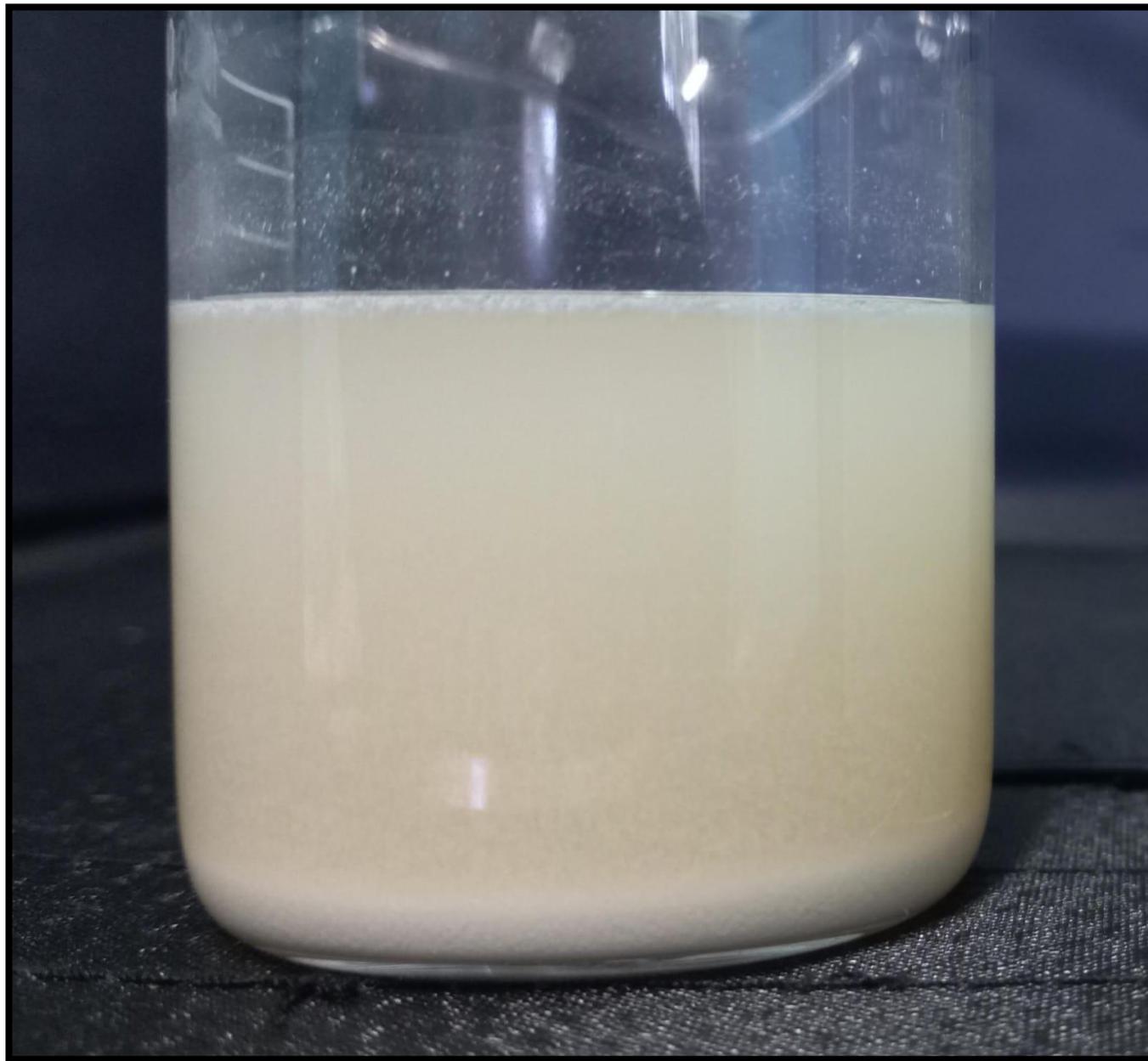


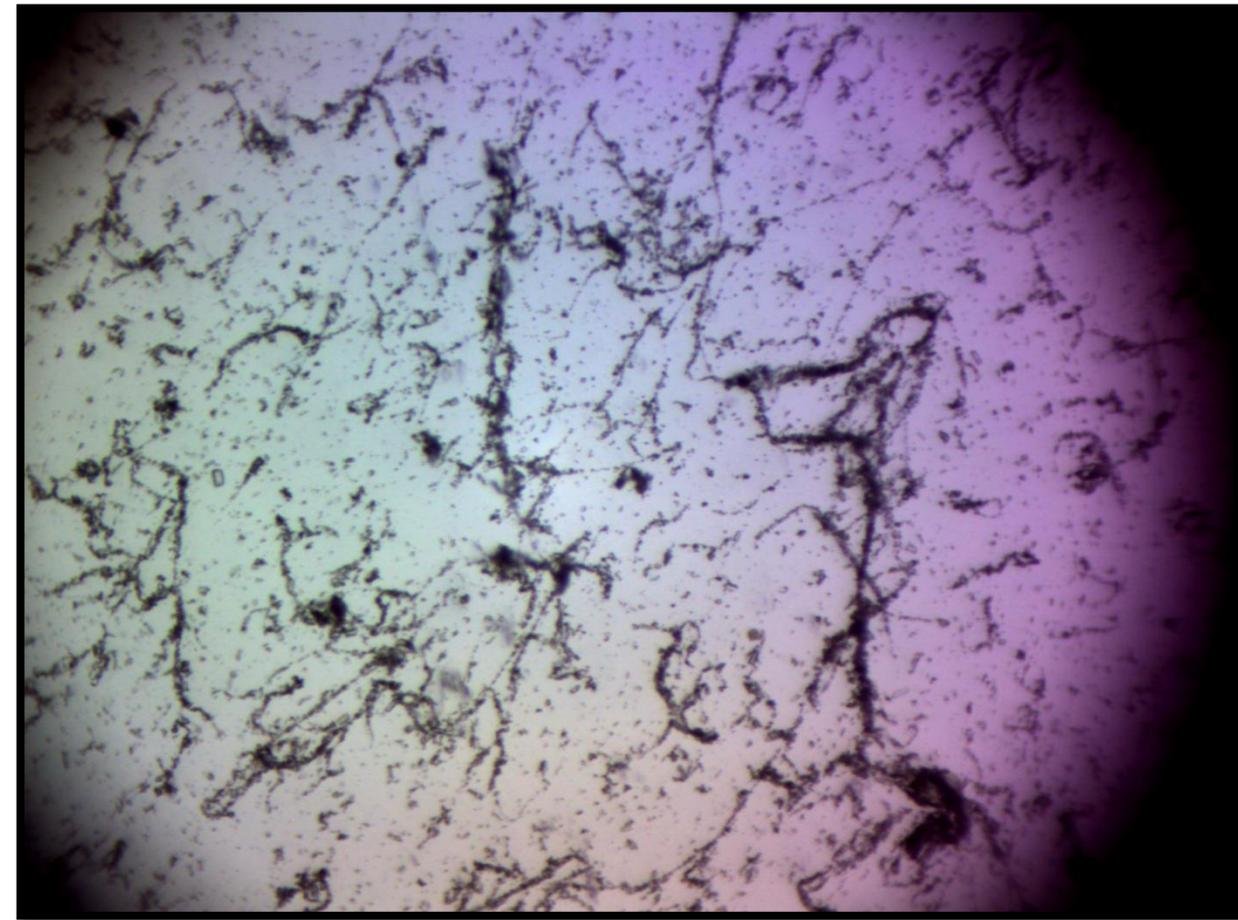
10x



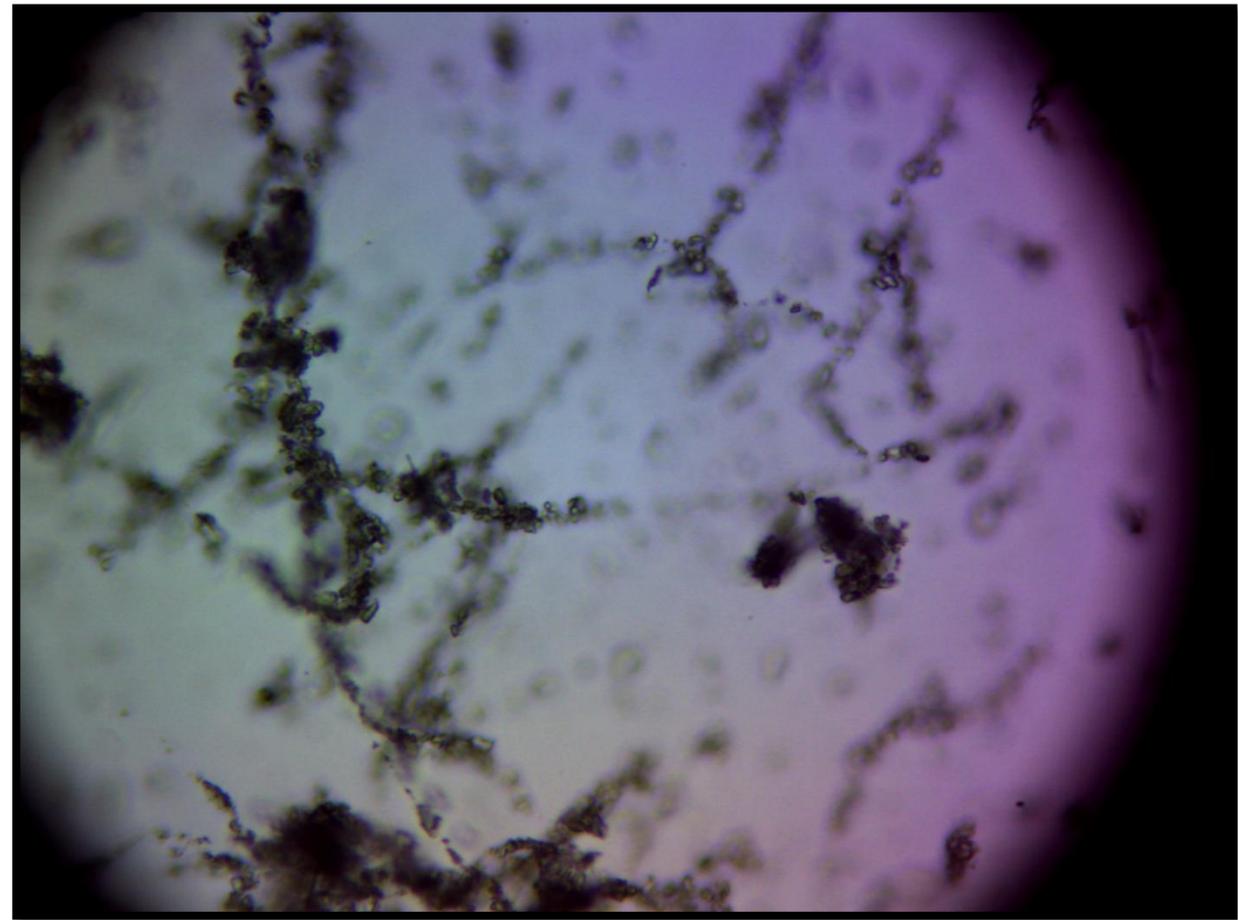
40x

Solo





10x



40x

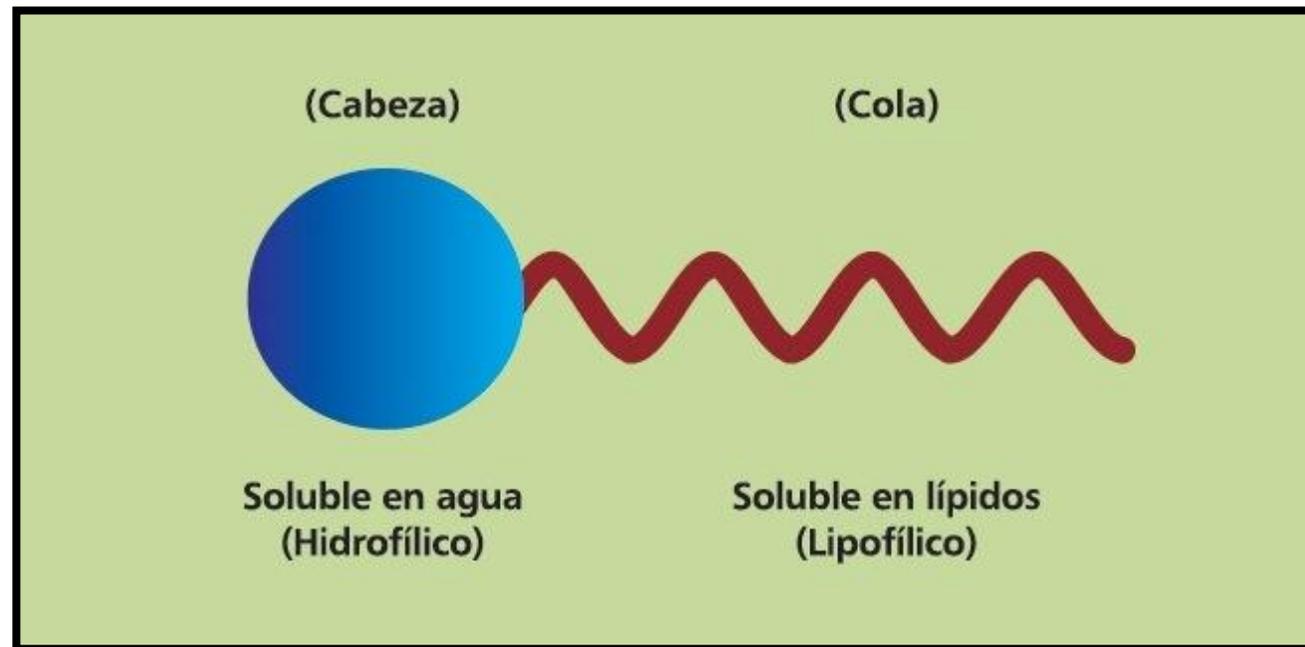




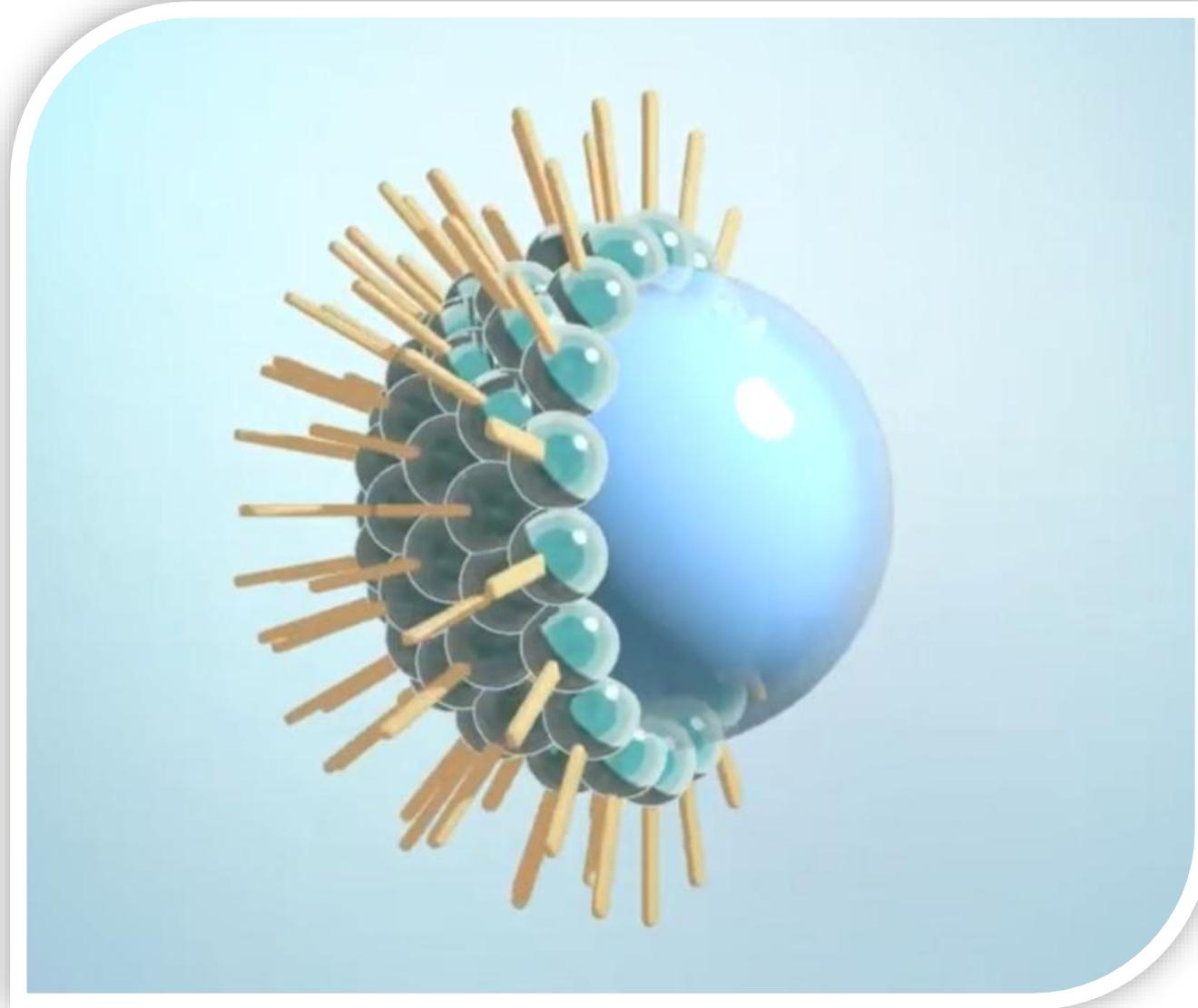
Surfactantes

Tensioactivos - Mojantes - Esparcidores - Pegantes - Humectante - Emulsionante

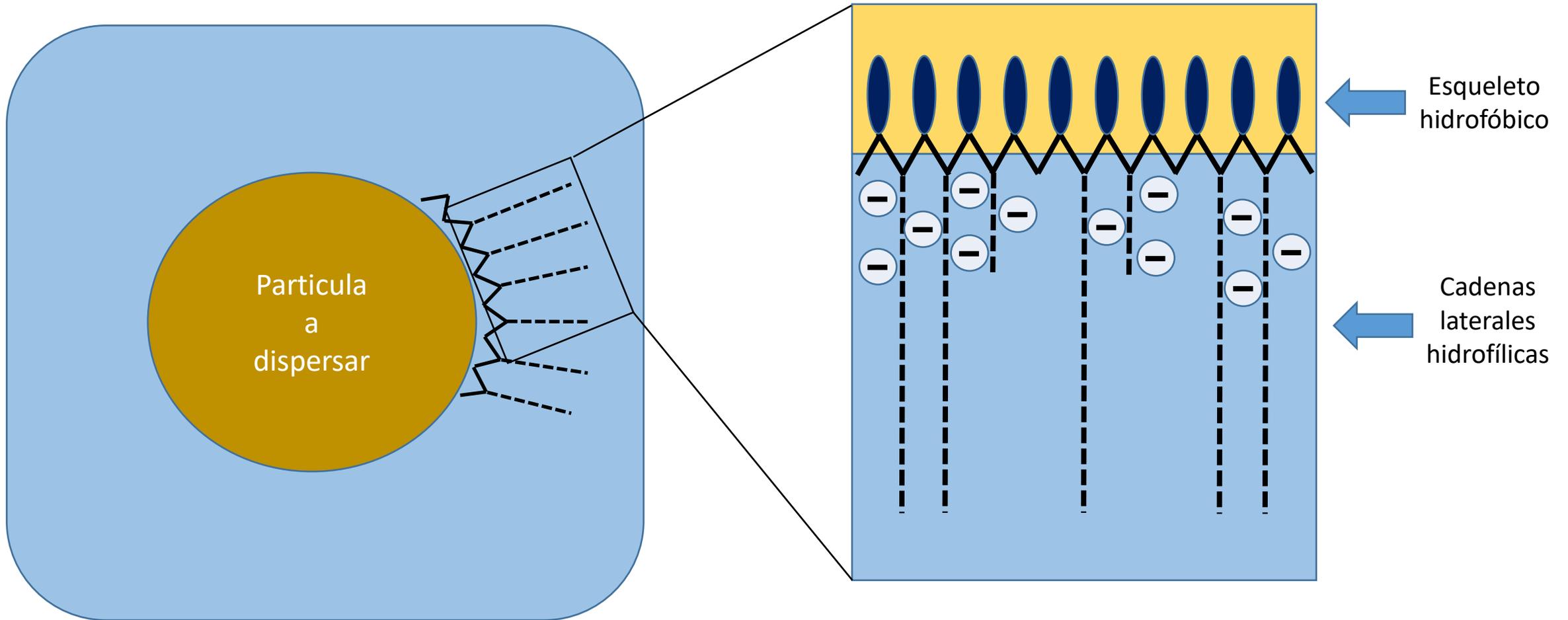
Son adyuvantes que reducen la tensión superficial de las gotas de (medida en dinas/cm²). Esto permite que la gravedad colapse y aplaste la gota de esférica hacia la superficie de la hoja, lo que a su vez permite que las gotas se extiendan por un área más grande.

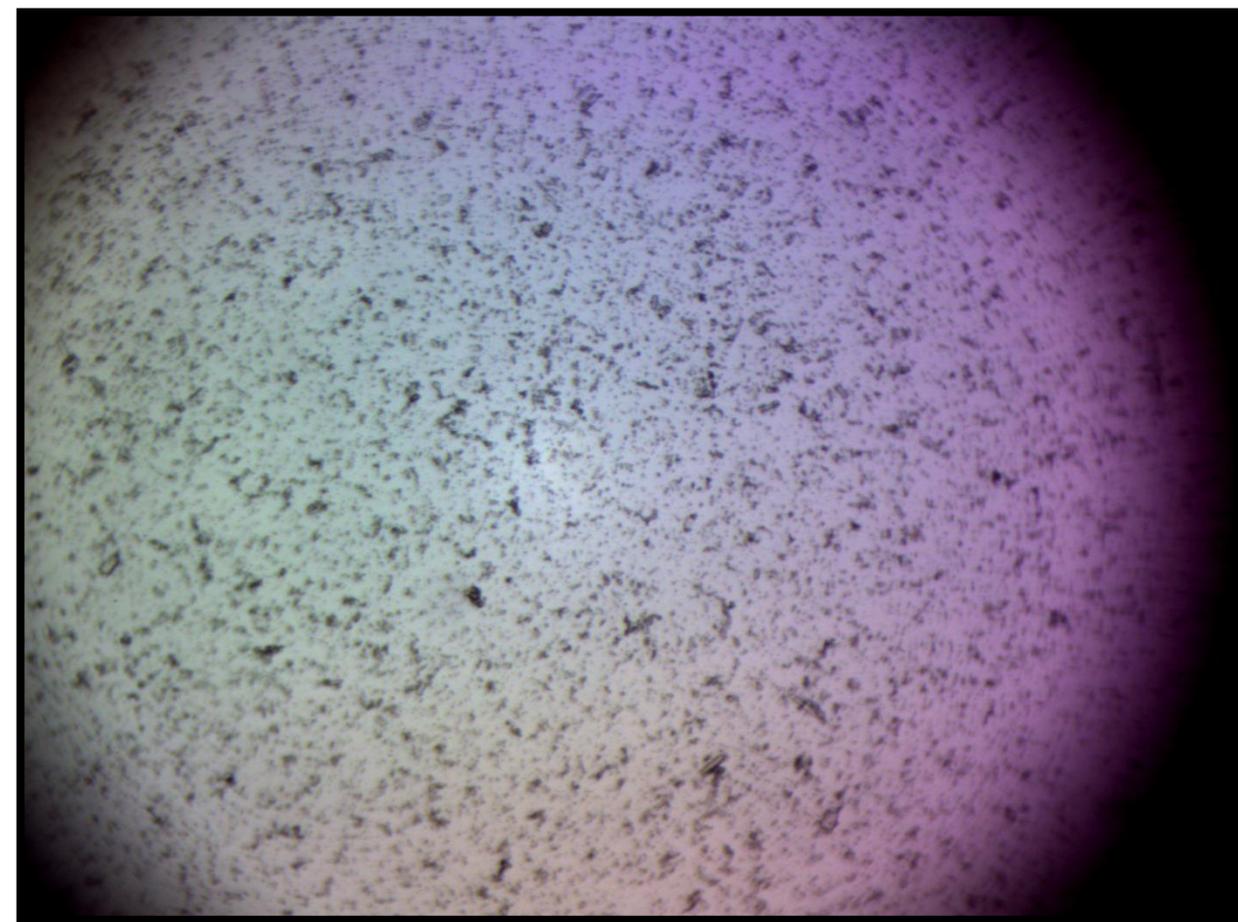


Emulsionante - Dispersante

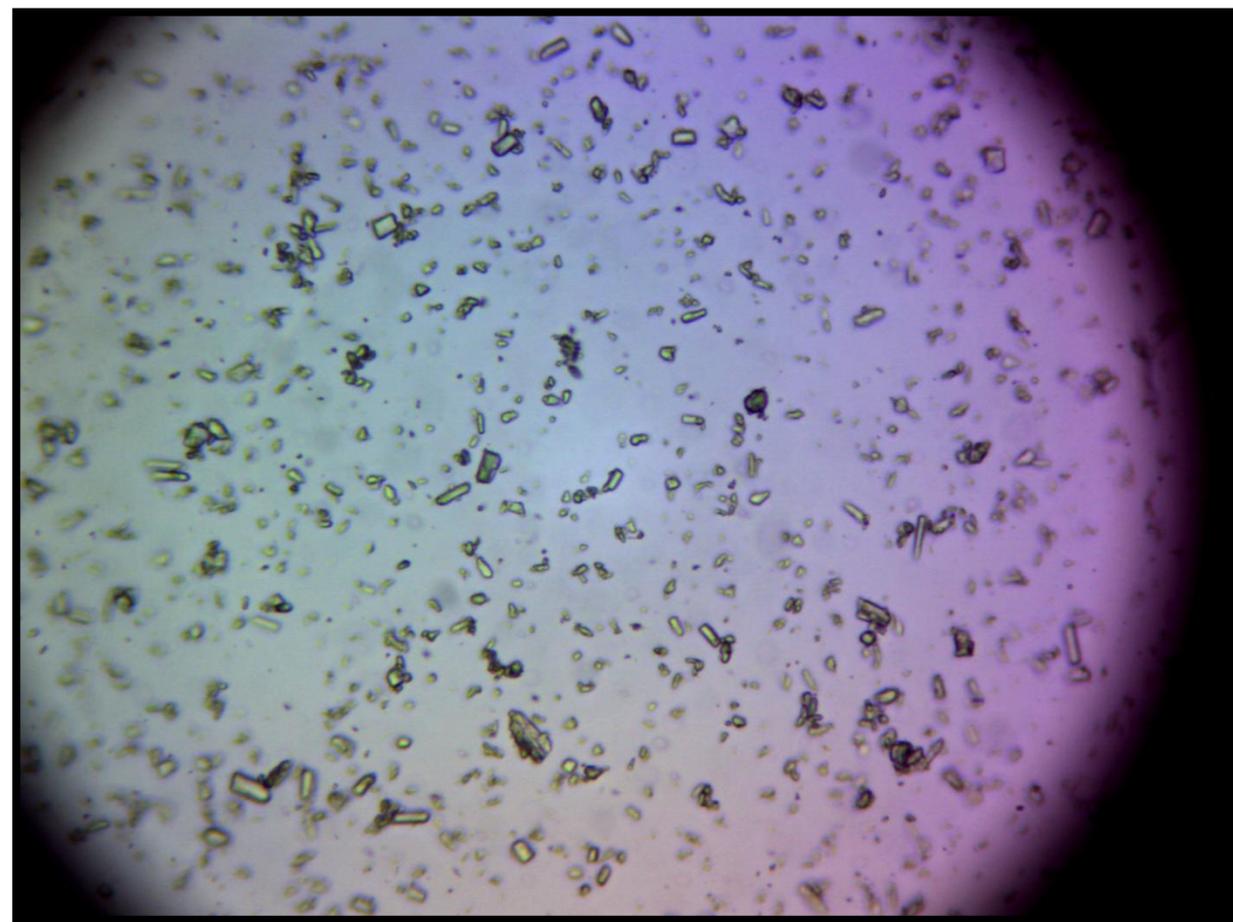


Emulsionante - Dispersante

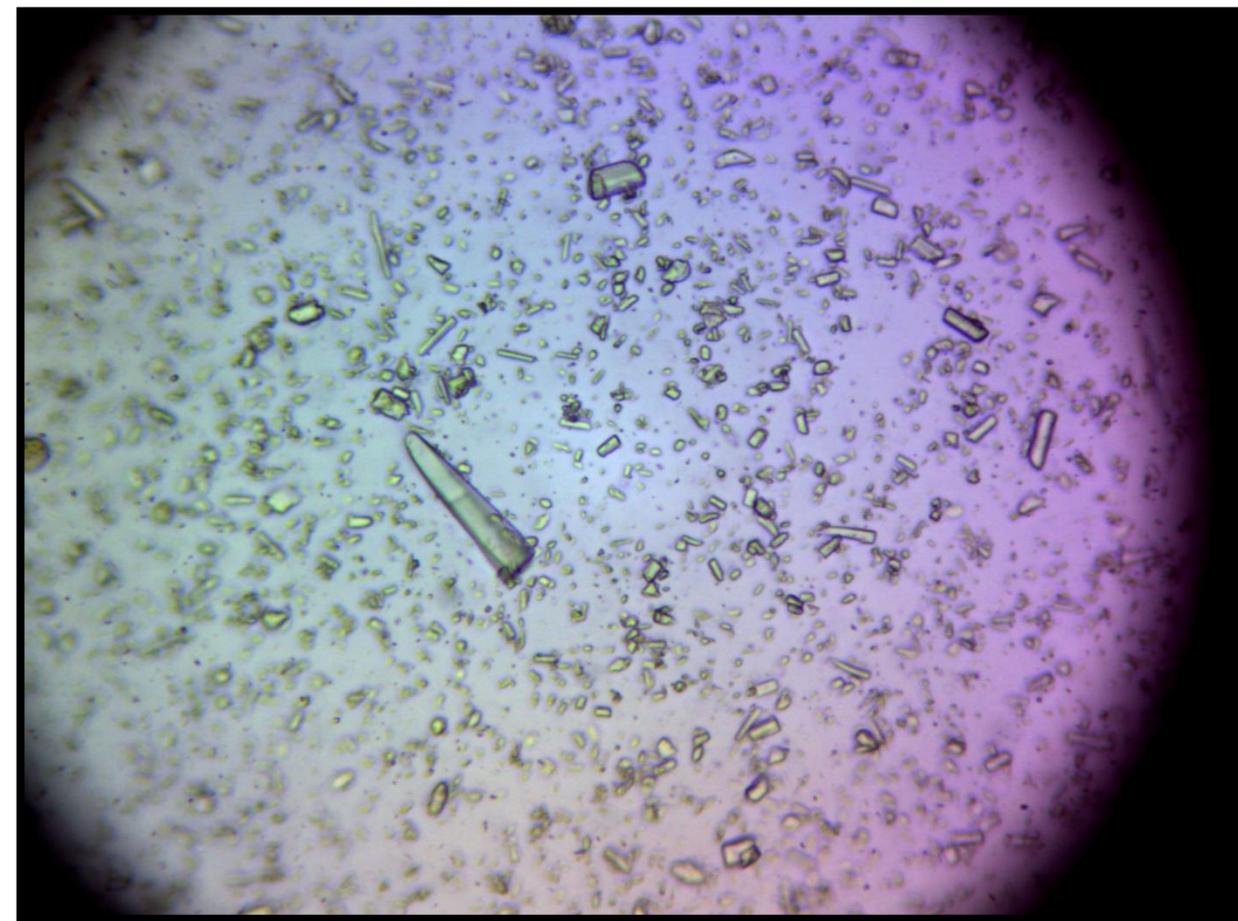




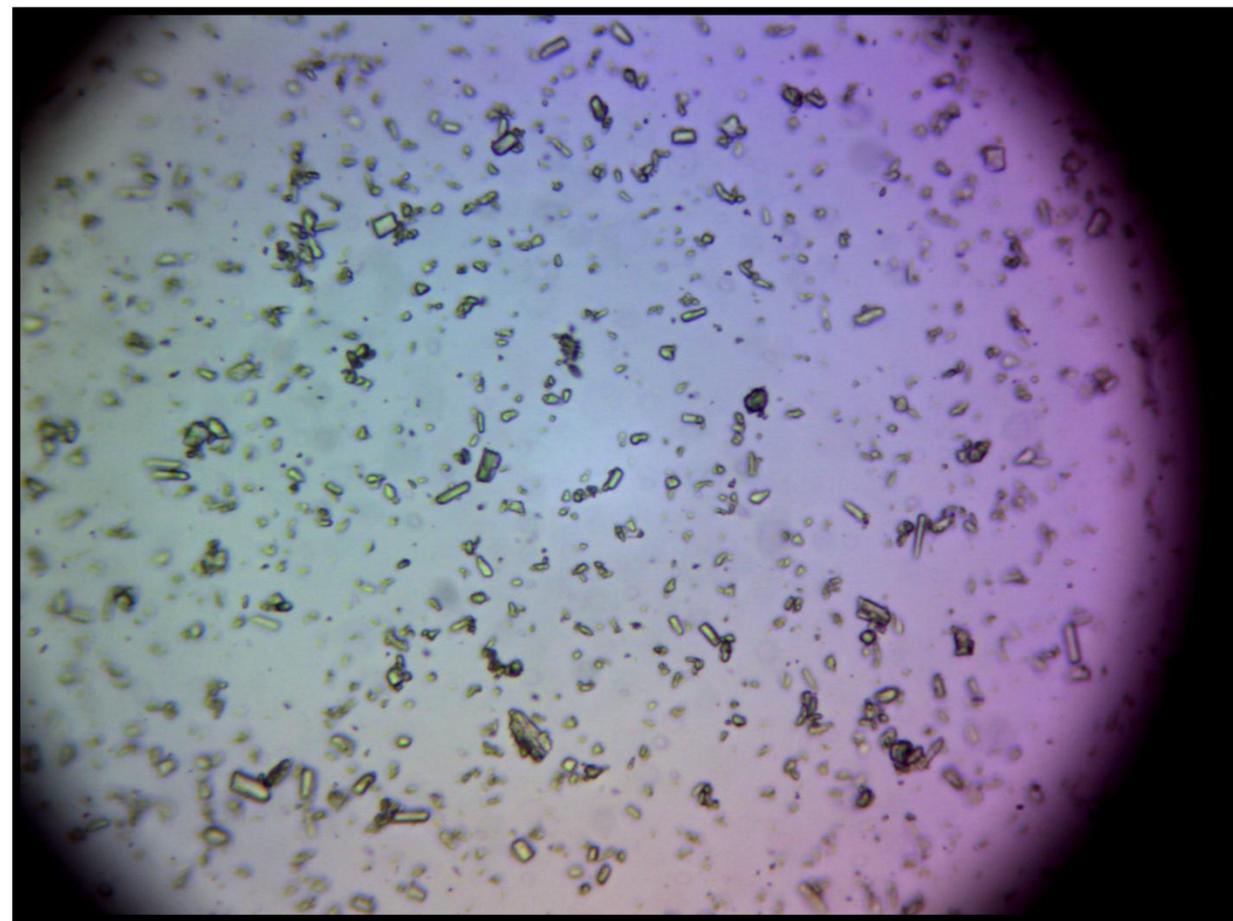
10x



40x



Solo



Emulsionante + Sulfentrazone + Glifo

Perdida solubilidad
&
Generación de nuevas sales

Corte de líquidos solubles

Evaluación de compatibilización recuperativa de:

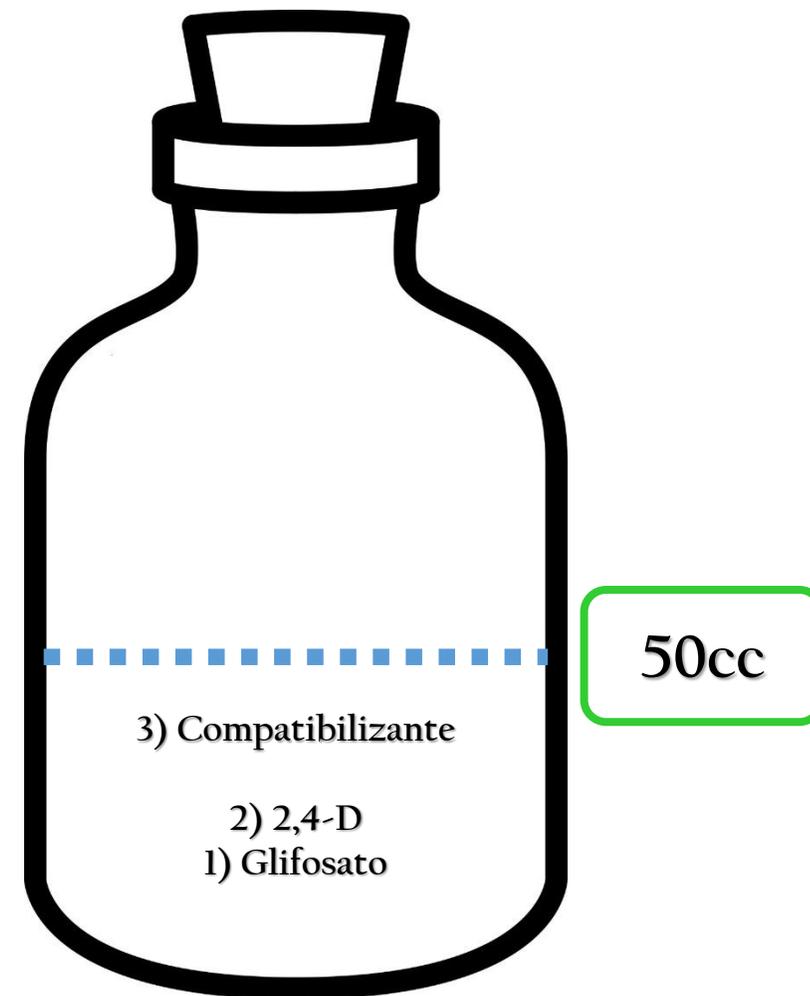
- Glifosato potásico al 66,2%
- 2,4-D sal amina 60%

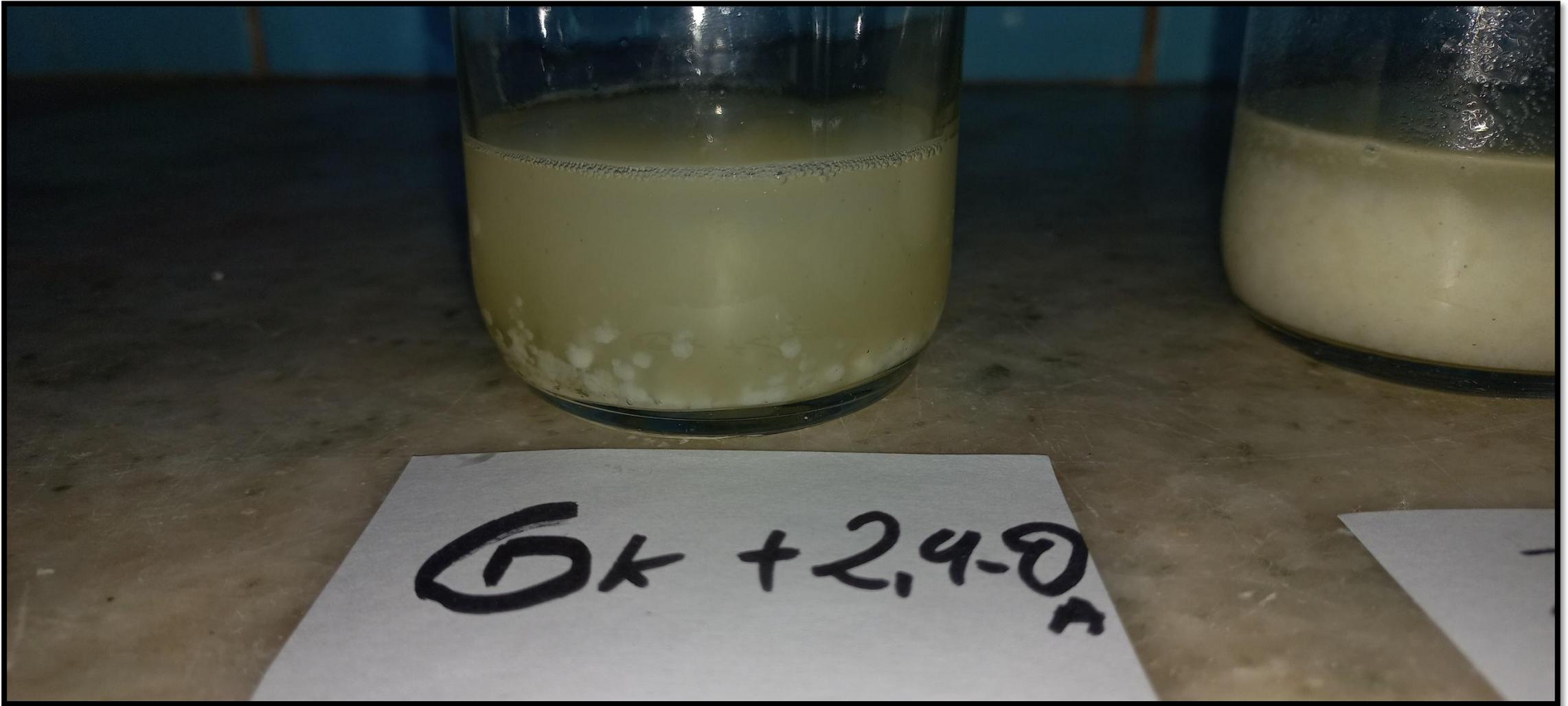
Volumen para evaluar: 50lt/ha

Simulo carga de tanque al 50% (concentración de dosis)

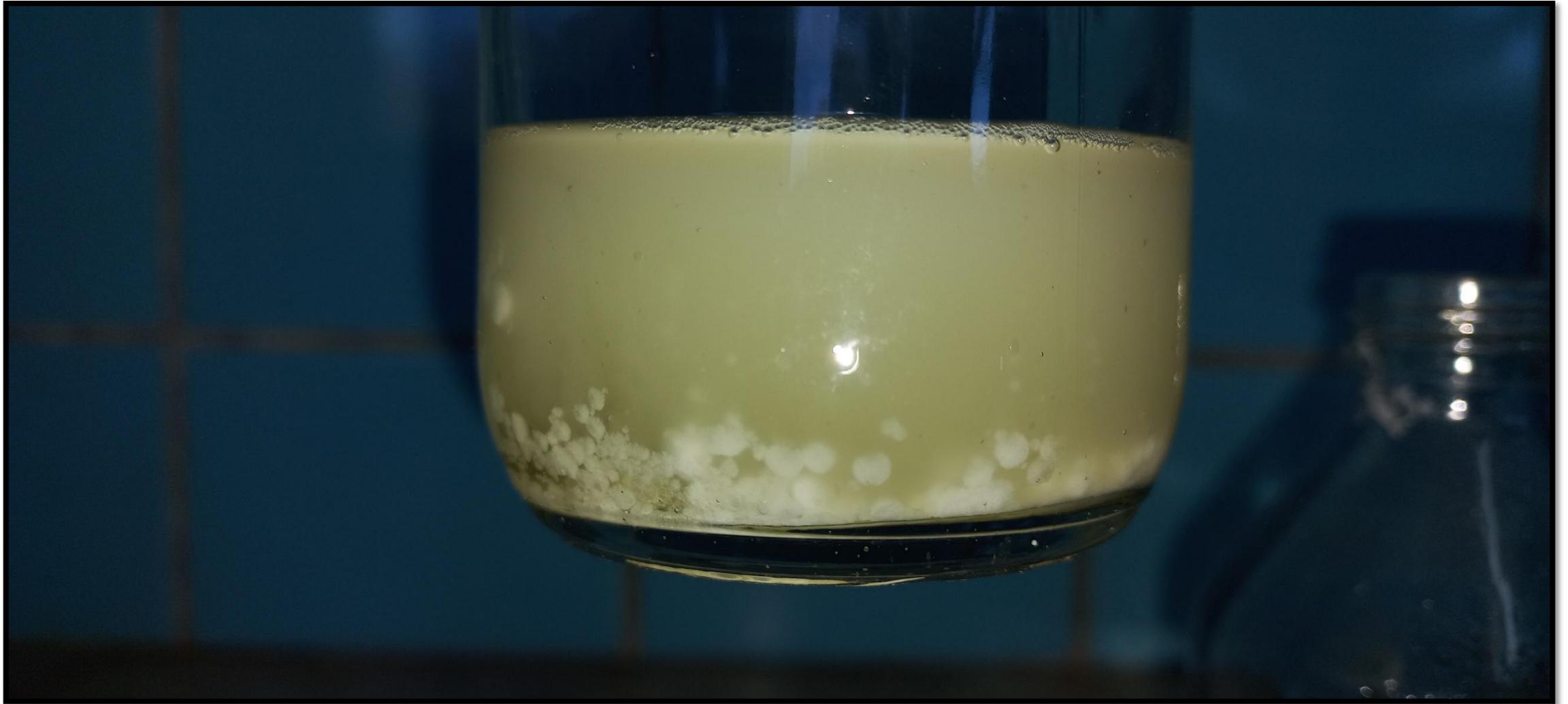
Dosis:

- Glifosato: 2,5lt/ha (\Rightarrow 5lt)
- 2,4-D: 800cc/ha (\Rightarrow 1,6lt)

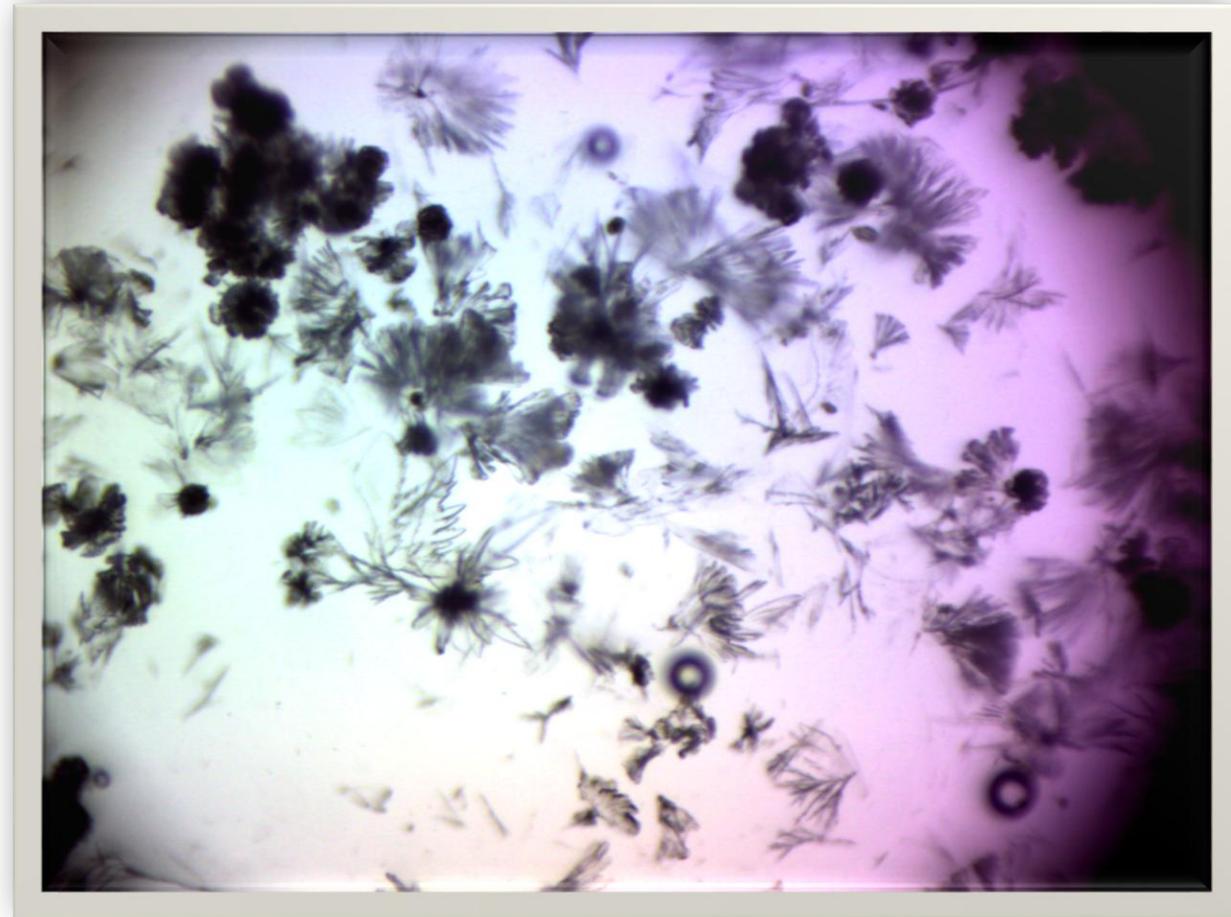
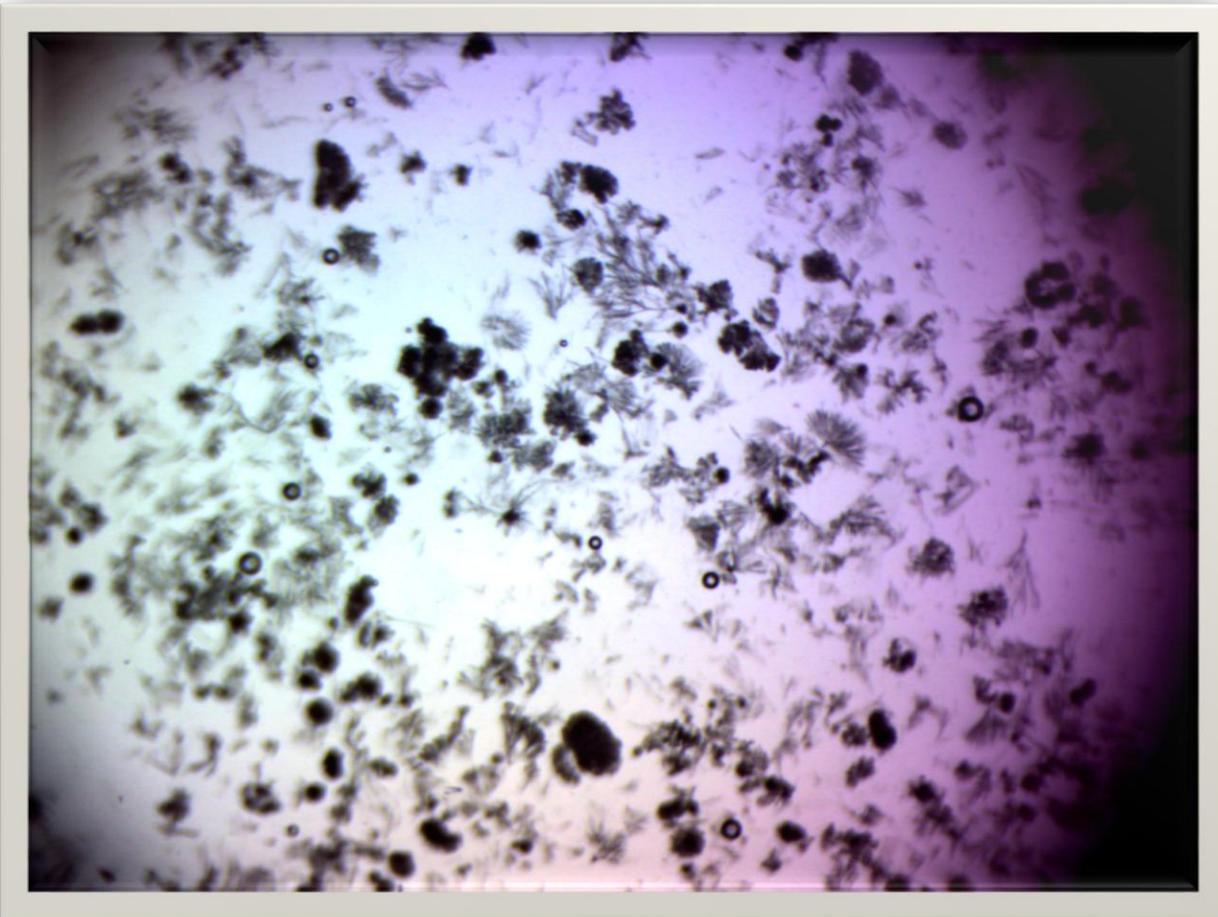




Corte de Glifosato sal potásica y 2,4-D sal amina



Corte de Glifosato sal potásica y 2,4-D sal amina

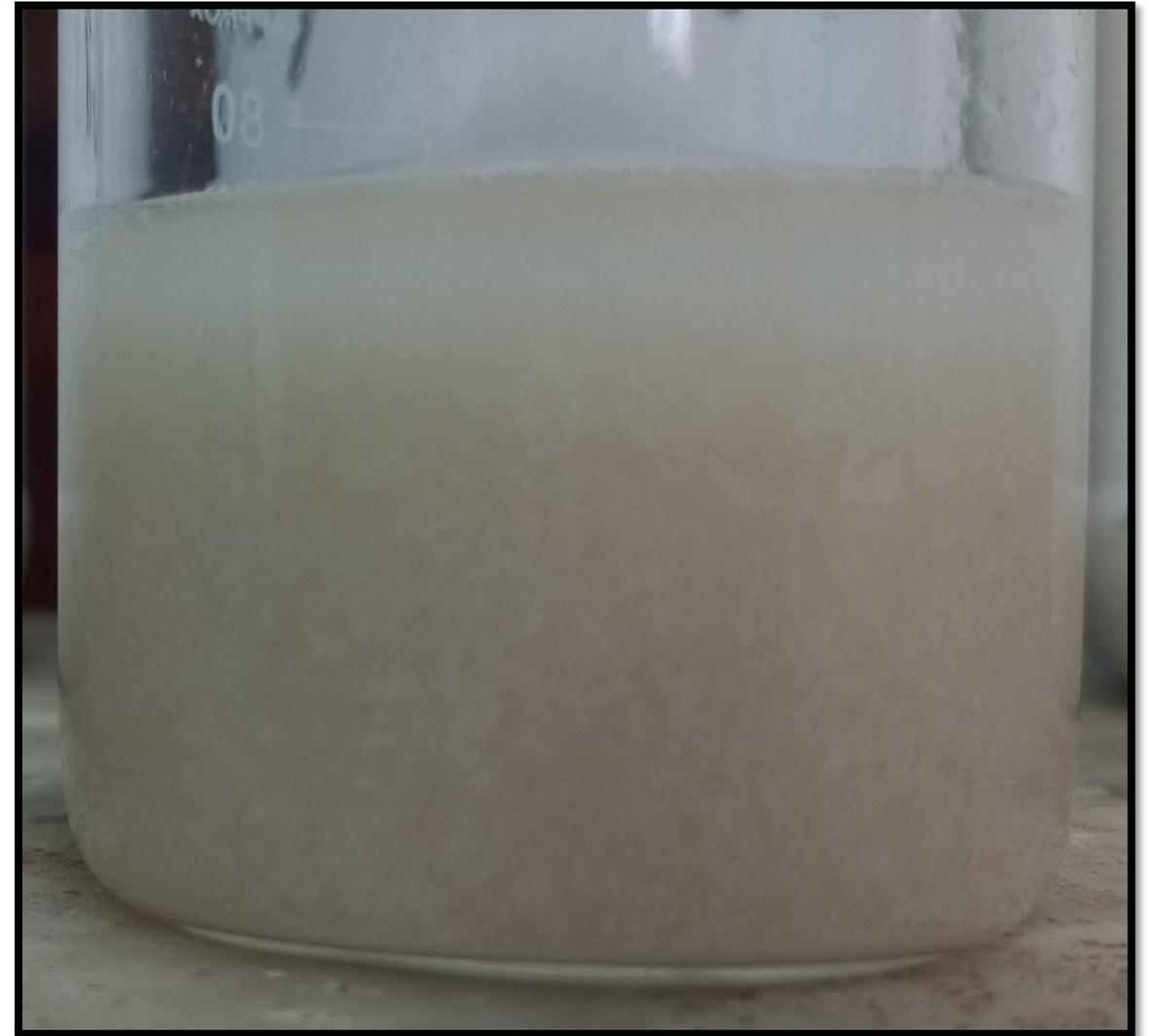
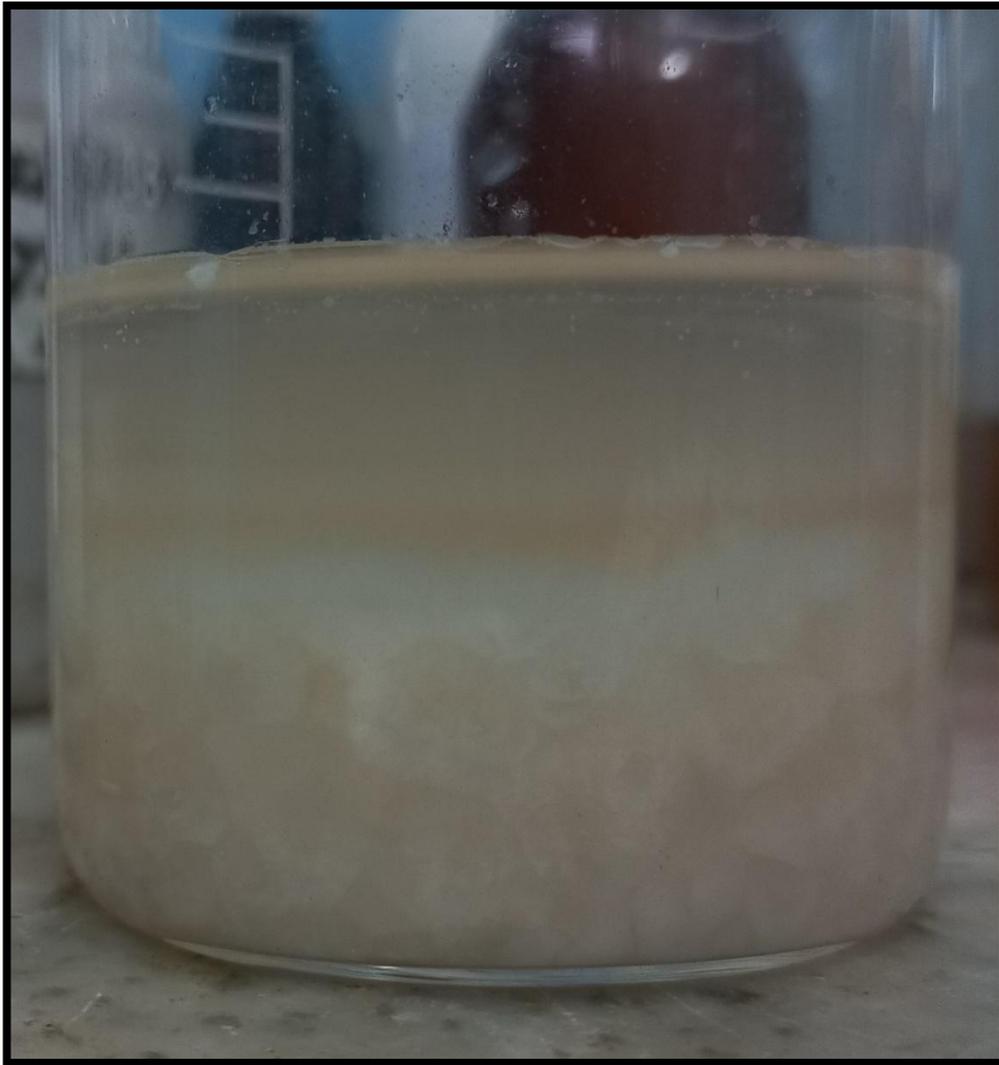


Corte de Glifosato sal potásica y 2,4-D sal amina

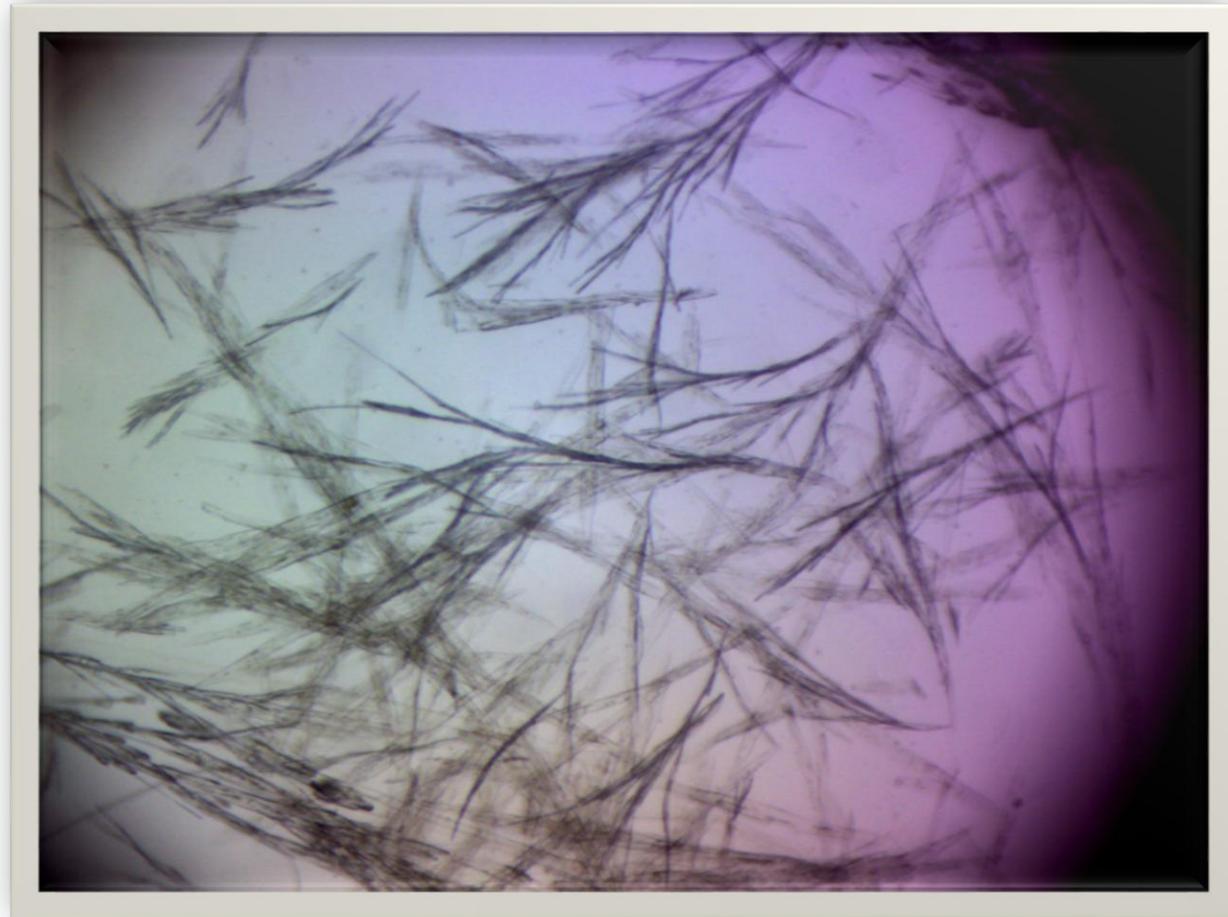


Compatibilizante

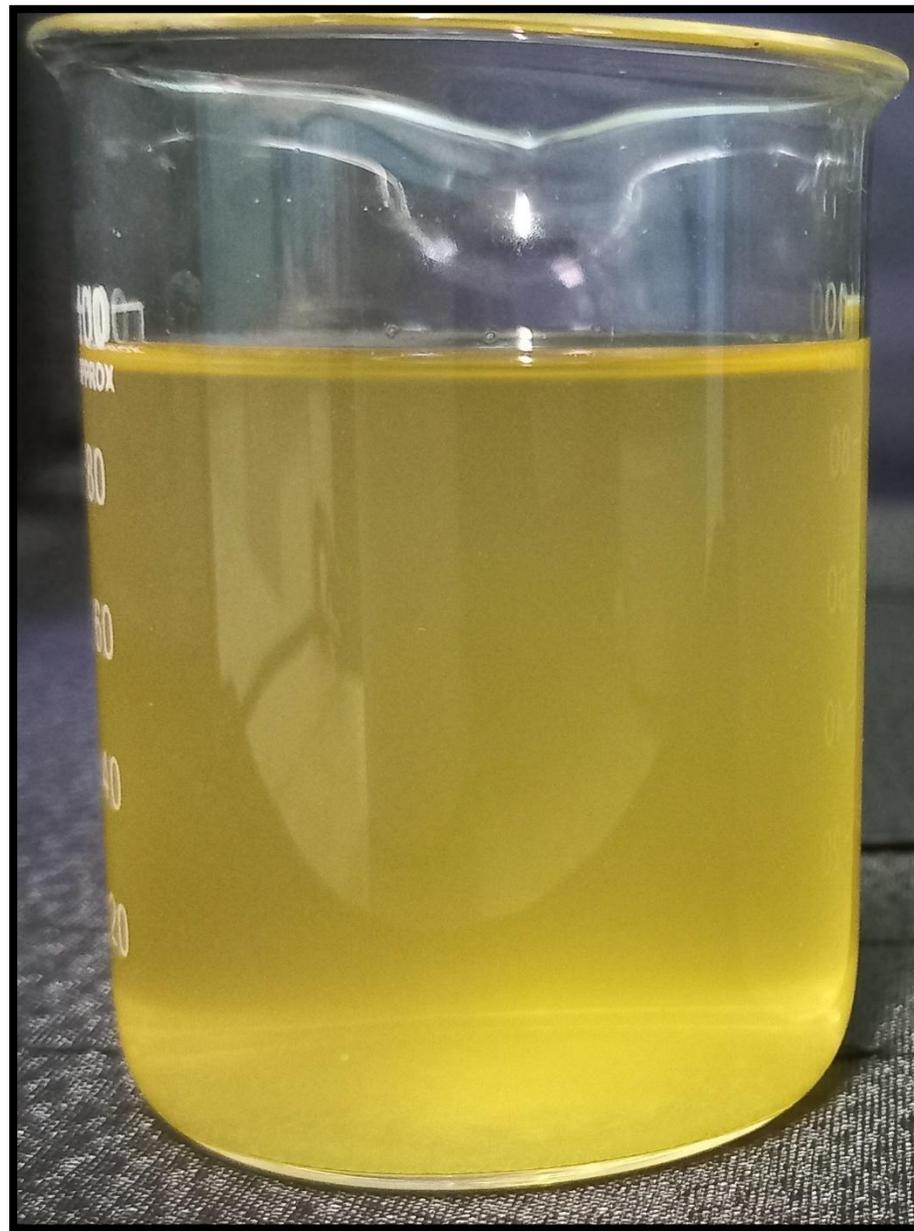
Recuperación de Glifosato sal potásica y 2,4-D sal amina



Corte de Glifosato sal potásica y 2,4-D sal colina



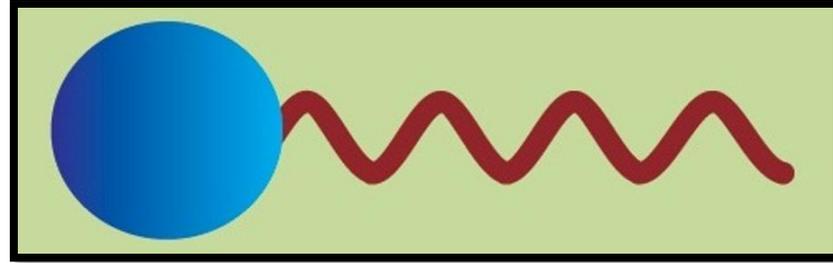
Corte de Glifosato sal potásica y 2,4-D sal colina



Recuperación de Glifosato sal potásica y 2,4-D sal colina

Compatibilizante

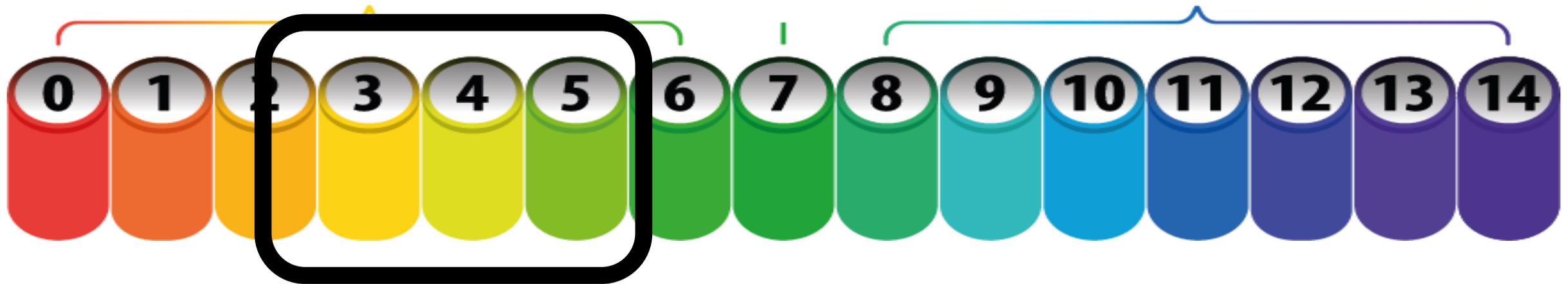
Emulsionante + Buffer de pH

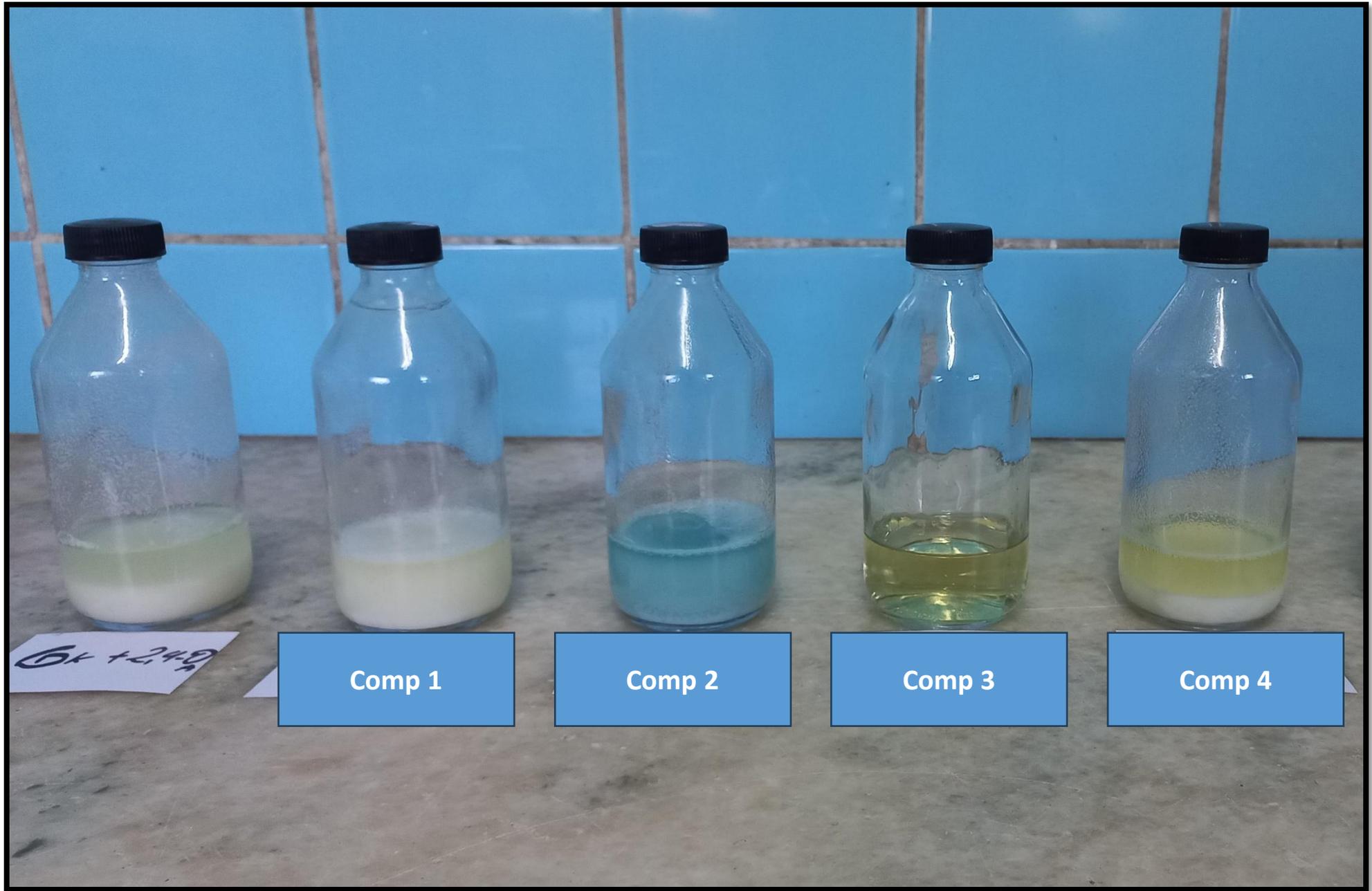


Ácido

Neutro

Alcalino





Pasos para un correcto armado de las mezclas

1. **Agregar agua hasta un nivel seguro**
2. **Asegurar que la agitación sea la adecuada**
3. **Agregar el acondicionador de agua**
4. **Agregar el antiespumante**
5. **Agregar el emulsionante/compatibilizante**
6. **Agregar los fitosanitarios en orden -> ¿Qué orden?**

Agregar los productos en el orden correcto

Regla n° 1



Insoluble

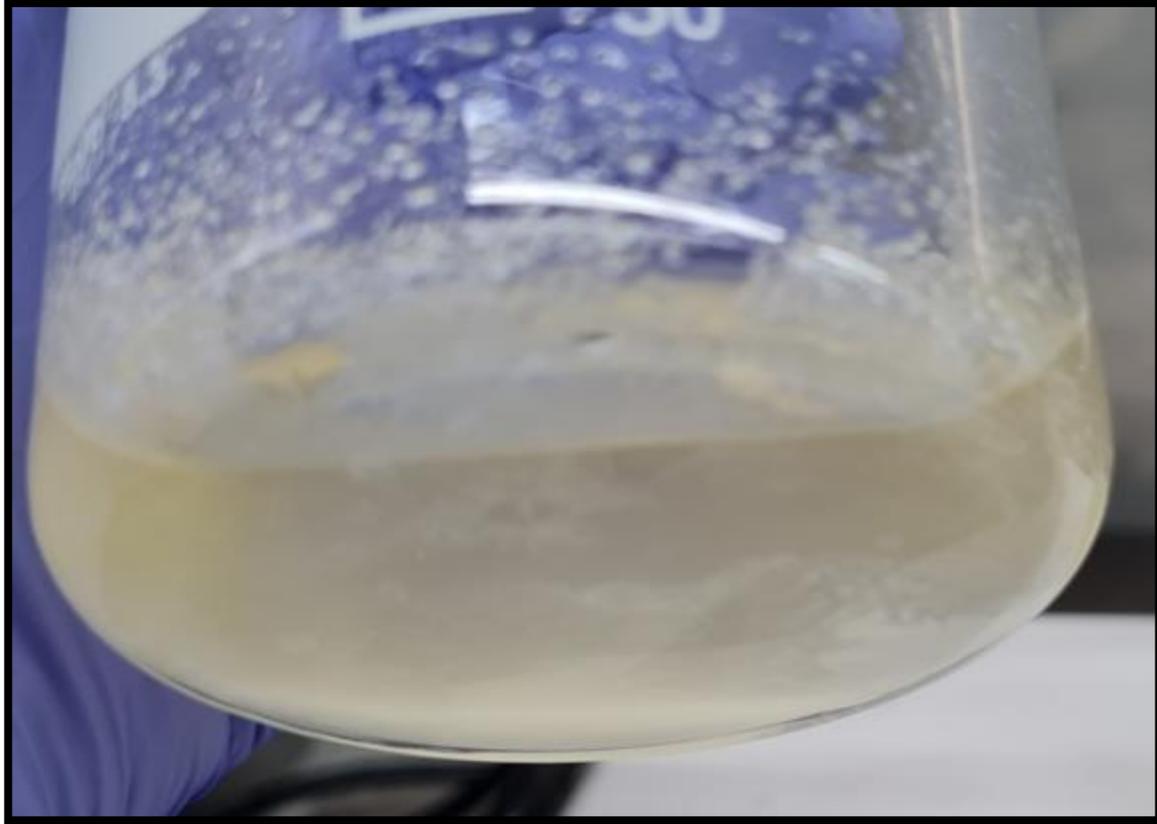


Soluble

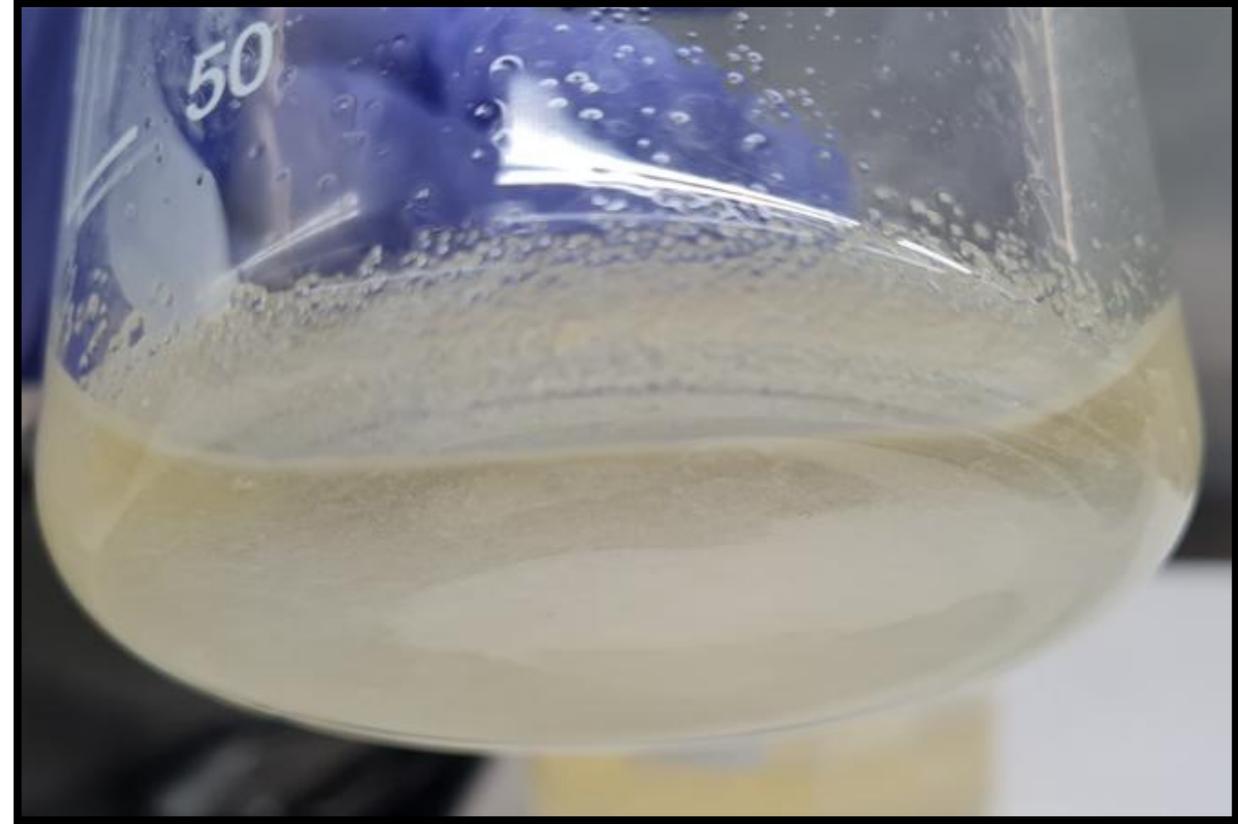
Orden de agregado por formulación

1. **Gránulos dispersables en agua (WG o WDG)**
2. **Polvos mojables (WP)**
3. **Suspensiones concentradas (SC)**
4. **Floables (F o LF)**
5. **Supo emulsiones (SE)**
6. **Emulsiones en Agua (EW)**
7. **Micro capsulas (CS)**
8. **Concentrados Emulsionables (EC)**
9. **Dispersiones oleosas (OD)**
10. **Líquidos solubles (SL)**

Control Max + Krynn Duo



1° Glifo, 2° 2,4D



1° 2,4D, 2° Glifo

pH
Control Max: 4!
Krynn Duo: 7

Agregar los productos en el orden correcto

Regla n° 1



Insoluble



Soluble

Regla n° 2



Básico

pH



ácido

¿Y como conviven estas 2 reglas?

Grupo 1

Productos cuyo ph esta entre 7 a 5,5

WDG
pH:7,1

SL
pH:5,5

SC
pH:6

SC
pH:6

WDG
pH:6

EC
pH:6

EC
pH:5,6

EC
pH:6

SL
pH:5,5

Ferti
pH:3,5

SC
pH:6

SL
pH:5,5

SL
pH:4,7

EC
pH:6

WDG
pH:7,1

WDG
pH:4,2

EC
pH:5,6

Grupo 2

Productos cuyo ph esta por debajo de 5,5

WDG
pH:4,2

SL
pH:4,7

SL
pH:4,7

WDG
pH:4,2

Ferti
pH:3,5

3.000 lt

Ferti
pH:3,5

SL
pH:4,7

WDG
pH:4,2

2.500lt o +

SL
pH:5,5

EC
pH:5,6

EC
pH:6

SC
pH:6

WDG
pH:7,1

**Agregar toda el agua
posible antes de lo + acido**

1.000lt

**Mínimo de agua
antes del ingreso
del 1^{er} herbicida**

Agregar Emulsionante

Agregar Corrector

Algunos ejemplos



Orden de carga

Orden de carga	Productos	Formulación	pH	Dosis
1	Glifosato granulado	WDG	4	0,8 kg
2	Sulfentrazone	SC	7	200 cc
3	Flurocloridona	EC	5,5-7	900 cc
4	S-Metolacoloro	EC	5,5-7	800 cc
5	Ampligo	SC+CS	¿?	80 cc

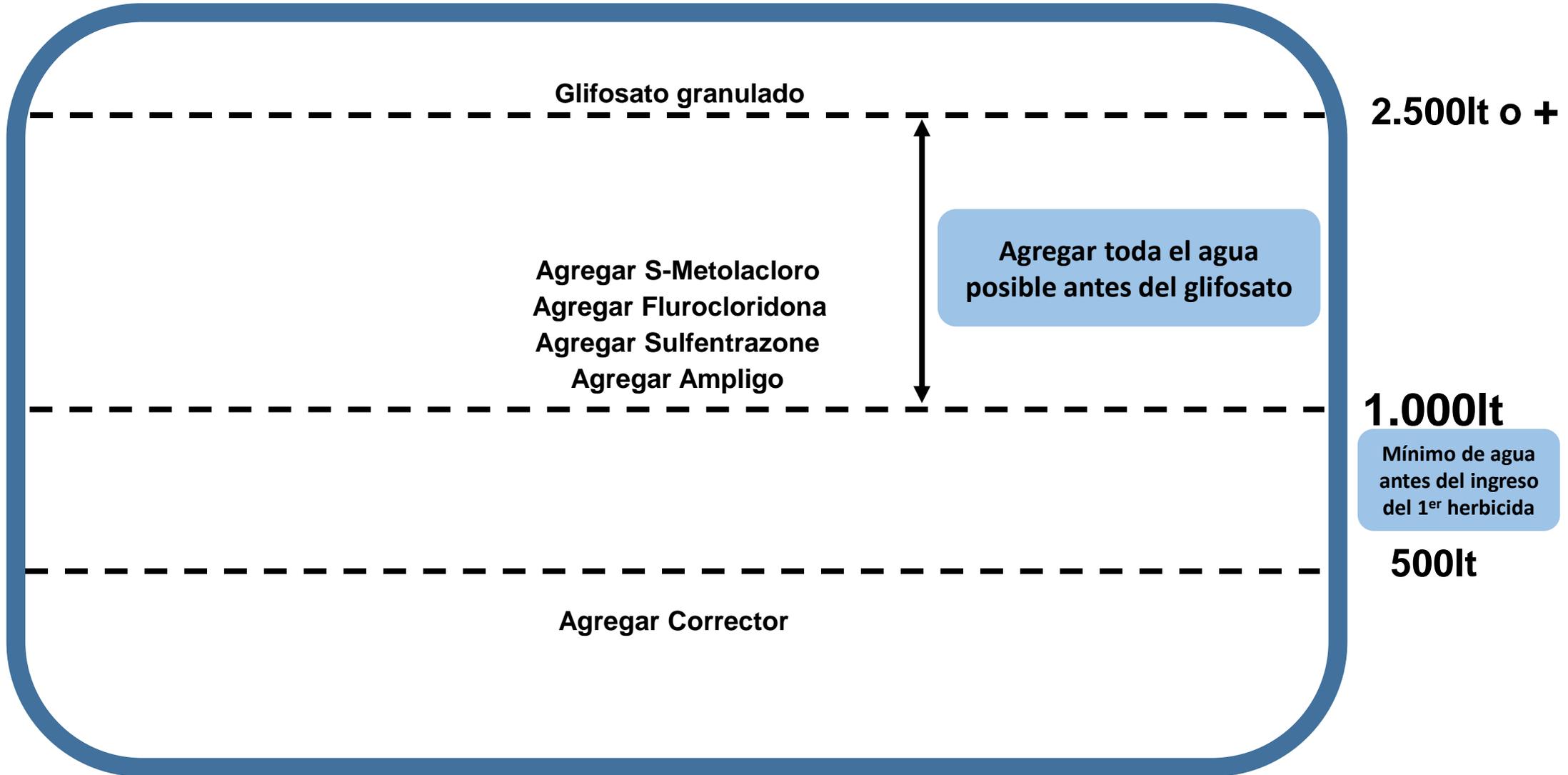


Orden de carga

Orden de carga	Productos	Formulación	pH	Dosis
1	Corrector de agua	SL	¿?	30 cc
2	Ampligo	SC+CS	6	80 cc
3	Sulfentrazone	SC	7	200 cc
4	Flurocloridona	EC	5,5-7	900 cc
5	S-Metolacoloro	EC	5,5-7	800 cc
6	Glifosato granulado	WDG	4	0,8 kg

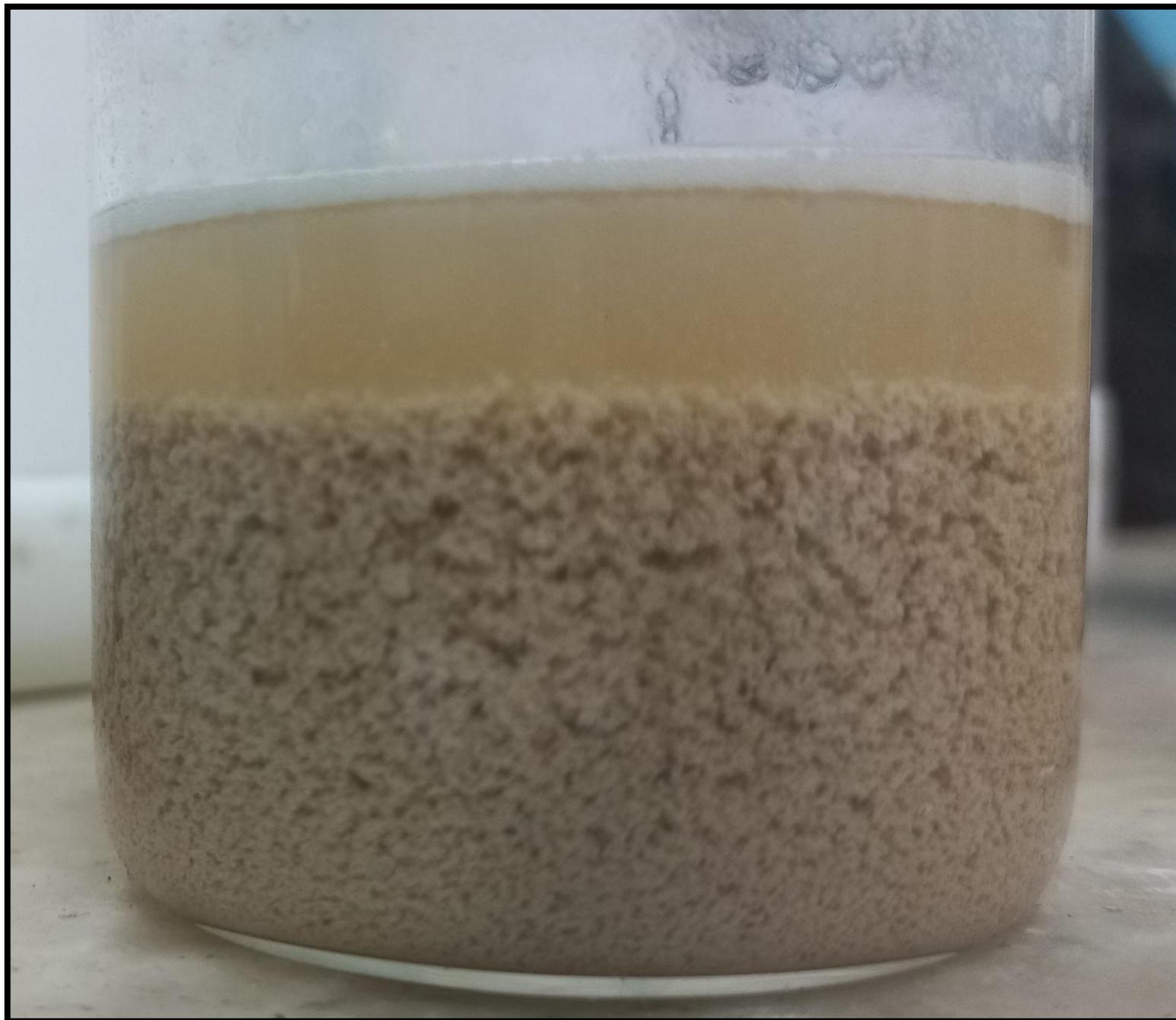
Orden de carga

3.000 lt



Emulsionante

Orden de carga	Productos	Formulación	pH
1	Sulfato de amonio	SL	¿?
2	Glifosato granulado	WG	¿?
3	Atrazina 90	WDG	¿?
4	S-Metolacoloro	EC	¿?
5	Ampligo	SC+CS	¿?
6	2,4 D Ethil-exil	SL	¿?
7	Dicamba	SL	¿?
8	Ac. Met. Soja	EC	¿?

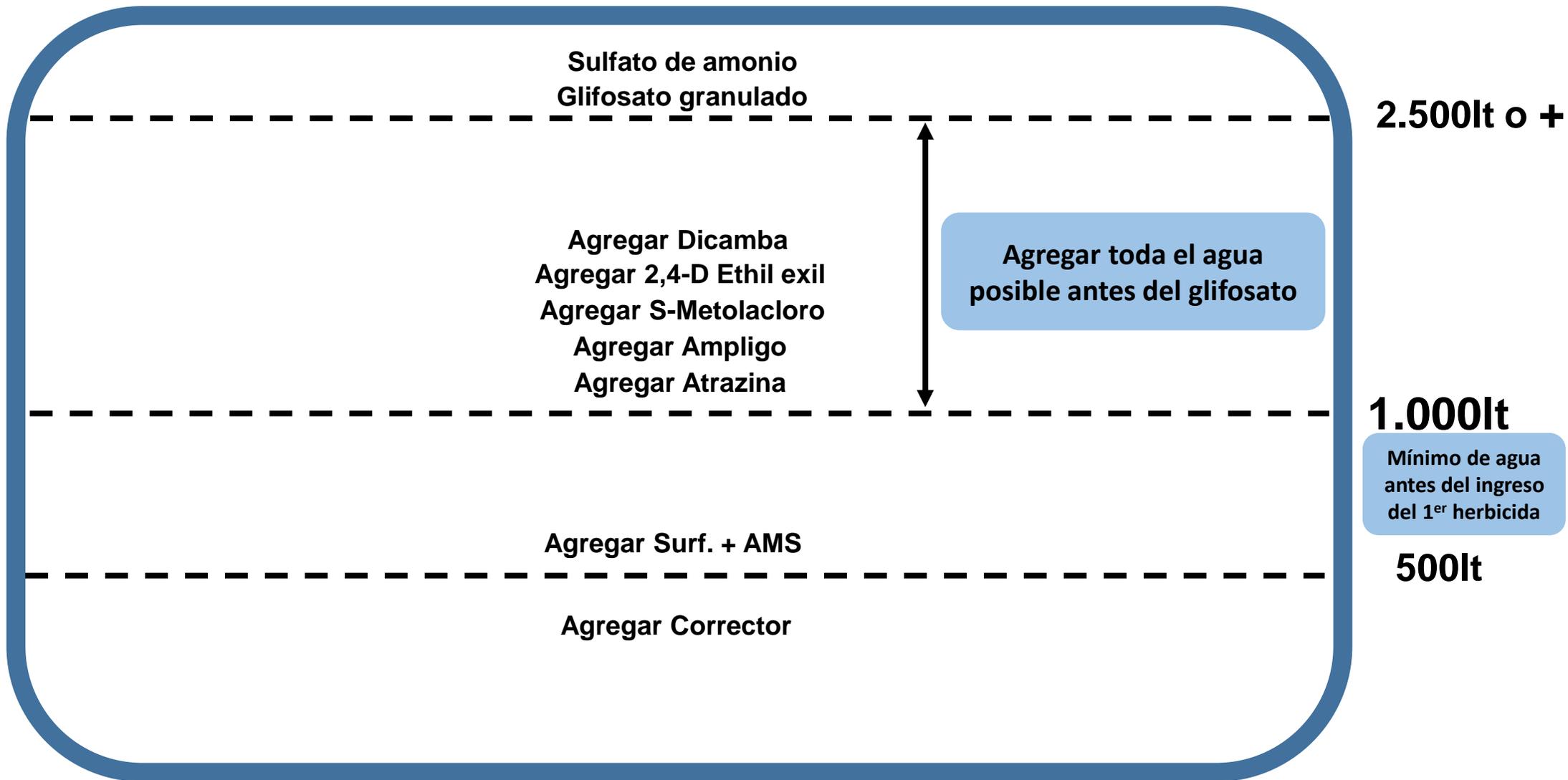


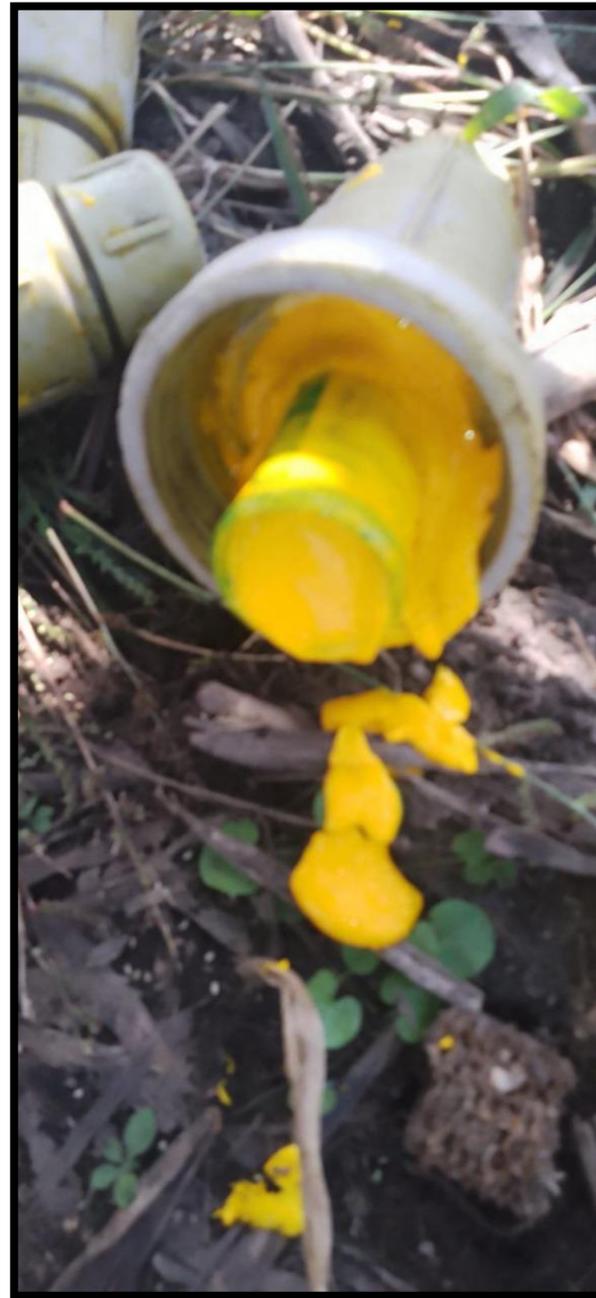
Emulsionante

Orden de carga	Productos	Formulación	pH
1	Corrector de agua	SL	Buffer estabilizador
2	Emulsionante	EC	- - -
3	Atrazina 90	WDG	7
4	Ampligo	SC+CS	6
5	S-Metolacoloro	EC	5,5-7
6	2,4 D Ethil-exil	SL	5,5-7
7	Dicamba	SL	5,5-7
8	Glifosato granulado	WG	4
9	Sulfato de amonio	SL	3

Emulsionante

3.000 lt

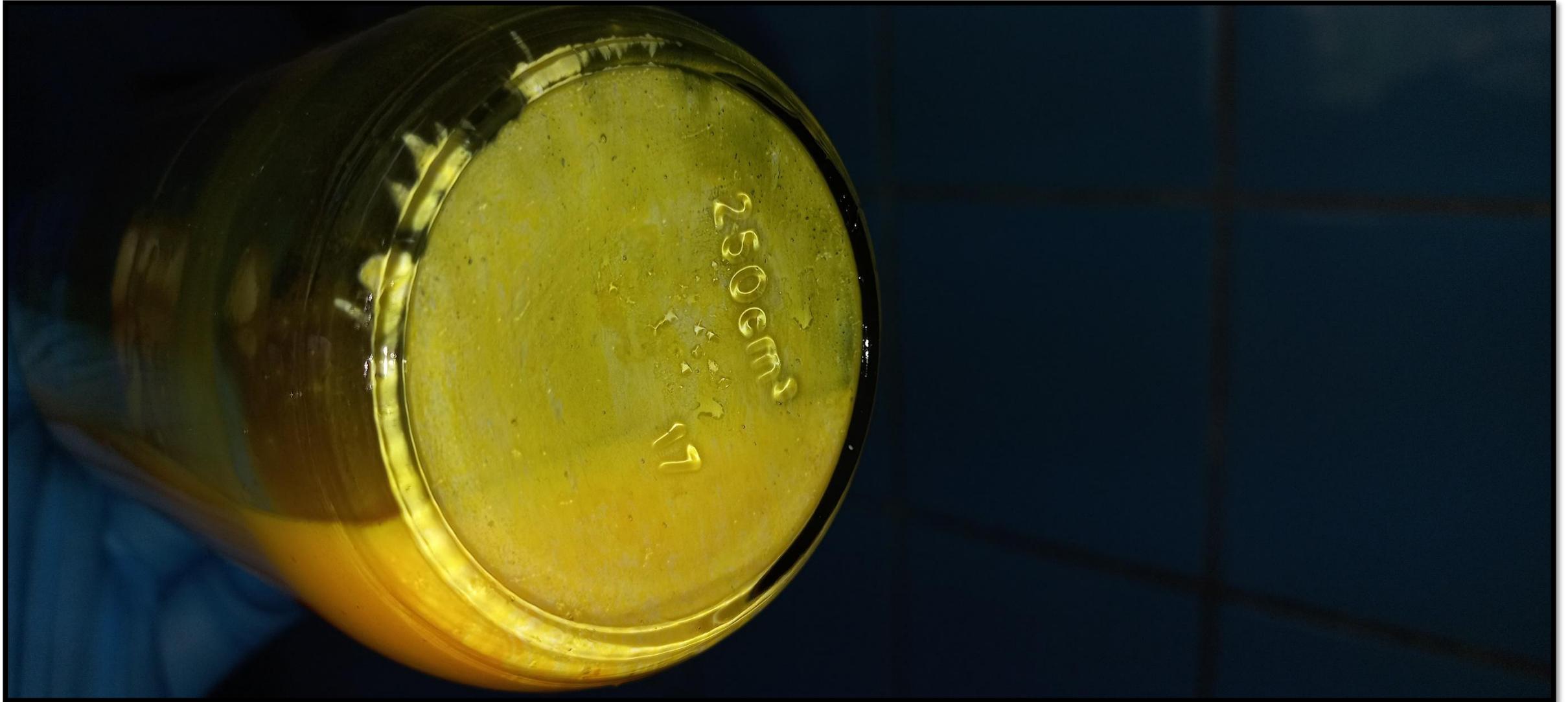




Compatibilizante

Orden de carga	Productos	Formulación	pH	Dosis
1	Glifosato 64,5% (Powe plus II)	SL	4-4,7	2000 cc
2	2,4-D 30% (Rook ME)	ME	5,5-7	700 cc
3	Cletodim 24% (Traspect)	EC	5,5-6	600 cc
4	Trifluralina 44,5% (Trifluralina Atanor)	SC	5-6	2000 cc
5	S-Metolaclor 96% (Dual Gold)	EC	5,5-7	1000 cc

Compatibilizante



Compatibilizante



Compatibilizante



Compatibilizante

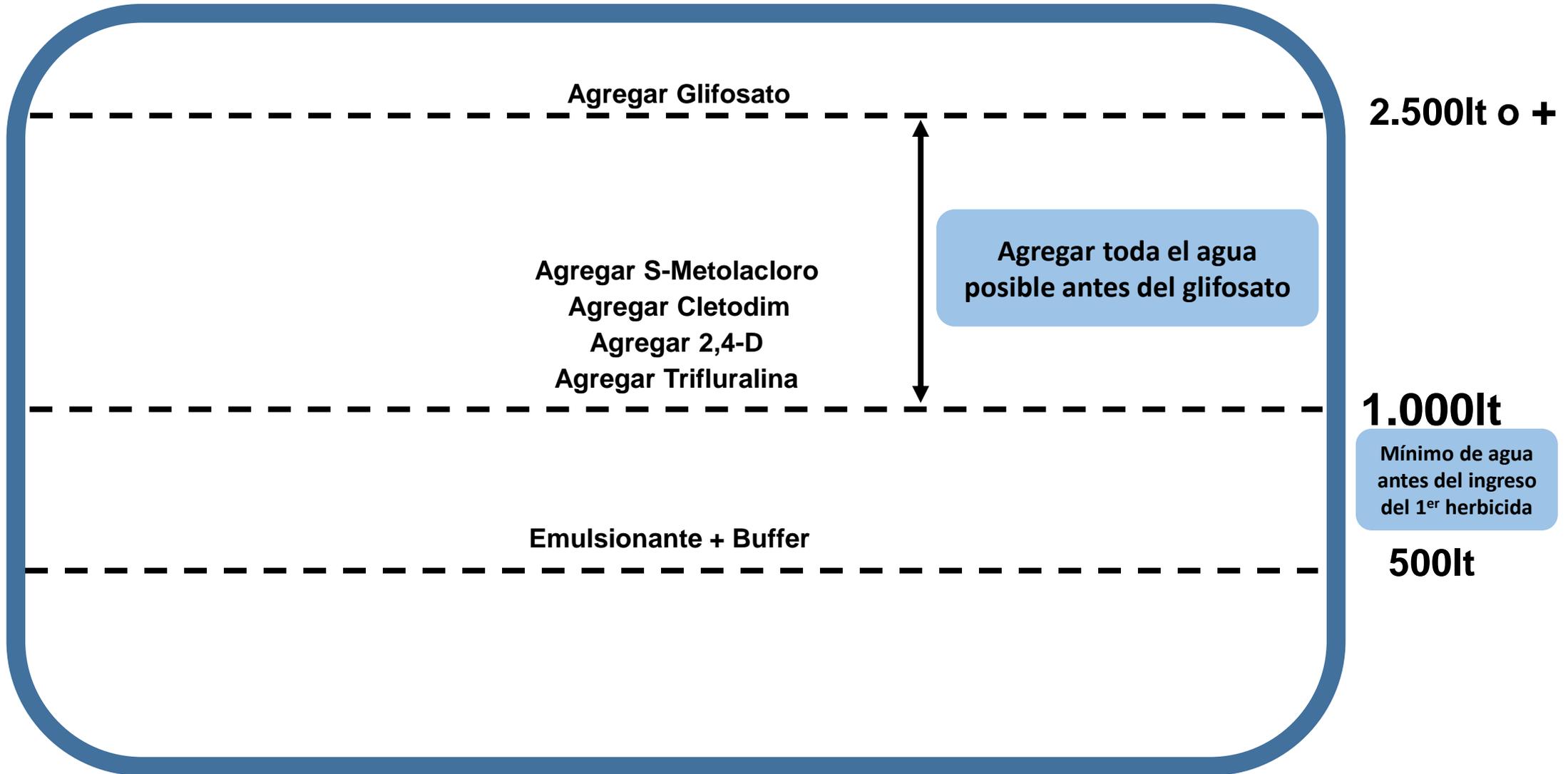


Compatibilizante

Orden de carga	Productos	Formulación	pH	Dosis
1	Emulsionante + Buffer pH	SL		
2	Trifluralina 44,5% (Trifluralina Atanor)	SC	5-6	2000 cc
3	2,4-D 30% (Rook ME)	ME	5,5-7	700 cc
4	Cletodim 24% (Traspect)	EC	5,5-6	600 cc
5	S-Metolaclor 96% (Dual Gold)	EC	5,5-7	1000 cc
6	Glifosato 64,5% (Powe plus II)	SL	4-4,7	2000 cc

Compatibilizante

3.000 lt



Ejemplo

Orden de carga	Productos	Formulación	pH	Dosis/ha
1	Glifosato Full II Sigma (Sal potásica 66,2%)	SL	4 – 4,7	2200 cc
2	Enlist (Sal colina 66,9%)	SL	6	1300 cc
3	Stagger 2,5% (Pyraflufen etil)	EC	5,5-7	160 cc
4	Spider 24% (Diclosulam 84%)	WG	5,5-6	32 gr
5	Metribuzin Nova (Metribuzin 84%)	SC	5,5-7	900 cc
6	Sulfentrazone 50 Sigma (Sulfentrazone 50%)	SC	5,5-7	680 cc
7	Siloil	EC		230 cc

Ejemplo

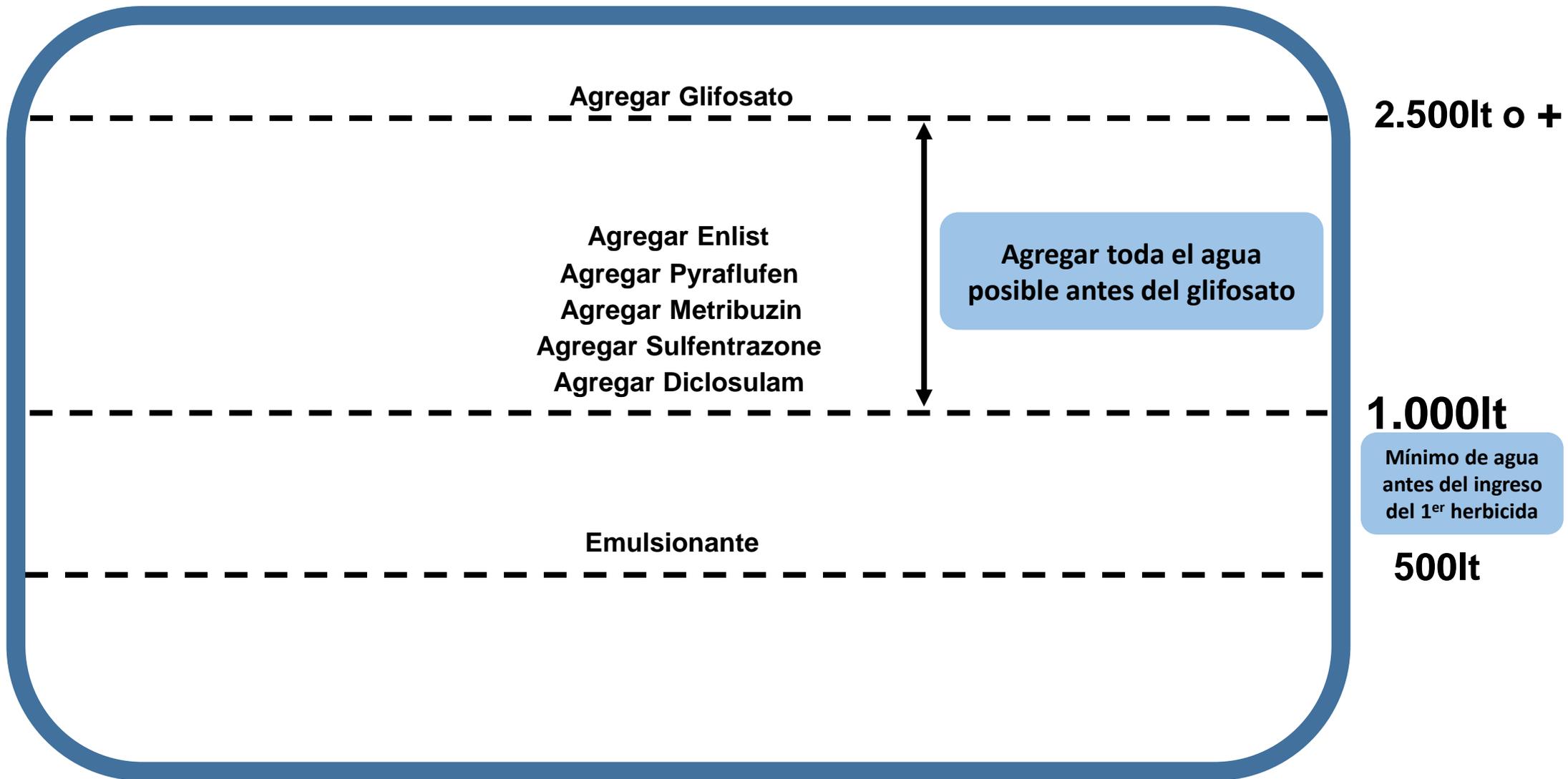


Ejemplo

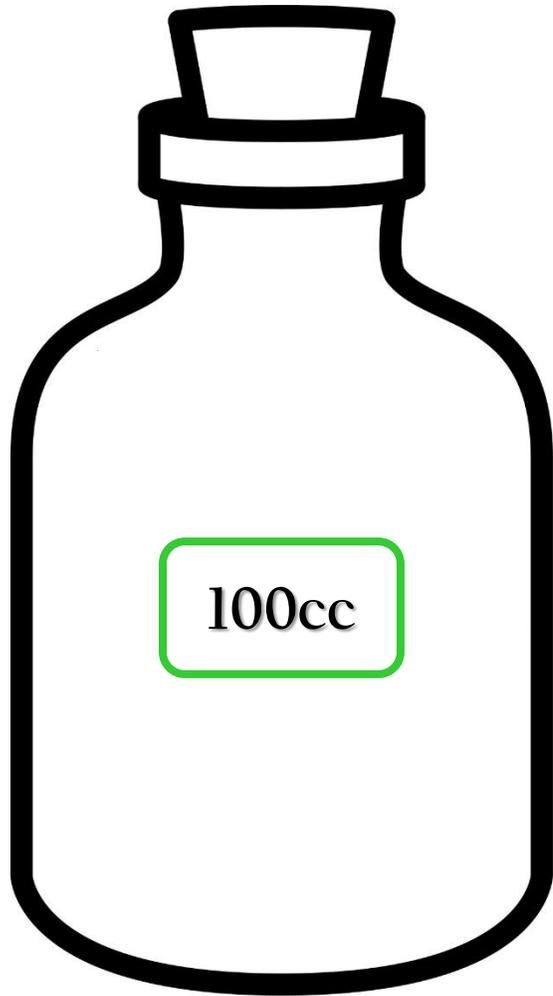
Orden de carga	Productos	Formulación	pH	Dosis/ha
1	Emulsionante	SL		200 cc
2	Spider 24% (Diclosulam 84%)	WG	5,5-6	32 gr
3	Sulfentrazone 50 Sigma (Sulfentrazone 50%)	SC	5,5-7	680 cc
4	Metribuzin Nova (Metribuzin 84%)	SC	5,5-7	900 cc
5	Stagger 2,5% (Pyraflufen etil)	EC	5,5-7	160 cc
6	Enlist (Sal colina 66,9%)	SL	6	1300 cc
7	Glifosato Full II Sigma (Sal potásica 66,2%)	SL	4 – 4,7	2200 cc

Ejemplo

3.000 lt



Pruebas de pre-mezcla en escala pequeña

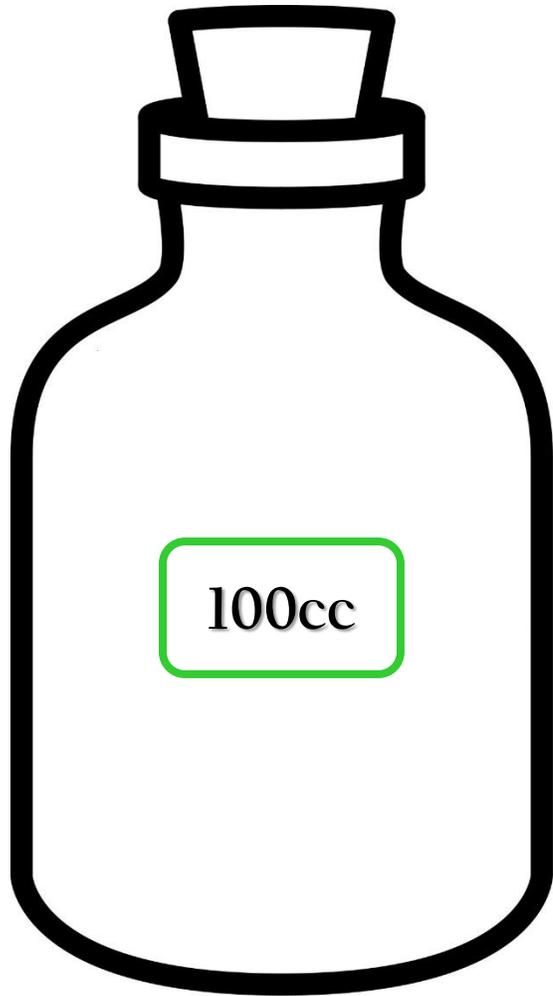


¿Vol /ha?

¿Dosis fitosanitario/ha?

45.000cc => 2.000cc

100cc => ¿?



¿Vol /ha?

¿Dosis fitosanitario/ha?

10.000cc => 2.000cc

100cc => ¿?

GRACIAS



Ing. Agr. Mariano Luna
Especialista en aplicación de fitosanitarios
marianoluna79@gmail.com
Cel: +5492477626643