

Proyecto FONTAGRO ATN/RF - 17232 - RG
“Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”

Protocolo de Monitoreo de Lotes

M. R. Alcides Aguirre
Silvana I. Giancola

2021





Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un programa de cooperación administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por M. R. Alcides Aguirre y Silvana Giancola.

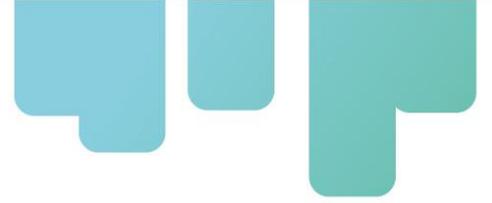
Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObras Derivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, NW, Stop W0502
Washington, D.C., 20577
Correo electrónico: fontagro@iadb.org

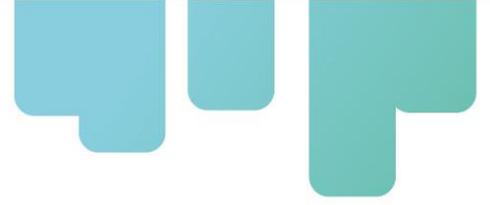




Resumen

En el marco del Componente 1 Control del vector del HLB en un contexto de adaptación local de manejo integrado de plagas (MIP), del Proyecto Fontagro ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”, se apunta a escalar distintas estrategias de MIP para el manejo del vector del HLB (*Diaphorina citri*) y sus enemigos naturales en lotes demostradores (LD) ubicados en establecimientos de la agricultura familiar (AF) cítrica. El monitoreo de plagas y enfermedades es uno de los principales pilares para la implementación de distintas estrategias MIP. Las metodologías de monitoreo deben ser acordadas mediante protocolos ajustados y evaluados para poder tener la información más precisa para la toma de decisiones en las estrategias de manejo de plagas y enemigos naturales asociados, la evolución de las brotaciones de los cítricos, como así también plantas con síntomas de HLB. El presente protocolo fue acordado de manera participativa con los referentes de LD de la plataforma en la reunión de arranque del proyecto realizada en la localidad de Chajarí, Entre Ríos, Argentina, en octubre de 2019.

Palabras Clave: monitoreo, protocolo, MIP, plagas, *Diaphorina citri*, control, enemigos naturales, HLB.



Introducción

El Proyecto Fontagro ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”, propone adaptar y difundir la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) en el control del vector del Huanglongbing (HLB) en la agricultura familiar (AF), mediante enfoque de gestión colectiva de innovación. Se implementan lotes demostradores (LD) y convencionales (LC) ubicados en establecimientos familiares con actividades de capacitación, comunicación, concientización social y seguimiento de sustentabilidad, calidad y análisis económico en los lotes.

La plataforma del Proyecto está integrada por INTA/Fundación ArgenINTA (Argentina) como ejecutor e INIA (Uruguay), la Universidad Nacional de Itapúa/Fundación Universitaria de Itapúa (Paraguay) y el Gobierno Autónomo Municipal de Bermejo (Bolivia) como co-ejecutores, para coordinar acciones conjuntas que se complementen con los planes de prevención y control dispuestos por los organismos de fiscalización vegetal en cada país. Participan además como Organismos Asociados al proyecto: SENASA y FEDERCITRUS de Argentina y UPEFRUY de Uruguay.

El Componente 1 del proyecto, Control del vector del HLB en un contexto de adaptación local de manejo integrado, apunta a escalar distintas estrategias de MIP para el manejo del vector del HLB y sus enemigos naturales en lotes demostradores (LD) ubicados en establecimientos de la AF. Estos lotes se seleccionan mediante acuerdos participativos con los actores aliados en cada región (asociaciones, cooperativas, municipios y otras), están georreferenciados, son representativos de la población objetivo y de la situación presente en cada región, a saber: i. con vector y enfermedad; ii. con vector sin enfermedad; iii. sin vector, pero se requiere monitoreo.

En los LD se monitorea el vector del HLB (*Diaphorina citri*) y enemigos naturales asociados, (*Tamarixia radiata*, crisopas, coccinélidos, y otros), la evolución de las brotaciones como así también plantas con síntomas de HLB. El Monitoreo es clave en la toma de decisiones para la implementación de estrategias MIP.

Se acordó el uso del protocolo de Fruticultura de Precisión (FruTIC) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (**ver ANEXO I**) y para el monitoreo de *Diaphorina citri*, el instructivo de Monitoreo y Control, elaborado por Servicio Nacional de Sanidad Calidad Agroalimentaria (SENASA), INTA y la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) (**ver ANEXO II**).



Protocolo de monitoreo de lotes FONTAGRO

Para un adecuado manejo integrado de plagas es fundamental realizar un seguimiento o monitoreo cuantitativo y/o cualitativo de los niveles de plagas y enemigos naturales en los lotes cítricos del proyecto (LD y LC).

Para realizar el monitoreo es primordial que sea sistemático y de fácil implementación por parte del monitreador, es por ello que el monitoreo de plagas debe realizarse con la frecuencia adecuada según las estaciones del año y los ciclos biológicos de cada plaga en particular.

El vector de la enfermedad HLB de los cítricos (*Diaphorina citri*) representa una de las plagas principales a ser monitoreadas en los lotes del proyecto. En la reunión de arranque del proyecto (Chajarí, Entre Ríos, Argentina, octubre 2019) se acordó de manera participativa con los referentes de LD de la plataforma la siguiente frecuencia de monitoreo:

- Monitoreos sistemáticos quincenales en los meses: septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo.
- Monitoreos mensuales en los meses: junio, julio y agosto.

Registro: los monitoreos serán registrados según la planilla adjunta (**Figura N°1**) que fuera acordada participativamente por los referentes de la plataforma a modo de que todos los lotes del proyecto tengan la misma forma de registro. Cada referente modificará la planilla según las principales plagas presentes en cada sitio, siendo primordial la forma de registro de *Diaphorina citri* en los métodos de monitoreo de esta plaga.



ANEXO I. Protocolo de monitoreo FRUTIC

Se presenta el protocolo de monitoreo para las principales plagas que pueden estar presentes en los lotes de cítricos de la plataforma, según el sistema inteligente FRUTIC basado en monitoreos sistemáticos, el "triángulo de la enfermedad y las plagas" y la determinación de momentos óptimos para el manejo sanitario de lotes cítricos.

En la planilla de monitoreo (**Figura N°1**) se deben llenar los datos generales, nombre de la quinta; si está inscrita como unidad productora de cítricos para exportación se debe colocar el N° de CoReNea (Ej: CO-0432), el número de lote, la variedad y pie, la cantidad de plantas del lote y en base a esto mirar en el margen derecho superior la cantidad de plantas a muestrear y colocar la cantidad de muestreadas.

Cantidad de plantas a monitorear se debe colocar en base a la cantidad de plantas del lote.

Empezar a monitorear entrando al azar (en zigzag o en cruz) al lote tratando de tomar las plantas distribuidas de la mejor manera para la totalidad de la superficie.

Observar la planta y colocar el estado fenológico más representativo del momento. Se debe colocar en la columna de brotación (**Figura N°2**) y el de floración (**Figura N°3**) el número, de acuerdo a la tarjeta con las imágenes de los estados fenológicos. Ej B3.4 F4.

Se deben elegir ramas y observar los 40 centímetros buscando las plagas y enfermedades.

Se debe elegir cinco ramas, cuatro de los cuatro puntos cardinales y la quinta de adentro de la planta en lo posible. Las ramas elegidas deben siempre tener fruta (madura o verde), siempre y cuando no fueron cosechadas.

Con lupa de 10x: A continuación, se debe tomar la rama elegida y observar los 20 centímetros:

Ácaro del tostado: se debe buscar en una o dos hojas por rama. En el as y envés, luego ver en una fruta de la rama. Si se observan ácaros, se debe colocar en el casillero correspondiente a la planta y rama, la cantidad de ácaros observados, si no se ve, no se coloca nada. Luego pasar a la otra rama y así hasta completar las 5 ramas.

Ácaro de la lepra: se debe buscar en las ramitas verdes triangulares del año, también en la fruta madura o verde, pero viendo solo una, si se observa anotar la cantidad que se ve, si no se ve no se anota nada y se pasa a otra rama, hasta completar las 5. Luego pasar a la siguiente planta.

Cochinilla roja australiana: solo se observa el estado inmaduro conocido como caminadoras (son pequeñas, redondeadas y amarillas, que se mueven) en ramitas y fruto se debe anotar la cantidad que se ven. Se busca una sola ramita y en una sola fruta. En esta observación se puede ver cochinillas adultas parasitadas y no parasitadas. Se debe anotar las parasitadas, que se reconocen por que presenta un orificio en el escudo. Las cantidades observadas se debe colocar en el casillero correspondiente así hasta completar las cinco ramas.



Sin lupa se debe observar las siguientes plagas:

Psílido asiático (*Diaphorina Citri*) 1. Método Observación Visual: se Observan 5 brotes por planta registrando presencia/ausencia Ninfas (N) y Adultos (A). (ver Anexo II Manual de monitoreo SENASA 2018).

2. Método Tap o Golpeteo: en cada punto de monitoreo, se toman 4 caras de los arboles contiguos y se realiza el golpeteo en dos ramas por árbol (8 ramas/punto de monitoreo), el método consiste en golpear las ramas con un caño de PVC de $\frac{3}{4}$ pulgadas sobre la planilla de monitoreo o bandeja blanca y se contabilizan los adultos que caen en ella.

3. Método de Tarjetas Adhesivas Amarillas: las tarjetas amarillas serán reemplazadas cada 15 días según el grado de efectividad o eficiencia en la captura de insectos, serán acondicionadas y llevadas al laboratorio para su posterior lectura y registro en la planilla.

Minador de la Hoja de los cítricos: se monitorea en brotes tiernos en su estado larval. Para buscar el parasito se debe buscar una hoja con el borde cerrado y se debe abrir con cuidado para ver el parasito y se debe anotar la cantidad en los casilleros NP (no Parasitado) y P (Parasitada).

Pulgón, Mosca blanca: se observa a simple vista viendo los 5 brotes y con solo uno positivo se anota con en la planta positiva, para la incidencia se anota 1 (un brote positivo) 2 (dos brotes positivos) 3 (tres brotes positivos), 4 (cuatro brotes positivos) y 5 (cinco brotes positivos).

Para los predadores observar en los mismos 5 brotes y viendo en solo uno se anota positivo. En el caso de ácaros predadores, sólo se los puede ver con lupa y se debe tener atención, cuando se observa las plagas en hojas ramitas y frutas si se ve uno solo colocar como positivo en la planta. Para la incidencia colocar 1,2, 3, 4 y 5 (según los brotes positivas).

Cuando se termina el monitoreo de las plantas se debe colocar en las enfermedades observadas el grado: 1 leve (1 a 15 hojas con síntomas), 2 medio (16 a 30 hojas con síntomas) y 3 severo (más de 30 o 1 fruta con síntomas).

En el cuadro de otras plagas observadas, se coloca un número (1, 2 o 3) según el grado observado en los casilleros de las plagas. Este cuadro se debe llenar al final del muestreo del lote.

En el cuadro de observaciones se debe colocar las observaciones que crea necesarias. Ej. Pasto sin cortar, aplicaciones sanitarias, monitoreo no realizado por aplicaciones sanitarias. Fruto en planta, cosecha. Poda etc.

Los resultados se calculan de la siguiente manera: Si se tomaron 10 plantas la cantidad de hojas, Frutos o ramas muestreadas es de 50 cada una se debe contar las positivas por ejemplo 10 y se coloca el porcentaje de ramas positivas es decir 50 es el 100% 10 es X= $(10 \times 100) / 50 = 20\%$

Para los otros resultados como Pulgón M. Blanca P. Asiático y predadores se toma como 10 plantas como el 100% y se suma la cantidad de plantas positivas por Ej. 2 es decir X= $(2 \times 100) / 10 = 20\%$.

Corenea N°:		Plagas observadas (cochinillas, insectos y acaros)		Cantidad de plantas a muestrear	
Quinta:		Enfermedades observadas			
Lote N°:	Variedad:	Lepra	Artrópodos	1 a 500:	10
Cantidad de plantas del lote:	Monitoreador:	M. Negra	CVC	501 a 750:	12
Fecha:	Monitoreador:	M. Gris	Moho azul	751 a 1000:	15
Estado	Monitoreador:	M. Blanca	Crescing	1001 a 2000:	20
Fenológico	Monitoreador:	M. Roja A	Oris	2001 a 3000:	25
Planta	Monitoreador:	M. Roja C	Delta	3001 a 4000:	30
	Monitoreador:	M. Roja B	Delta	4001 a 5000:	35
	Monitoreador:	M. Roja D	Delta	5001 a 6000:	40
	Monitoreador:	M. Roja E	Delta	6001 a 7000:	45
	Monitoreador:	M. Roja F	Delta	7001 a 8000:	50
	Monitoreador:	M. Roja G	Delta	8001 a 9000:	55
	Monitoreador:	M. Roja H	Delta	9001 a 10000:	60
	Monitoreador:	M. Roja I	Delta	10001 a 11000:	65
	Monitoreador:	M. Roja J	Delta	11001 a 12000:	70
	Monitoreador:	M. Roja K	Delta	12001 a 13000:	75
	Monitoreador:	M. Roja L	Delta	13001 a 14000:	80
	Monitoreador:	M. Roja M	Delta	14001 a 15000:	85
	Monitoreador:	M. Roja N	Delta	15001 a 16000:	90
	Monitoreador:	M. Roja O	Delta	16001 a 17000:	95
	Monitoreador:	M. Roja P	Delta	17001 a 18000:	100
	Monitoreador:	M. Roja Q	Delta	18001 a 19000:	105
	Monitoreador:	M. Roja R	Delta	19001 a 20000:	110
	Monitoreador:	M. Roja S	Delta	20001 a 21000:	115
	Monitoreador:	M. Roja T	Delta	21001 a 22000:	120
	Monitoreador:	M. Roja U	Delta	22001 a 23000:	125
	Monitoreador:	M. Roja V	Delta	23001 a 24000:	130
	Monitoreador:	M. Roja W	Delta	24001 a 25000:	135
	Monitoreador:	M. Roja X	Delta	25001 a 26000:	140
	Monitoreador:	M. Roja Y	Delta	26001 a 27000:	145
	Monitoreador:	M. Roja Z	Delta	27001 a 28000:	150
	Monitoreador:	M. Roja AA	Delta	28001 a 29000:	155
	Monitoreador:	M. Roja AB	Delta	29001 a 30000:	160
	Monitoreador:	M. Roja AC	Delta	30001 a 31000:	165
	Monitoreador:	M. Roja AD	Delta	31001 a 32000:	170
	Monitoreador:	M. Roja AE	Delta	32001 a 33000:	175
	Monitoreador:	M. Roja AF	Delta	33001 a 34000:	180
	Monitoreador:	M. Roja AG	Delta	34001 a 35000:	185
	Monitoreador:	M. Roja AH	Delta	35001 a 36000:	190
	Monitoreador:	M. Roja AI	Delta	36001 a 37000:	195
	Monitoreador:	M. Roja AJ	Delta	37001 a 38000:	200
	Monitoreador:	M. Roja AK	Delta	38001 a 39000:	205
	Monitoreador:	M. Roja AL	Delta	39001 a 40000:	210
	Monitoreador:	M. Roja AM	Delta	40001 a 41000:	215
	Monitoreador:	M. Roja AN	Delta	41001 a 42000:	220
	Monitoreador:	M. Roja AO	Delta	42001 a 43000:	225
	Monitoreador:	M. Roja AP	Delta	43001 a 44000:	230
	Monitoreador:	M. Roja AQ	Delta	44001 a 45000:	235
	Monitoreador:	M. Roja AR	Delta	45001 a 46000:	240
	Monitoreador:	M. Roja AS	Delta	46001 a 47000:	245
	Monitoreador:	M. Roja AT	Delta	47001 a 48000:	250
	Monitoreador:	M. Roja AU	Delta	48001 a 49000:	255
	Monitoreador:	M. Roja AV	Delta	49001 a 50000:	260
	Monitoreador:	M. Roja AW	Delta	50001 a 51000:	265
	Monitoreador:	M. Roja AX	Delta	51001 a 52000:	270
	Monitoreador:	M. Roja AY	Delta	52001 a 53000:	275
	Monitoreador:	M. Roja AZ	Delta	53001 a 54000:	280
	Monitoreador:	M. Roja BA	Delta	54001 a 55000:	285
	Monitoreador:	M. Roja BB	Delta	55001 a 56000:	290
	Monitoreador:	M. Roja BC	Delta	56001 a 57000:	295
	Monitoreador:	M. Roja BD	Delta	57001 a 58000:	300
	Monitoreador:	M. Roja BE	Delta	58001 a 59000:	305
	Monitoreador:	M. Roja BF	Delta	59001 a 60000:	310
	Monitoreador:	M. Roja BG	Delta	60001 a 61000:	315
	Monitoreador:	M. Roja BH	Delta	61001 a 62000:	320
	Monitoreador:	M. Roja BI	Delta	62001 a 63000:	325
	Monitoreador:	M. Roja BJ	Delta	63001 a 64000:	330
	Monitoreador:	M. Roja BK	Delta	64001 a 65000:	335
	Monitoreador:	M. Roja BL	Delta	65001 a 66000:	340
	Monitoreador:	M. Roja BM	Delta	66001 a 67000:	345
	Monitoreador:	M. Roja BN	Delta	67001 a 68000:	350
	Monitoreador:	M. Roja BO	Delta	68001 a 69000:	355
	Monitoreador:	M. Roja BP	Delta	69001 a 70000:	360
	Monitoreador:	M. Roja BQ	Delta	70001 a 71000:	365
	Monitoreador:	M. Roja BR	Delta	71001 a 72000:	370
	Monitoreador:	M. Roja BS	Delta	72001 a 73000:	375
	Monitoreador:	M. Roja BT	Delta	73001 a 74000:	380
	Monitoreador:	M. Roja BU	Delta	74001 a 75000:	385
	Monitoreador:	M. Roja BV	Delta	75001 a 76000:	390
	Monitoreador:	M. Roja BW	Delta	76001 a 77000:	395
	Monitoreador:	M. Roja BX	Delta	77001 a 78000:	400
	Monitoreador:	M. Roja BY	Delta	78001 a 79000:	405
	Monitoreador:	M. Roja BZ	Delta	79001 a 80000:	410
	Monitoreador:	M. Roja CA	Delta	80001 a 81000:	415
	Monitoreador:	M. Roja CB	Delta	81001 a 82000:	420
	Monitoreador:	M. Roja CC	Delta	82001 a 83000:	425
	Monitoreador:	M. Roja CD	Delta	83001 a 84000:	430
	Monitoreador:	M. Roja CE	Delta	84001 a 85000:	435
	Monitoreador:	M. Roja CF	Delta	85001 a 86000:	440
	Monitoreador:	M. Roja CG	Delta	86001 a 87000:	445
	Monitoreador:	M. Roja CH	Delta	87001 a 88000:	450
	Monitoreador:	M. Roja CI	Delta	88001 a 89000:	455
	Monitoreador:	M. Roja CJ	Delta	89001 a 90000:	460
	Monitoreador:	M. Roja CK	Delta	90001 a 91000:	465
	Monitoreador:	M. Roja CL	Delta	91001 a 92000:	470
	Monitoreador:	M. Roja CM	Delta	92001 a 93000:	475
	Monitoreador:	M. Roja CN	Delta	93001 a 94000:	480
	Monitoreador:	M. Roja CO	Delta	94001 a 95000:	485
	Monitoreador:	M. Roja CP	Delta	95001 a 96000:	490
	Monitoreador:	M. Roja CQ	Delta	96001 a 97000:	495
	Monitoreador:	M. Roja CR	Delta	97001 a 98000:	500
	Monitoreador:	M. Roja CS	Delta	98001 a 99000:	505
	Monitoreador:	M. Roja CT	Delta	99001 a 100000:	510
	Monitoreador:	M. Roja CU	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja CV	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja CW	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja CX	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja CY	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja CZ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DA	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DB	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DC	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DD	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DE	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DF	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DG	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DH	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DI	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DJ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DK	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DL	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DM	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DN	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DO	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DP	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DQ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DR	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DS	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DT	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DU	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DV	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DW	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DX	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DY	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja DZ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EA	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EB	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EC	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja ED	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EE	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EF	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EG	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EH	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EI	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EJ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EK	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EL	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EM	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EN	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EO	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EP	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EQ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja ER	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja ES	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja ET	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EU	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EV	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EW	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EX	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EY	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja EZ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FA	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FB	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FC	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FD	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FE	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FF	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FG	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FH	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FI	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FJ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FK	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FL	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FM	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FN	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FO	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FP	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FQ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FR	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FS	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FT	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FU	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FV	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FW	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FX	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FY	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja FZ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GA	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GB	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GC	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GD	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GE	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GF	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GG	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GH	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GI	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GJ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GK	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GL	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GM	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GN	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GO	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GP	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GQ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GR	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GS	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GT	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GU	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GV	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GW	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GX	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GY	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja GZ	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja HA	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja HB	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja HC	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja HD	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja HE	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja HF	Delta		
	Monitoreador:	M. Roja HG	Delta		
	Monitoreador:				



Figura N°2. Estados Fenológicos de brotación en cítricos.



TABLA PARA RECONOCIMIENTO DE ESTADIOS FENOLÓGICOS EN CÍTRICOS - FLORACIÓN



Figura N°3. Estados fenológicos de Floración en cítricos.

Anexo II. Manejo del insecto vector (*Diaphorina citri*) del HLB. Instructivo de monitoreo y control

Manejo del insecto vector del HLB de los cítricos (*Diaphorina citri*) conforme a lo establecido en el inciso f) del Artículo 5º de la Resolución SENASA N° 524 DEL 2018 “PLAN DE TRABAJO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DEL HLB Y SU INSECTO VECTOR (*DIAPHORINA CITRI*)”

Fecha de Actualización: septiembre de 2018



ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina



Índice de Contenidos

Manejo del insecto vector.....	8
(<i>Diaphorina citri</i>) del HLB	11
Instructivo de monitoreo y control	11
Manejo de <i>Diaphorina citri</i> , insecto vector del HLB.	13
Instructivo de monitoreo y control	13
1. Introducción y marco regulatorio	13
2. Monitoreo de ocurrencia del insecto vector <i>D. citri</i>	13
<i>Metodología de monitoreo:</i>	15
<i>Muestreo del insecto vector D. citri:</i>	18
<i>Procedimiento para la toma de muestras de insectos adultos y ninfas:</i>	18
3. Monitoreo con trampas adhesivas amarillas.	24
<i>Tipo de trampa a utilizar:</i>	24
<i>Ubicación de la trampa:</i>	25
<i>Instalación de las trampas:</i>	26
<i>Frecuencia de revisión y recambio:</i>	27
4. Medidas de control.	29
5. Fiscalización y supervisión.....	32
6. Bibliografía utilizada.....	32
7. Anexo I.....	20



Manejo de *Diaphorina citri*, insecto vector del HLB.

Instructivo de monitoreo y control

1. Introducción y marco regulatorio

Este instructivo fue elaborado gracias al trabajo conjunto entre Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) de la provincia de Tucumán.

La Resolución SENASA Nº 524 de 2018 aprueba el “Plan de Trabajo para el Control y Erradicación del HLB y su Vector (*Diaphorina citri*). Se encuentran obligados a implementar el presente Plan, los establecimientos comerciales de plantaciones cítricas que se encuentren dentro de las “Áreas bajo Control Oficial” establecidas por el Art. 5º de la Resolución SENASA Nº 165 del 19 de abril de 2013 y sus modificatorias. Los productores (entiéndase por productor a: los propietarios y/o productores y/o arrendatarios y/o consignatarios y/o responsables de los establecimientos comerciales de plantaciones de cítricos) deberán adoptar la medida de manejo y control para el insecto vector *D. citri*, la cual se establece a continuación.

2. Monitoreo de ocurrencia del insecto vector *D. citri*.

Para detectar la presencia de *D. citri* (en estado de ninfa o adulto) se deberán realizar inspecciones visuales en plantas, prestando mayor atención a los brotes, con una frecuencia quincenal durante los meses de septiembre a marzo, pudiendo observar ninfas y adultos (Imagen 1, 2 y 3). Si el lote



tiene plantas de diferentes edades, iniciar el monitoreo en plantas jóvenes y luego las adultas. En los restantes meses del año, se deberán realizar inspecciones con una frecuencia mensual, pudiéndose observar adultos en hojas internas y maduras.



Imagen 1. Adulto y juveniles (ninfas) de *D. citri*. Foto: FUNDECITRUS.



Imagen 2. Grupo de ninfas de *D. citri* en un brote.



Imagen 3. Adultos de *D. citri*.

Metodología de monitoreo:

Se observaran los brotes (uno en cada punto cardinal N-S-E-O) de dos plantas cada 100 metros a uno u otro lado correspondiente a la ubicación de las trampas adhesivas amarillas ubicadas en la periferia del lote productivo. Se entiende por lote productivo a aquellos cuadros de plantación que posean alguna de las siguientes características:

- Cuadro de plantación homogéneo.
- El lote se formará por una o más de una especie determinada, por ejemplo: limón, pomelo, naranjo, etc.
- El lote se formará por una variedad comercial.
- El lote se formará en su mayoría por plantas de una misma Edad.

No debe tenerse en cuenta el tamaño de la plantación en la definición de “lote homogéneo”, solamente se considerará el tamaño por cuestiones operativas al monitoreo, por ejemplo delimitaciones físicas por cortinas perimetrales, caminos.

Estos monitoreos deberán registrarse en la “Planilla de registro de monitoreo y control de *Diaphorina citri*” la cual conforma el Anexo I del presente instructivo.

El número de plantas observadas dependerá de la superficie del lote (Imagen 4, 5 y Esquema1).

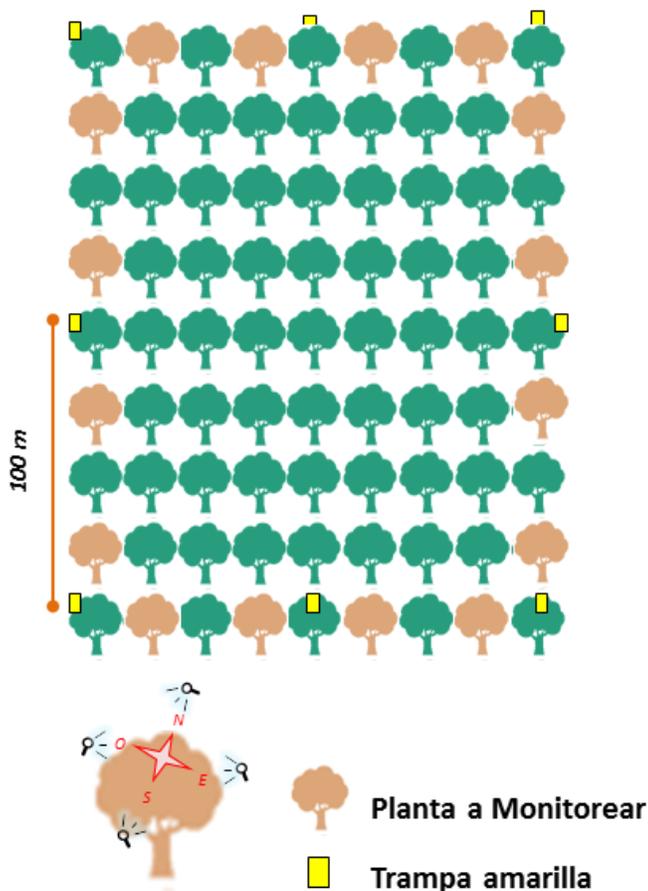


Imagen 4. Observación visual de brotes. Foto: Julián Jezierski.



Imagen 5. Monitoreo de *D. citri* en plantas jóvenes.

Monitoreo de *Diaphorina citri* en Brotes



Esquema 1. Metodología de monitoreo visual de brotes.

Aclaración: Si el productor posee más de un lote productivo a monitorear, se recomienda priorizar el monitoreo inmediato de acuerdo con el estado de la brotación.

Si el productor lo desea, en los meses de invierno, donde es factible encontrar una menor cantidad de insectos adultos, el método de golpeo es el más recomendado. El mismo consiste en colocar debajo de las ramas del árbol o arbusto una sábana o algún material rígido a modo de placa de color claro en lo posible del tamaño de una hoja A4. Se golpea con un palo o tubo de pvc las ramas o sacudir la vegetación varias veces con el fin que caigan los insectos sobre la misma



(imagen 6 y 7). Se retiran los insectos utilizando el método manual o mediante aspiradores y se colocan en un frasco con alcohol etílico al 96%.



Imagen 6 y 7. Tabla y tubo de PVC para recolectar y golpear las ramas.

*Muestreo del insecto vector *D. citri*:*

Aquellos lotes productivos en los cuales, a la fecha de monitoreo, no se han detectado muestras de material vegetal y/o *D. citri* positivas a la presencia de *Ca. Liberibacter asiaticus* dentro de la propiedad o en un radio de 0.5 km, deberán tomar muestras en caso de detectar la presencia de individuos del insecto vector durante los monitoreos de ocurrencia, conforme se describe a continuación:

Procedimiento para la toma de muestras de insectos adultos y ninfas:

Para recolectar ejemplares de insectos adultos de *D. citri* se podrá utilizar alguna de las siguientes metodologías: tubo aspirador (Imagen 8, 9 y 10), o bien de forma manual dirigiendo la boca del tubo hacia la hoja donde el insecto se encuentra posado (Imagen 11 y 12) o también podrá emplearse un pincel colocando en las cerdas alcohol en gel y de esta manera acercarse al insecto hasta que el mismo quede adherido, y luego introducir el pincel dentro del tubo con alcohol etílico al 96% (uso comercial) (Imagen 13 y 14). Se debe tener la precaución de no dañar al insecto al tomar la muestra.





Imagen 8, 9 y 10. Captura de *D. citri* mediante tubo aspirador y acondicionamiento. Foto: Julián Jezierski.



Imagen 11 y 12. Captura de *D. citri* mediante tubo con alcohol 96%. Foto: Julián Jezierski.

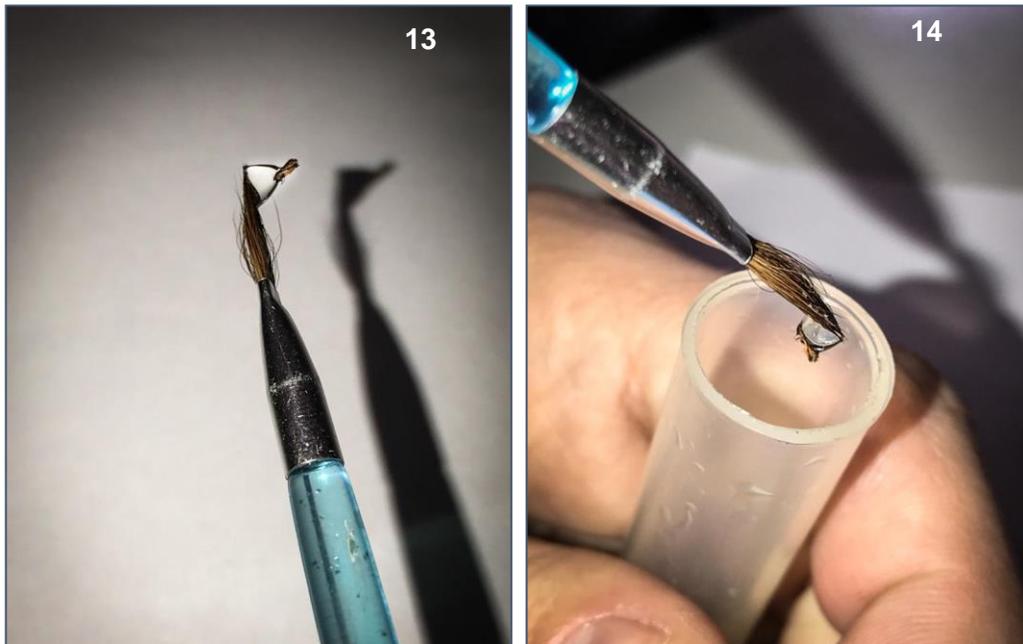


Imagen 13 y 14. Captura de *D. citri* utilizando un pincel con alcohol en gel. Foto: Julián Jezierski.

Cada muestra deberá estar constituida preferentemente por 10 (diez) insectos en estado adulto como óptimo, y como mínimo 2 (dos) ejemplares, intentando obtenerlos de la misma planta o en su defecto se puede completar la muestra con insectos de plantas contiguas.

En caso de no encontrar la cantidad suficiente de adultos y existieran brotes con ninfas, cortar el brote y colocarlos en tubos con alcohol al 96%. De esta manera, se evitaría que las ninfas pasen a estado adulto.

Cuando se tome una muestra de ninfas se deberá marcar la planta a fin de localizarla en caso que la muestra resulta positiva a la presencia de *Ca. Liberibacter asiaticus* y la misma deberá ser erradicada. La planta puede ser identificada pintando el tronco con pintura en aerosol o de manera alternativa con una cinta plástica lo más próximo posible a la rama donde se toma la muestra (Imagen 15).



Imagen 15. Identificación de plantas de las cuales se han tomado muestras de ninfas de *D. citri*.

Observación: Si los brotes o ramitas alojase además de las ninfas de *D. citri* otros insectos como pulgones, la muestra podrá ser tomada sin dificultad alguna, ya que no ocasiona alteración en el análisis en el laboratorio.

Los adultos deberán ser acondicionados en tubos de 2 a 10 ml. (Imagen 16) con tapa a rosca o a presión y conservados en alcohol al 96% a 4 °C (heladera) hasta su envío al laboratorio (asegurarse que se encuentre bien cerrado).



Imagen 16. Tubos empleados para el envío de muestras de adultos y ninfas de *D. citri* en alcohol 96%. Foto: Julián Jezierski.

Las muestras deberán ser rotuladas o etiquetadas y georreferenciadas utilizando GPS o dispositivos móviles con GPS incorporado (smartphone o tablet) (Imagen 17). Toda la información deberá estar registrada en la “Planilla de registro de monitoreo y control de *Diaphorina citri*” la cual conforma el Anexo I del presente instructivo.

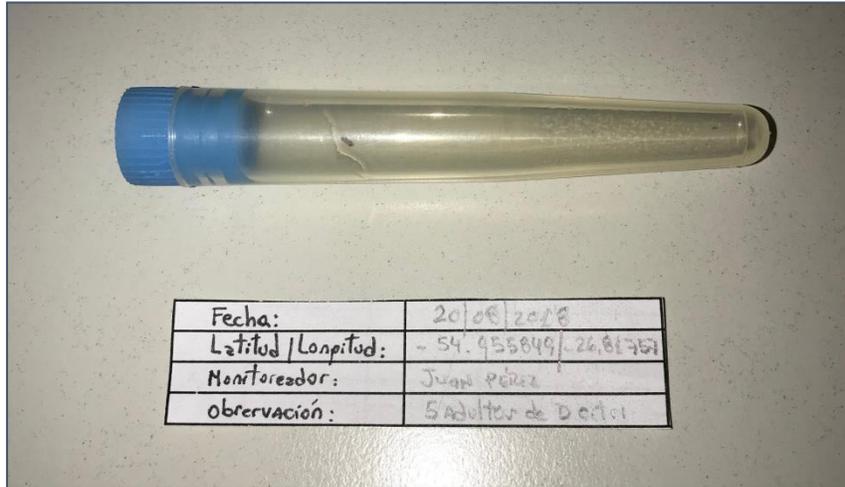


Imagen 17. Identificación de muestras de *D. citri* para su envío a laboratorio para la determinación de la presencia de *Ca. Liberibacter asiaticus*. Foto: Julián Jezierski.

En el campo se deberán conservar las muestras, en conservadoras con refrigerante hasta finalizar la jornada de recolección.

Finalizada la jornada, las muestras deberán ser enviadas al laboratorio para su posterior análisis, teniendo en cuenta que la demora en el envío no supere los 10 días.

3. Monitoreo con trampas adhesivas amarillas.

Tipo de trampa a utilizar:

Para el monitoreo de adultos de *D. citri* se utilizan trampas adhesivas amarillas (Imagen 16). Los insectos son atraídos por el color de la trampa, quedando adheridos a la lámina. Estas trampas no son específicas para este insecto, por lo que se pueden adherir ejemplares de otras especies (Imagen 18). El tamaño mínimo de la trampa para detectar *D. citri* es de 12x20 cm.

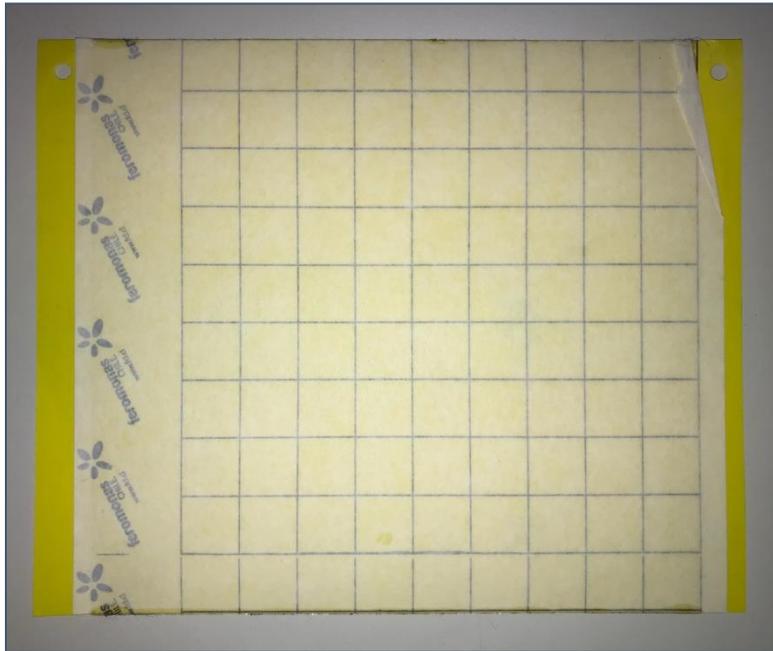


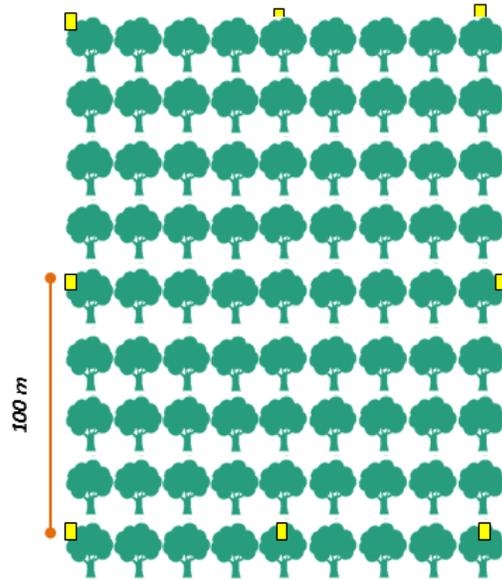
Imagen 18. Trampa adhesiva amarilla empleada para el monitoreo de *D. citri* (medidas estándar). Foto: Julián Jezierski.

Ubicación de la trampa:

Las trampas deberán ubicarse sobre el perímetro del lote o finca comercial en los árboles ubicados en los bordes y sobre el lado externo del lote, a una distancia promedio de 100 metros entre cada trampa. Si el lote es menor a 4 hectáreas, se colocarán 5 trampas por lote con una disposición de una trampa por punto cardinal y una en el centro del mismo, independientemente de la forma y el tamaño del mismo (ver Esquema 2).

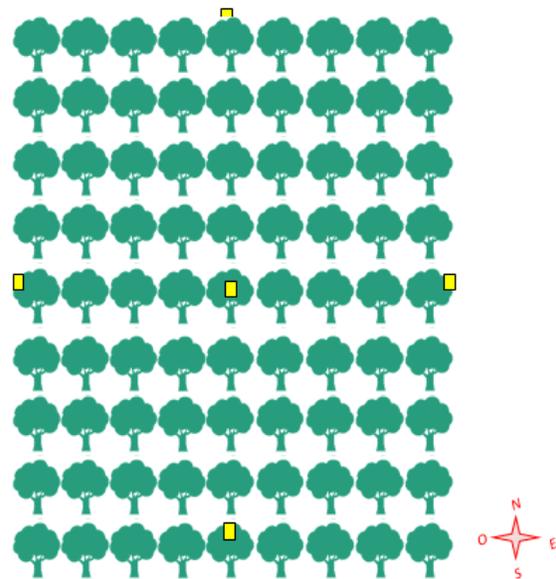


Ubicación de Trampas Amarillas en lotes mayores a 4 ha



Trampa amarilla

Ubicación de Trampas Amarillas en lotes menores a 4 ha



Trampa amarilla

Esquema 2. Ubicación de las trampas adhesivas amarillas según la superficie del lote.

Instalación de las trampas:

La trampas deberán colocarse en la parte externa del tercio superior de la copa (Imagen 19). Se recomienda colocar las trampas en puntos de fácil acceso a fin de que los recorridos para la recolección y/o reposición de las mismas sean ágiles y rápidos.



Imagen 19. Ubicación de trampas adhesivas amarillas en el tercio superior externo de la copa de las plantas. Foto: Hochmaier, V. y Bouvet, J. P. 2016.

Frecuencia de revisión y recambio:

Las trampas deberán revisarse quincenalmente y las observaciones serán registradas en la “Planilla de registro de monitoreo y control de *Diaphorina citri*” la cual conforma el Anexo I del presente instructivo.

Las trampas podrán permanecer hasta 15 días en el campo. Se deberán retirar y conservar cubiertas hasta el momento de su inspección para verificar la presencia de *D. citri*. El objetivo del acondicionamiento es evitar el daño a los insectos adheridos, que impida su correcta identificación. Para ello, se recomienda utilizar el papel protector que cubre la sustancia adhesiva que recubre la trampa. Al momento del recambio, se descubre una trampa nueva y con el mismo envoltorio se protege la trampa a recambiar. Otra alternativa de acondicionamiento es la utilización de papel film, teniendo la precaución de utilizar una vuelta para envolver la trampa y que el film quede bien estirado (Imagen 20, 21 y 22).



Imagen 20. Identificación y acondicionamiento de trampas con captura de *D. citri*. Foto: Julián Jezierski.

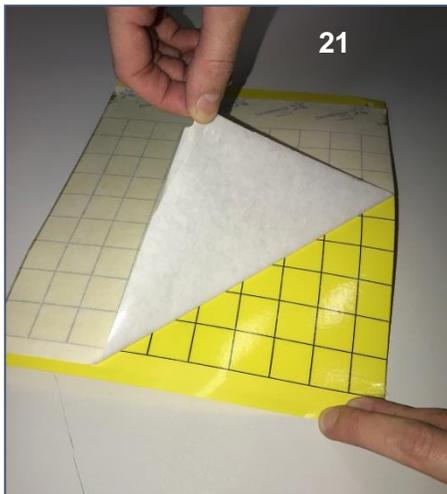
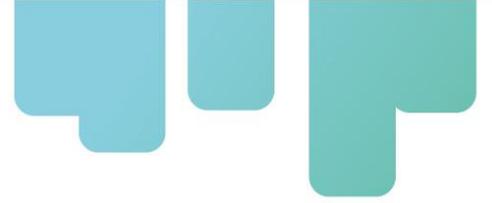


Imagen 21 y 22. Acondicionamiento de trampas amarillas empleando el papel extraído del recambio de trampas o papel film. Foto: Julián Jezierski y de Ing. Agr. MSc. Silvia Tapia (2016).



Si el responsable de la observación de las trampas no puede reconocer morfológicamente a los insectos adheridos o tenga duda de ello, podrá remitir la trampa previamente acondicionada como se describió anteriormente al laboratorio más cercano para su determinación entomológica.

4. Medidas de control.

En lotes donde se haya detectado la presencia de HLB (resultado de laboratorio positivo a la presencia de *Ca. Liberibacter sp.* en material vegetal y/o en *D. citri* dentro del establecimiento o en un radio de 0.5 km), y en caso de detectar al menos un (1) ejemplar de *D. citri* durante las actividades de monitoreo (utilizando cualquiera de los métodos mencionados anteriormente), los “Productores” deberán aplicar una medida de manejo del insecto.

La medida/s adoptada/s para la disminución de la población del vector, deberá ser aplicada en todo el establecimiento y registrarse en la “Planilla de registro de monitoreo y control de *Diaphorina citri*” (Anexo 1).

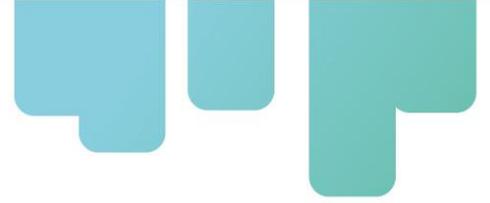
En aquellos lotes donde no se haya detectado la presencia de HLB dentro del establecimiento o en un radio de 0.5 km, se recomienda a los “Productores” que ante la detección de al menos 1 ejemplar de *D. citri* durante las actividades de monitoreo, apliquen una medida de manejo del insecto.



Recomendaciones:

1. Se recomienda que ante la aplicación de una media de control, se de aviso a SENASA, INTA, EEAOC u otros organismos provinciales y/o municipales con el objetivo de consensuar el radio de aplicación para el control del vector de manera zonal.
2. En los meses de otoño/invierno se aconseja hacer una o más aplicaciones, ya que la reducción de la población de *D. citri* en esta época del año resulta fundamental para que en la época de brotación de primavera y verano la población de *D. citri* no produzca picos poblacionales altos. En primavera y verano se recomienda coordinar el control de *D. citri* con el control de otras plagas claves, para así reducir el número de aplicaciones (por ejemplo, algunos productos para el control de pulgones y minador de los cítricos son efectivos para *D. citri*).
3. Al momento de realizar el control con productos químicos que causen efectos nocivos sobre las abejas, se aconseja dar aviso a los apicultores de la zona para evitar cualquier perjuicio.

En la Tabla 1 se describen los principios activos registrados para el control de *D. citri*, según Resolución SENASA Nº 273/2010, validado para todos los cítricos.

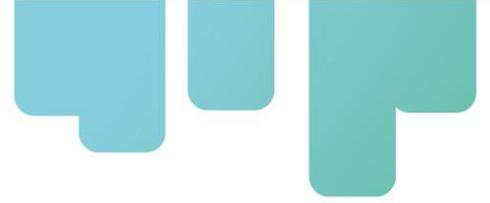


Principio Activo	Dosis (gr. o cm ³ P.C.P100 l agua)	Volumen recomendado	Momento de aplicación	Concentración de Producto Formulada
Cipermetrina	15	Desde 200 l/ha	Brotación en presencia del insecto	25%
Abamectina	25 - 30	Desde 200 l/ha	Brotación en presencia del insecto	1,8%
Spinosad	30 - 60	Desde 200 l/ha	Brotación en presencia del insecto	48%
Imidacloprid	15 - 30	Desde 200 l/ha	Brotación en presencia del insecto	50%
Pirimicarb	10-30	Desde 200 l/ha	Brotación en presencia del insecto	50%
Azadirachtina	200 - 500	Desde 200 l/ha	Brotación en presencia del insecto	1.2%
Tiametoxam	0.3 -1 gr./plantín	-----	Inicio de brotación	25%
Acetamiprid	0.2 - 0.4	Desde 200 l/ha	Inicio de brotación	20%
Tiacloprid	25 - 50	Desde 200 l/ha	Brotación con presencia del insecto	48%
Lambdacialotrina	20 - 60	Desde 200 l/ha	Brotación con presencia del insecto	5%
Fenpropatrina	50 - 100	Desde 200 l/ha	Brotación con presencia del insecto	30%

Tabla 1. Principios activos para el control del psílido denominado *D. citri*.

Responsabilidades de los actores más importantes en la utilización de productos fitosanitarios (tomado de Pacheco & Barbona, 2017):

SENASA es el encargado de controlar, fiscalizar y evaluar los productos fitosanitarios, a través del Sistema Federal de Fiscalización de Agroquímicos y Biológicos (SIFAB). Este sistema abarca desde el establecimiento productor o planta elaboradora hasta la venta a usuarios con el fin de asegurar la trazabilidad de los productos.



Responsabilidades del vendedor: vender solo productos registrados por SENASA. Los fitosanitarios deben ser vendidos en sus envases originales, completamente herméticos y con la etiqueta completa. Además debe brindar la información de seguridad y exigir y archivar la receta agronómica correspondiente. Está prohibido fraccionar productos agroquímicos.

Responsabilidades del productor agrícola: Comprar productos registrados y en envases originales, con el etiquetado correcto. Utilizarlos correctamente en todas las etapas de la producción, sea esta realizada por él o mediante empleados a su cargo.

Responsabilidades del asesor (técnico o ingeniero agrónomo): asesoramiento, planificación y supervisión de la aplicación.

Responsabilidades del aplicador: aplicar los productos cumpliendo todas las normativas de seguridad para sí mismo, para terceros y para el ambiente.

5. Fiscalización y supervisión.

El cumplimiento del presente instructivo, será fiscalizado y supervisado por el SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASA), con la colaboración de los organismos adherentes al “Plan de trabajo para el control y erradicación del HLB y su vector (*Diaphorina citri*)” de acuerdo a lo reglamentado en el Artículo 5º de la Resolución SENASA N° 524/2018.

A tal fin los “Productores” deberán facilitar al personal de este organismo y/o de los entes autorizados por el mismo, el acceso al establecimiento productivo y poner a su disposición toda la documentación que le sea requerida.

6. Bibliografía utilizada.

Roberto Matías Pacheco, R.M. & Barbona, E.I. 2017. Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas. 1a ed. – Bella Vista, Corrientes. Ediciones INTA, 2017. ISBN 978-987-521-780-5.



Referencias Bibliográficas

Fruticultura de Precisión FRUTIC INTA

<https://inta.gov.ar/servicios/frutic-fruticultura-de-precision-0>

Manejo de Diaphorina citri, insecto vector del HLB. Instructivo de monitoreo y control (2018). Ed. SENASA, INTA, EEAOC

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manejo_del_insecto_vector_del_hlb_instructivo_de_monitoreo_y_control_2.pdf

Instituciones participantes



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

FONTAGRO
Banco interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, NW, Stop
W0502, Washington DC 20577
Correo electrónico: fontagro@iadb.org