

PRIMER INFORME DE APLICACIONES DE AGROQUÍMICOS EN EL PARTIDO DE CHASCOMÚS

Relevamiento de datos del Sistema de Gestión Integral de
Aplicaciones de Agroquímicos del Municipio de Chascomús
(2019-2020)



Dirección de Ambiente y Desarrollo Sustentable
MUNICIPALIDAD DE CHASCOMÚS

EQUIPO DE AUTORES

Dirección de Ambiente y Desarrollo Sustentable

María Paula Campestre- Dr. Biología Molecular y Biotecnología- Ing. Agrónoma.

Elías De Berti- Técnico Agropecuario

Ricardo Miccino- Director de Ambiente y Desarrollo Sustentable

Dirección de Modernización

Ramiro Núñez- Desarrollador de aplicaciones

PRIMER INFORME DE APLICACIONES DE AGROQUÍMICOS EN EL PARTIDO DE CHASCOMÚS- SISTEMA TOMASA- ORDENANZA 5329

Los agroquímicos, tanto fitosanitarios como fertilizantes, son productos de uso difundido globalmente y que fueron adoptados en el país en la década de 1990 a partir de la segunda corriente de la llamada “Revolución Verde” que se fundamentó en aumentar el rendimiento de las cosechas y así, en consecuencia, acabar con el hambre en el mundo (González, 2018). Se incorporaron entonces, variedades genéticamente modificadas y sus paquetes tecnológicos asociados, los cuales implicaron un gran uso de insumos que incluyeron herbicidas, insecticidas, funguicidas, entre otros, y equipos como cosechadoras, sembradoras y pulverizadoras (Cecon, 2008).

En los últimos años este modelo productivo generó y genera focos de disputas socio-ambientales en el ámbito público, siendo señalado por una gran diversidad de actores, como asambleas de vecinos, científicos, periodistas, ambientalistas y en estos centros de debate, se discuten cuestiones locales, en base a información muchas veces externa, para tomar decisiones y establecer mecanismos de acción interna.

En el mes de mayo del 2019, entró en vigencia en Chascomús, la Ordenanza N° 5329 con el objetivo de regular el uso de agroquímicos a lo largo de todo el Partido de Chascomús. Es decir, que la Ordenanza, no solo determinó el control en las zonas urbanas y periurbanas, sino a lo largo de todo su territorio. Esto último, la hizo diferente a otras Ordenanzas Municipales pre-existentes en otras localidades y llevó a establecer y definir los mecanismos más eficientes para un adecuado y efectivo control de todas las aplicaciones. En principio, la Ordenanza estableció la generación de un registro de productores agropecuarios, de empresas de aplicación y de comercios de venta de productos agroquímicos. A su vez, la obligatoriedad de solicitar un permiso de aplicación por parte de los productores, cumpliendo con las especificaciones de la Receta Agronómica Obligatoria (RAO), requisito excluyente legislado desde el año 1988 con la Ley Provincial N° 10699 y su Decreto Reglamentario 499/91. La Ordenanza también determinó una zonificación y distancias para las aplicaciones y según las mismas, las clasificaciones toxicológicas permitidas de los productos. De esta manera, las zonas se clasificaron en zona urbana, zona de exclusión y zona de amortiguamiento y a su vez, zona de exclusión y de amortiguamiento de acuerdo a cercanía con escuelas y espejos de agua.

Desde la Dirección de Ambiente y Desarrollo Sustentable, autoridad de aplicación de la Ordenanza, se diseñó y desarrolló, en conjunto con técnicos de la Dirección de Modernización del Municipio, el Sistema de Gestión Integral de Aplicaciones de Agroquímicos del Municipio de Chascomús (TOMASA v:JU-01) para la gestión en línea de los registros, solicitudes de permiso de aplicación por parte de los productores y entrega de actas técnicas de trabajo por parte de las empresas de aplicación de agroquímicos. De esta manera, el Sistema facilitaría las tareas administrativas e independizaría a los actores de la actividad agropecuaria de los horarios administrativos de las oficinas para la entrega de documentación.

El objetivo principal de este estudio apunta a generar datos propios y, acercarlos a la comunidad, del uso de agroquímicos en la actividad agrícola-ganadera, en el Partido de Chascomús, en base al análisis de declaraciones y solicitudes de permiso de aplicación y sus recetas agronómicas asociadas, en el Sistema TOMASA. Teniendo en cuenta la importancia que la actividad agropecuaria tiene en el distrito y el efecto de sus prácticas para el ambiente y la salud, este tipo de estudio no existe hasta el momento en Chascomús y resulta escaso e incompleto en la Provincia y en el País, donde frecuentemente se estima a partir de artículos, encuestas y censos. El mismo permitirá evaluar, en principio, el avance del primer año de vigencia de la Ordenanza N° 5329-19 para luego comparar su evolución en los años subsiguientes y a su vez, abrir camino al conocimiento de los principales factores involucrados en la actividad del Partido, su zonificación y actuar de acuerdo a ello en futuros estudios de impacto ambiental y en la toma de decisiones. A su vez, se analizará la performance del Sistema y las mejoras a llevar a cabo para continuar construyendo una herramienta con mayores prestaciones para el control y seguimiento de las aplicaciones de agroquímicos en el Partido de Chascomús y que, a su vez, sea una herramienta útil, didáctica y eficaz para el productor y profesional.

Desarrollo del Sistema de Gestión Integral de Aplicaciones de Agroquímicos del Municipio de Chascomus (TOMASA) y sus alcances.

El Sistema TOMASA es una herramienta en línea y de autogestión para los actores del sistema agropecuario de Chascomús con la posibilidad de ser utilizado desde cualquier lugar sin la necesidad de acercarse a la Municipalidad. A su vez, brinda una respuesta ágil, con un tiempo promedio de 3 horas de demora, para el chequeo de los registros y de los permisos solicitados.

El ingreso a la página se realiza por medio de la dirección web <http://tomasa.chascomus.gob.ar/index.php>. Como se observa en la Imagen 1, la misma contiene información de acceso público a la comunidad, como teléfonos útiles para emergencias por intoxicaciones con agroquímicos, primeros auxilios, y canales de contacto para la realización de denuncias por irregularidades en el uso de productos agroquímicos o circulación de pulverizadoras por el ejido urbano.



Imagen 1. Página principal de acceso público al Sistema TOMASA.

En el Sistema, también se incluyó un mapa informativo, donde se pueden observar las zonificaciones establecidas por Ordenanza y las escuelas rurales (Imagen 2). De esta manera, la comunidad obtiene la información de los límites por zona urbana (incluyendo

parajes rurales y laguna de Chascomús) delimitada por una línea blanca, zona de exclusión, delimitada por una línea roja, zona de amortiguamiento con una línea amarilla y las escuelas rurales, identificadas con un círculo azul para su zona de exclusión y un círculo celeste para el límite de amortiguamiento. La distancia en metros, que representa cada zona, se encuentra especificada en la Ordenanza 5329 y está sujeta a modificaciones, previo a un estudio de impacto ambiental. Las leyes e información complementaria (requisitos para la habilitación de galpones de agroquímicos, producción agroecológica, principios activos prohibidos por SENASA, gestión de envases vacíos, listado de contacto con escuelas rurales, entre otros), también pueden ser descargadas y consultadas desde la página principal del Sistema, ingresando al sitio “descargas” (Imagen 1).



Imagen 2. Mapa actual de zonificaciones establecidas por Ordenanza del Partido de Chascomús.

Los registros de las empresas se realizan a través de la página principal, según sean comercios de agroquímicos, productores agropecuarios o empresas aplicadoras (Imagen 1). Al ingresar, se le solicita que completen los datos de su empresa, con un mail y un teléfono de contacto y los datos de un responsable legal. El registro continúa identificando su o sus establecimientos a partir de la o las partidas inmobiliarias que lo conforman (Imagen 3). De esta manera, el registrante observa la imagen de su establecimiento georreferenciada, su cercanía a escuelas rurales y la zonificación implicada. Desde allí,

puede en ese u otro momento, dibujar los lotes que recibirán tratamiento. Esta información resulta útil al productor, ya que desde un primer momento puede conocer en qué situación se encuentra su establecimiento, en qué áreas puede realizar tratamientos y con qué clasificación toxicológica. Toda esta información es editable, por lo que el productor puede dar de alta o de baja establecimientos, partidas inmobiliarias y lotes.

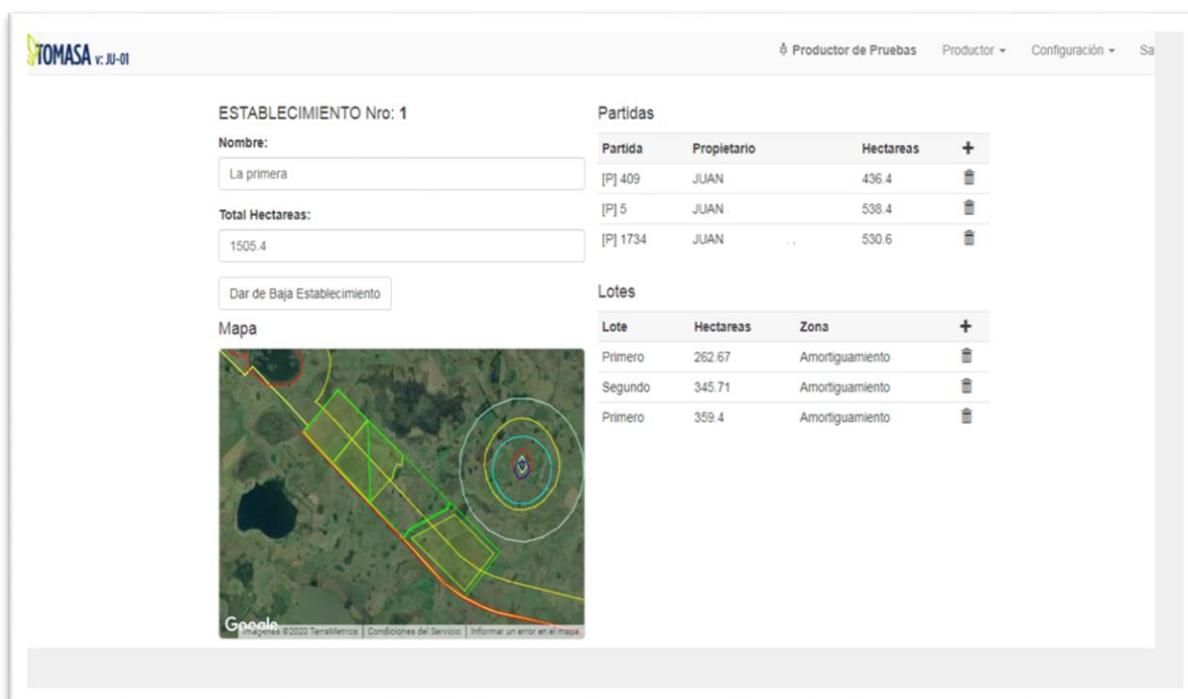


Imagen 3. Imagen ejemplo de un establecimiento registrado en el Sistema TOMASA. Se observan tres partidas inmobiliarias delimitadas en verde y situadas entre una zona de amortiguamiento y una zona libre de restricciones. A pesar de su cercanía con una escuela rural, ésta se encuentra a más de 2000 metros. A su vez, el productor estableció tres lotes, que se visualizan con un relleno amarillo dentro de cada partida. La zona establecida para los lotes es “zona de amortiguamiento”, por lo tanto, solo se admitirán tratamientos con productos de clasificación toxicológica verde (IV) o azul (III). Clickeando sobre el tacho de basura el productor podrá dar de baja partidas y/o lotes, e ingresando con el signo + podrá dar de alta a nuevas partidas y/o lotes.

El registro de los comercios es similar en principio, identificando los datos de la empresa y de un representante legal. A partir de la o las partidas inmobiliarias georreferencian la ubicación de su comercio y de los galpones de depósito de agroquímicos, los cuales deberán ubicarse por fuera del área urbana. A su vez, informan las certificaciones de que disponen, expandidas por CASAFE, CIAFA, Cuartel de Bomberos y Municipalidad, para el trabajo en regla. El mismo Sistema da un aviso automático de si la

ubicación de los depósitos cumple o no con la zonificación de la Ordenanza y si las certificaciones cumplen o no con la normativa vigente.

Para el caso de las empresas aplicadoras de agroquímicos, las mismas se registran con los datos de su empresa, los datos de un representante legal y luego informan las pulverizadoras de que disponen. Al registrar una máquina declaran si es terrestre o aérea, ya que luego el sistema generará dos listados diferentes para que el productor tenga a disposición cuando realice una solicitud de permiso de aplicación. En el caso de los equipos terrestres, informarán si es autopropulsado o de arrastre, su marca, modelo y patente, su color y el lugar de guardado georreferenciado (Imagen 4). En el caso de los aéreos, las empresas deben acercarse a la oficina de la Dirección de Ambiente y Desarrollo Sustentable, los papeles tramitados frente a la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) y la inscripción del aéreo en el Ministerio de Desarrollo Agrario. Una vez entregada esa información, la empresa puede dar de alta a su empresa aérea en el Sistema TOMASA.

The image shows a screenshot of the TOMASA system interface, divided into two sections: EQUIPOS and PERSONAL.

EQUIPOS

Equipo Nro: 69

Tipo: Autopropulsado
 Marca: Pia
 Modelo: 3250
 Patente: [REDACTED]
 Color: Amarillo
 Guarda: RP41, Provincia de Buenos Aires, Argentina
 Estado: Aprobado

PERSONAL

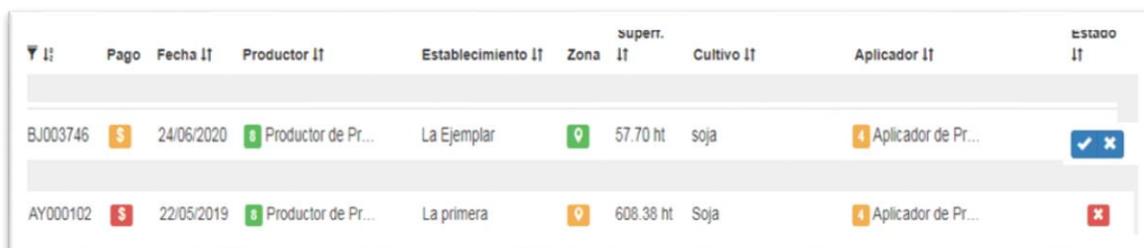
Operador Nro: 85

Nro: 85
 Nombre: [REDACTED]
 DNI: [REDACTED]
 CUIL: [REDACTED]
 Localidad: General Belgrano
 Domicilio: [REDACTED]
 Teléfono: [REDACTED]
 Email: [REDACTED]
 Venc. Curso: 31/08/2021
 Estado: Aprobado

Imagen 4. Imagen ejemplo del registro de una pulverizadora autopropulsada en el Sistema TOMASA y del personal que la opera junto a su carnet habilitante provincial con fecha de vencimiento vigente.

Toda máquina registrada puede darse de baja en cualquier momento o dar de alta nuevas adquisiciones por parte de la empresa. Lo mismo es posible con el personal contratado, siempre y cuando, cuente con su carnet provincial habilitante vigente (Imagen 4).

Una vez completados los registros en el Sistema TOMASA, todos los registrantes reciben a su correo electrónico declarado un Usuario y Contraseña para gestionar sus solicitudes y actas en línea. Para ello, ingresan estos datos desde la página principal del Sistema (Imagen 1) y desde ahí solicitan sus permisos de aplicación.



ID	Pago	Fecha	Productor	Establecimiento	Zona	superr.	Cultivo	Aplicador	Estado
BJ003746	\$	24/06/2020	Productor de Pr...	La Ejemplar	Verde	57.70 ht	soja	Aplicador de Pr...	✓
AY000102	\$	22/05/2019	Productor de Pr...	La primera	Verde	608.38 ht	Soja	Aplicador de Pr...	✗

Imagen 5. Visualización del Administrador, desde el Sistema TOMASA, de las solicitudes de permiso de aplicación recibidas para controlar, aprobar o rechazar. Se visualiza el número de solicitud, el pago de la tasa ambiental generado por hectárea pulverizada, la fecha de realización de la aplicación, el productor y su establecimiento, la zonificación del lote (verde=zona sin restricción de bandas toxicológicas, amarillo= zona de amortiguamiento, rojo=zona de exclusión y celeste=cercanía a escuela, estas dos últimas no se observan en la imagen), cultivo a tratar y el aplicador seleccionado para realizar el trabajo. El estado indica si la solicitud fue aprobada o rechazada y por mail se le envía el motivo.

Desde la oficina de control de la Ordenanza, el Sistema TOMASA cuenta con agentes fiscalizadores que ingresan al Sistema como administradores y realizan las aprobaciones o rechazos de las solicitudes. Desde el administrador, los agentes tienen la información del número de solicitud, fecha de realización de la aplicación en el lote solicitado, nombre de la empresa que solicita el permiso y su establecimiento (Imagen 5). A su vez, aparece señalado en color la “zona”, según Ordenanza, donde se encuentra el lote declarado para su tratamiento. A simple vista, los administradores pueden saber si la aplicación será realizada en una zona libre de restricciones (cuadrado color verde), zona de amortiguamiento (cuadrado color amarillo), zona de exclusión (cuadrado rojo) y zona en cercanía a una escuela (cuadrado celeste). En la información también se detalla la superficie del lote, el cultivo a tratar y la empresa aplicadora seleccionada para realizar el trabajo. Para mayor detalle, los administradores puede ingresar a la solicitud y observar de manera georreferenciada la ubicación exacta del lote, el número de RAO emitida por el

Ingeniero Agrónomo matriculado y la banda de color de los productos a aplicar según su clasificación toxicológica (Imagen 6).

Inicio y Fin

Productor

Fecha Hora Solicitado

Establecimiento

Lotes



Hectareas

Receta Agronómica

Cultivo

Nro Receta

Receta Digital

Productos banda

CLASE Ia	<input type="checkbox"/>
CLASE Ib	<input type="checkbox"/>
CLASE II	<input type="checkbox"/>
CLASE III	<input type="checkbox"/>
CLASE IV	<input checked="" type="checkbox"/>
Presencia ZAD	<input type="checkbox"/>

Agrónomo

Nombre

Matrícula

Telefono

Correo Electrónico

Aplicación

Aplicación Aérea

Justificación de Aplicación Aérea

Aplicador

Imagen 6. Ejemplo de una solicitud de permiso de aplicación, con los datos de la empresa, fecha y horario probable de realización, nombre del establecimiento, imagen del lote georreferenciado y cantidad de hectáreas totales a tratar. A su vez, se adjuntan la receta agronómica con su número, se declaran los colores de banda de las clasificaciones toxicológicas de él o los productos a pulverizar y los datos del profesional a cargo. Se selecciona también el nombre de la empresa aplicadora desplegando un listado de todas las empresas registradas en el Sistema.

Desde la opción “ver receta”, que se observa en la Figura 6, los administradores pueden desplegar la receta que emite el profesional matriculado desde el Sistema de Receta Agronómica Digital perteneciente al Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. En la Imagen 7 se muestra una típica RAO emitida por un profesional habilitado. La misma presenta el número de receta, la fecha en la que se emitió, el nombre del profesional con los datos de su matrícula habilitante y los datos de la empresa, junto al nombre de fantasía del lote, coordenadas geográficas y la cantidad de hectáreas a recibir tratamiento. A continuación, el profesional selecciona el cultivo que va a recibir tratamiento, su diagnóstico (malezas, insectos, hongos) y receta los productos a aplicar con su principio activo, su marca comercial, clasificación toxicológica (CT), concentración, dosis y cantidad total según las hectáreas declaradas. A su vez, tiene la opción de escribir algunas recomendaciones para el aplicador.

Ministerio de Agroindustria de la provincia de Buenos Aires
Subsecretaría de Calidad Agroalimentaria y Uso Agropecuario de los Recursos Naturales.
Dirección Provincial de Fiscalización Agropecuaria y Alimentaria - Dirección de Fiscalización Vegetal.



Buenos Aires
Provincia

Receta Agronómica de Aplicación

N° de receta: 20-00108594
Fecha: 24/06/2020

Profesional:
Nombre y Apellido:
Matrícula N°:
Profesión: INGENIERA/O AGRONOMA/O

Destinatario (Productor o Usuario de Agroquímicos):
Nombre y Apellido o Razón social:
C.U.I.T.:
Partido: CHASCOMUS
Nombre de fantasía del lote:
Coordenadas Geográficas:
Superficie: 132 ha

N° de receta: 20-00108594

-Tratamiento n° 1
Fecha de emisión del tratamiento: 24/06/2020
Aplicar En/A: Soja

Productos

Diagnóstico	Principio Activo	Marca comercial	CT	Conc.(%)	Dosis	Cantidad Total	P.C	P.R	P.V
Malezas	ATRAZINA	GESAPRIM 90 WDG	III	90	1 Kg/ha	132 Kg			
Malezas	GLIFOSATO	POWER PLUS II	IV	66.2	2 l/ha	264 l			
Malezas	CLOPYRALID SAL MONOAMONICA DEL ACIDO	CLOPYRALID NOVA	IV	47.51	0,15 l/ha	19.8 l			
Malezas	ALCOHOL ETOXILADO GRASO	ECO RIZOSPRAY	III	48	20 cm3/ha	2640 cm3			

CT: Clasificación Toxicológica, PC: Periodo de carencia, PR: Periodo de reingreso al lote, PV: Periodo de ventilación

Recomendación:
El equipo de aplicación debe estar inscripto en el Ministerio de Agroindustria. El operario debe contar con el curso de aplicador aprobado. El operario debe utilizar siempre el equipo de protección personal durante la carga de los productos y limpieza de la máquina. Suspender la aplicación si los vientos están en dirección a un poblado, viviendas, escuelas, concentración de animales, causes de agua, arroyos y espejos de agua. No aplicar sobre arroyos, lagunas o cárcavas. Evitar derivas a lotes linderos. Aplicar entre 60-80 litros de agua. Si los vientos superan los 10 km/hora utilizar pastillas de aire inducido (baja deriva), con baja presión (no mayor a 3 bares), logrando gotas mayores a los 200 micrones, mantener el botallón bajo. Suspender la aplicación con vientos superiores a los 15 km/hora, como también con vientos inferiores a 3 km/hora (por riesgo de inversión térmica). Asimismo, cuando las condiciones ambientales al momento de la aplicación son de altas temperatura y baja humedad relativa se facilita la deriva. Finalizada la carga de productos, enjuagar los envases con agua a presión durante 30 segundos o triple

Imagen 7. Receta Agronómica Obligatoria (RAO), emitida por un profesional habilitado y matriculado desde el Sistema de Receta Agronómica Digital del Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires, https://www.maa.gba.gov.ar/sistemas/receta_digital/public/auth/login.

Toda la información que brinda el Sistema permite aprobar o rechazar las solicitudes de permiso de aplicación y agendar fiscalizaciones al azar de manera “*in-situ*” en los establecimientos.

El Sistema también permite conocer, en base a los datos de las partidas inmobiliarias, cuales son aquellas partidas que se encuentran registradas y cuales no realizaron su registro. De esta manera, frente a recorridas de fiscalización y detección de irregularidades o denuncias telefónicas, el sistema permite conocer el propietario de un lote pulverizado o en su defecto, se hace la averiguación de los datos del propietario de la partida desde la base de datos CARTO (Cartografía Territorial Operativa) de la Agencia de Recaudación de la Provincia de Buenos Aires (ARBA), <https://carto.arba.gov.ar/cartoArba/>.

Lo mismo ocurre con las empresas aplicadoras de agroquímicos registradas, cuyas pulverizadoras son identificadas por una patente municipal. De esta manera, uno puede identificar al propietario de la misma con solo buscar en el sistema TOMASA el número de patente.

Toda esta información, por empresa, es guardada en un historial de aplicaciones y resulta información valiosa para establecer estadísticas propias que permitan la implementación de políticas que mejoren la gestión en el uso de agroquímicos en Chascomús.

A continuación, recorreremos el primer año de vigencia de la Ordenanza Municipal N° 5329-19.

Implementación de la Ordenanza Municipal y su evolución en cuanto a empresas y superficie registrada. Actividad profesional y emisión de recetas agronómicas.

La Ordenanza N°5329, que regula el uso de agroquímicos en el Partido de Chascomús, entró en vigencia el 2 de mayo del 2019 según quedó establecido en el Decreto Reglamentario N°347-19. Desde esta fecha hasta el 2 de julio, se brindó un plazo para los registros al Sistema TOMASA para productores, empresas aplicadoras y comercios de venta de agroquímicos. A su vez, se reglamentó que a partir del 2 de julio se diera la obligatoriedad de presentar al Municipio la solicitud de permiso de aplicación a través del Sistema TOMASA.

Como todo proceso que se inicia, los registros se realizaron por necesidad a medida que el productor tenía que realizar un tratamiento, o luego de ser infraccionado por no cumplir con el registro o solicitud de permisos. Por este motivo, los registros al Sistema TOMASA se dieron de manera estacional dependiendo de la actividad del productor agropecuario. Si se observa la Imagen 8 del Partido de Chascomús, podemos visualizar en verde las partidas inmobiliarias que se encontraban registradas al 21 de noviembre del 2019.

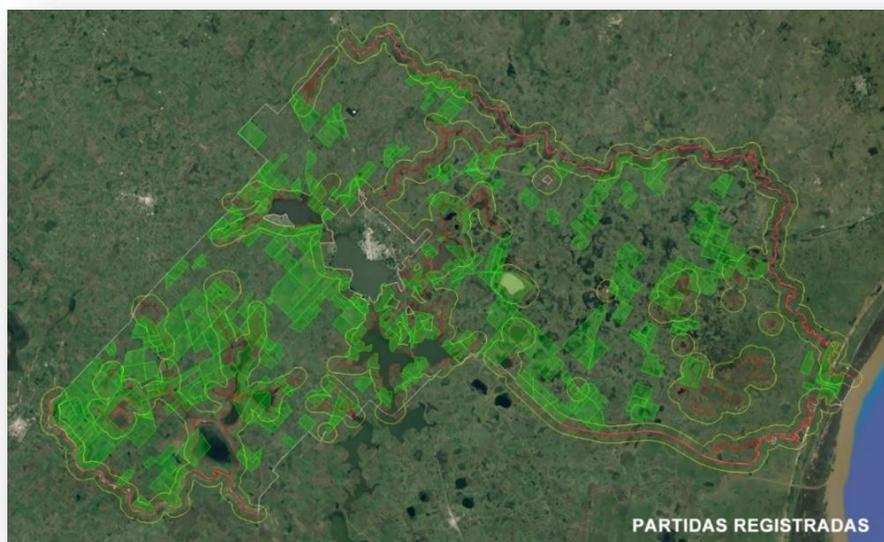


Imagen 8. Imagen satelital del Partido de Chascomús. En verde se visualizan las partidas inmobiliarias registradas en el Sistema TOMASA al 21 de noviembre del 2019.

Luego de esa fecha, se obtuvo una nueva imagen, donde se observó un incremento en la superficie registrada representada con un aumento de áreas verdes (Imagen 9).

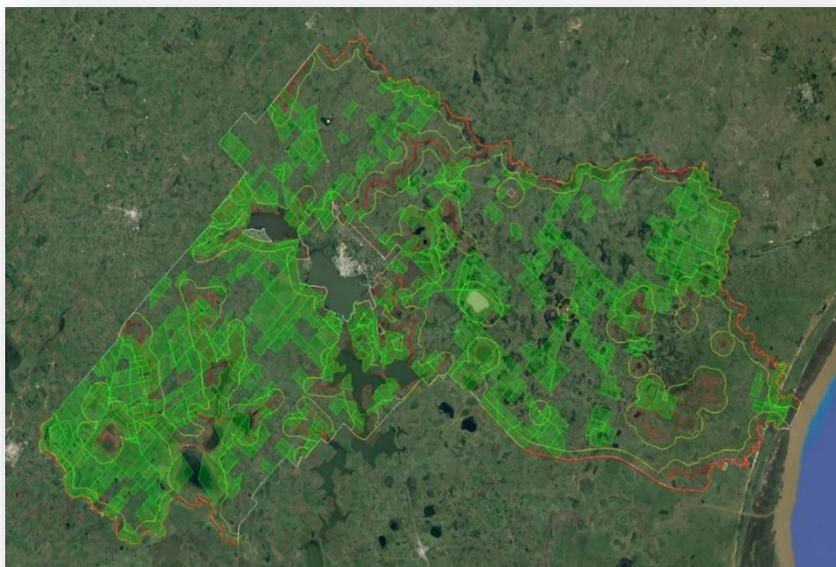


Imagen 9. Imagen satelital del Partido de Chascomús. En verde se visualizan las partidas inmobiliarias registradas en el Sistema TOMASA al 21 de agosto del 2020.

Las partidas inmobiliarias registradas por los productores en el Sistema TOMASA se encuentran localizadas en zonas urbanas, de exclusión, de amortiguamiento, en cercanía a escuelas rurales o en zonas sin restricciones. El manejo que debiera brindar cada productor a su superficie dependerá de la zonificación de cada lote que desee cultivar teniendo en cuenta lo dictaminado por la Ordenanza. Para brindar una valoración numérica de la superficie en hectáreas y en porcentaje que fueran afectadas por la Ordenanza como zona de exclusión y de amortiguamiento, se puede observar la Tabla 1. La superficie de exclusión en todo el Partido quedó reducida a 32.928 hectáreas, representando un 10,54% del total de la superficie de Chascomús. La misma incluye la superficie ocupada por lagunas y espejos de agua, zonas urbanas y escuelas rurales. A modo de estimación, el Partido de Chascomús está ocupado por alrededor de 10.000 hectáreas de laguna, por lo tanto, aproximadamente 23.000 hectáreas de tierra quedaron incluidas dentro de esta exclusión. Esta superficie puede ser sujeta a incrementarse previo estudio de impacto ambiental. En

cuanto a la superficie de amortiguamiento, la misma ocupa una cantidad de 149.150 hectáreas, representando un 47,76% de la superficie total del Partido.

	Hectáreas (Ha)	Porcentaje (%)
Superficie Total Chascomus	312.300	100
Superficie Total Exclusión (incluye espejos de agua, urbanizaciones, escuelas)	32.928	10,54
Superficie Total Amortiguamiento	149.150	47,76
Superficie registrada (21-08-2020)	152.534	48,84

Tabla 1. Cálculo de superficie en hectáreas (Ha) y en porcentaje (%), con respecto a la superficie total del Partido, que quedaron afectadas como zona de Exclusión y de Amortiguamiento. Valoración de la superficie registrada en el Sistema TOMASA hasta el 21 de agosto del 2020.

En base al análisis de los registros realizados en el Sistema TOMASA al 21 de agosto del 2020, la superficie total registrada alcanzó un valor de 152.534 hectáreas, lo que equivale a un 48,84% de la superficie total del Partido. La siguiente información y los datos de partidas inmobiliarias no registradas en el Sistema, brinda una herramienta para focalizar parte de los controles sobre aquellas áreas no declaradas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que Chascomús se encuentra establecida dentro de lo que se conoce como Pampa Deprimida del Salado y un alto porcentaje de sus tierras resultan marginales para la actividad agrícola, caracterizándose por suelos inundables y un exceso de sales y de sodio intercambiables. El exceso de sales restringe la disponibilidad de agua para las plantas y el exceso de sodio intercambiable en los suelos desestabiliza y colapsa su sistema de poros. De esta manera, se ve afectada fuertemente la movilidad del agua a través del suelo y las plantas pueden sufrir estrés hídrico (Taboada, 2009). Por esta razón, muchos propietarios de tierra concentran su actividad agrícola en las zonas más altas de la región, muchas veces coincidente con los márgenes de las lagunas. Y la actividad ganadera, sino se siembran pasturas, se relega en parte a las áreas marginales en base a pastizales naturales sin recurrir al uso de agroquímicos y, por lo tanto, sin la necesidad de declarar esas Partidas inmobiliarias ni solicitar permisos en el Sistema Municipal.

La estacionalidad de registros, de la cual hacíamos referencia con anterioridad, puede verse de manera más clara en el Gráfico 1, donde se identifica a lo largo de una serie de meses las hectáreas registradas en el Sistema hasta llegar a las 152.534 del mes de agosto 2020.

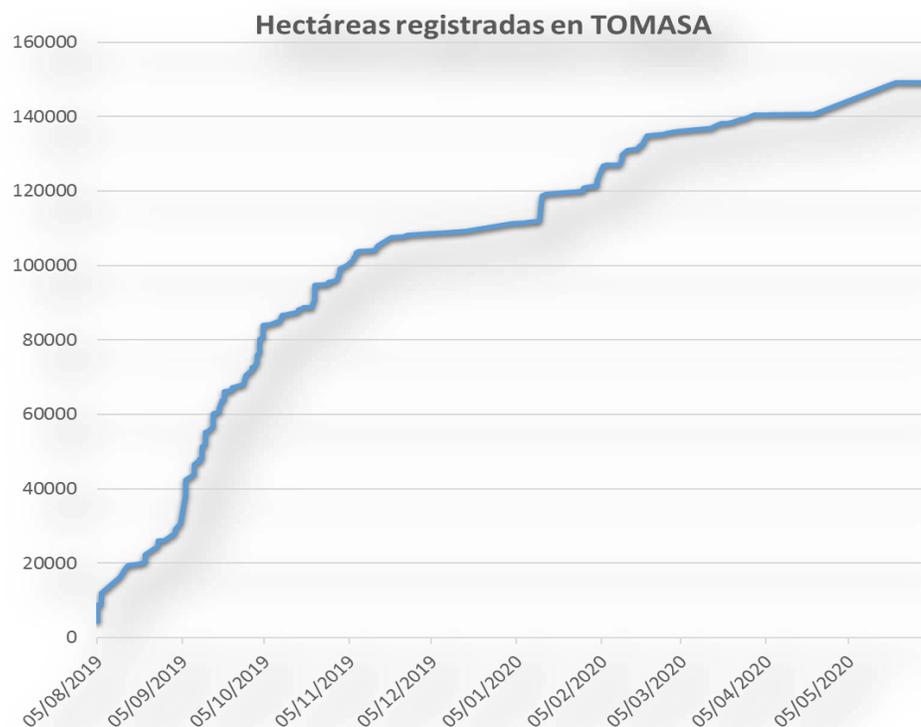


Grafico 1. Cantidad de hectáreas registradas en el Sistema TOMASA desde el mes de agosto del 2019 al mes de mayo del 2020.

El primer pico de registros, coincidente con la obligatoriedad reglamentada por decreto de la solicitud de permisos de aplicación de agroquímicos, corresponde en su mayoría al registro de establecimientos agrícolas, cuya actividad en ese momento inicial estaba comprendida principalmente por los cereales de invierno y los barbechos químicos de los cultivos de verano de la campaña 2019-2020 (Gráfico 1). El segundo pico de registros al Sistema TOMASA, se dio a partir del mes de febrero del 2020 hasta el mes de marzo, coincidente con las solicitudes de permiso de aplicación de agroquímicos para la implantación de verdeos de invierno de aquellos productores ganaderos. Las mesetas con una leve inclinación ascendente de la línea graficada, fueron en relación a establecimientos infraccionados, que luego de la medida dictaminada por el Juez de Faltas Municipal, realizaron su registro en el Sistema.

En relación con los datos del Sistema TOMASA, resulta interesante estudiar el comportamiento de la emisión de las RAO en el Sistema de Receta Digital Agronómica del Ministerio de Desarrollo Agrario (Gráfico 2).

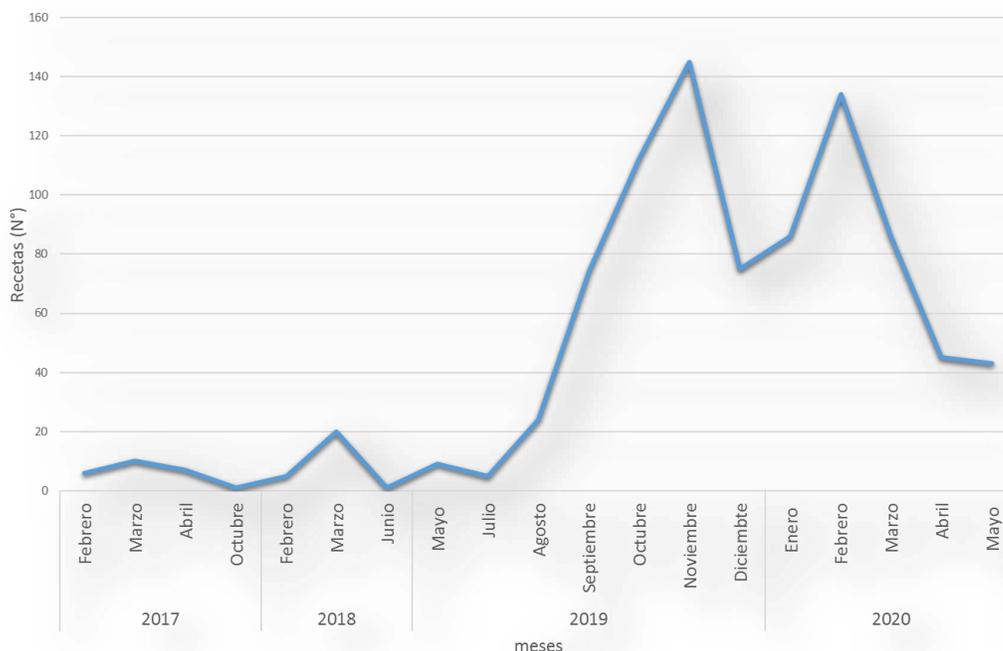


Gráfico 2. Evolución de la emisión de Recetas Agronómicas Obligatorias (RAO) del Partido de Chascomús en el Sistema de Receta Digital Agronómica del Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. Número de recetas emitidas desde febrero del 2017 a mayo del 2020, https://www.maa.gba.gov.ar/sistemas/receta_digital/public/auth/login.

Los datos históricos en la página del Ministerio, para el Partido de Chascomús, donde se registra la emisión de RAO por profesionales matriculados en el Sistema, datan desde el año 2017 en adelante. El análisis de los datos acumulados, desde febrero del 2017 a agosto del 2019, muestran un total de 88 recetas emitidas (dato no mostrado). En coincidencia con la entrada en vigencia de la Ordenanza Municipal en Chascomús, se conforma en el mismo período el Colegio de Ingenieros Agrónomos y Forestales de la Provincia de Buenos Aires (CIAFBA). Junto a ello, se convoca a jornadas itinerantes de matriculación para los profesionales. Es interesante ver cómo, a partir de entrada en vigencia de la Ordenanza, en un solo mes de vigencia (septiembre 2019) la cantidad de recetas acumuladas duplicó el número obtenido en el período de dos años 2017-2018. A partir de entonces, el incremento en el número de recetas mensuales emitidas fue en continuo ascenso, siguiendo a su vez los picos estacionales de acuerdo a las actividades requeridas para la implantación de cereales, oleaginosas o verdes de verano o invierno.

En la Imagen 10 puede observarse el resultado de un año de implementación de la Ordenanza Municipal en el Sistema del Ministerio de Desarrollo Agrario.

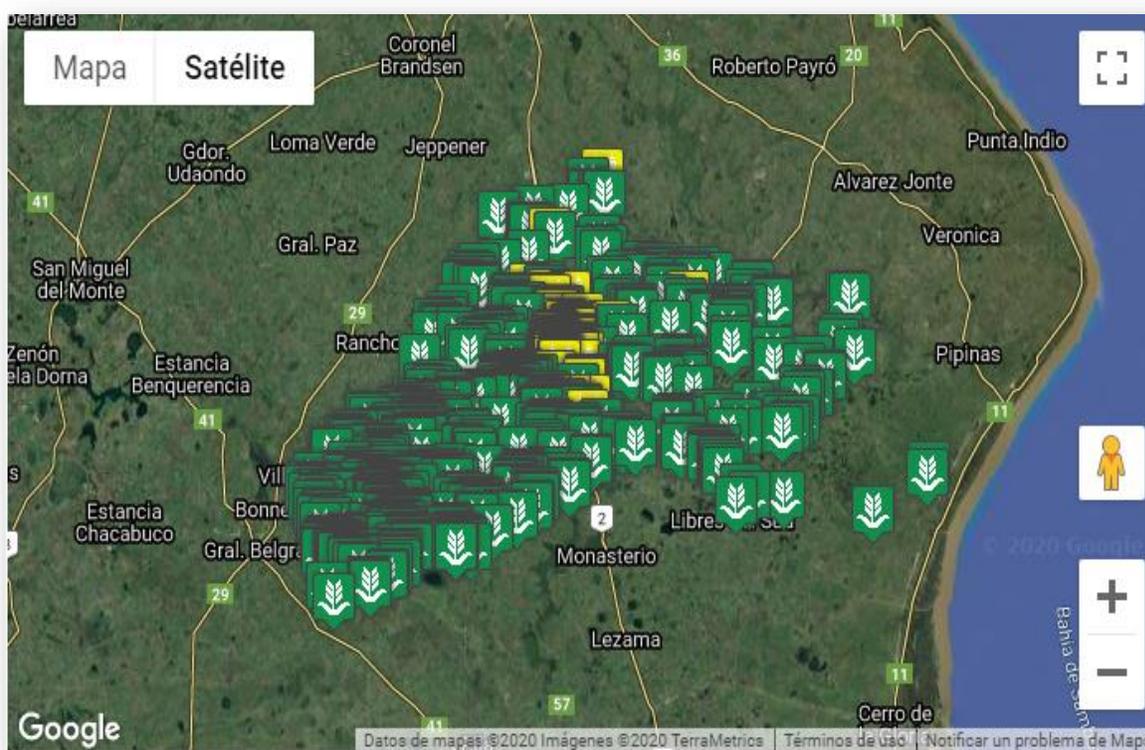


Imagen 10. Imagen satelital extraída de la página del Sistema de Receta Digital Agronómica del Ministerio de Desarrollo Agrario (Periodo 2017-2020). En color verde se observan las recetas agronómicas emitidas en el Partido de Chascomús y en amarillo, las recetas de domisanitarios, https://www.maa.gba.gov.ar/sistemas/receta_digital/public/auth/login.

Los recuadros verdes, que simbolizan cada receta agronómica emitida, terminan dibujando el contorno e interior de todo el Partido de Chascomús. Muchas de estas recetas coincidieron con las partidas inmobiliarias que se visualizan en las Imágenes 8 y 9. Algunas otras, se encontraban sobre partidas inmobiliarias no registradas, siendo también una herramienta útil para identificar aplicaciones de agroquímicos de empresas no registradas en el Sistema Municipal y llevar a cabo fiscalizaciones dirigidas.

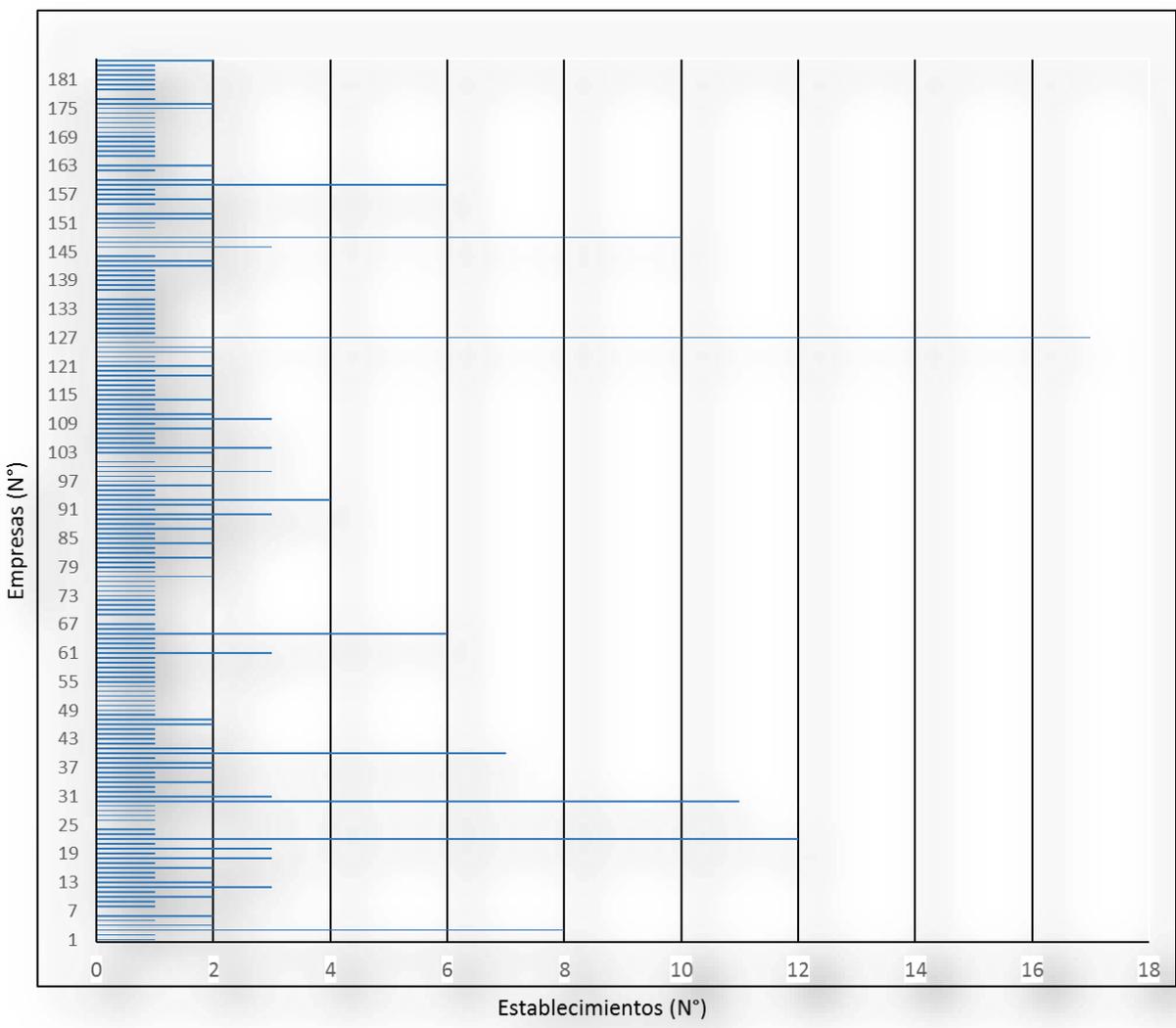


Gráfico 3. Establecimientos por empresa registrada. En barra color celeste se visualiza la cantidad de establecimientos registrados, por empresa, en el Sistema TOMASA. Las empresas registradas suman un total de 185 con entre 1 y 17 establecimientos cada una.

Volviendo al estudio de los datos del Sistema TOMASA, al mes de agosto del 2020, el Sistema contó con un total de 185 empresas y 304 establecimientos registrados. Estos establecimientos se encontraron repartidos según puede observarse en el Gráfico 3. La mayoría de las empresas se encuentran conformadas por un solo establecimiento (67,2% del total), promediando las 320 hectáreas por establecimiento. Las empresas que se encuentran conformadas con entre 1 y 4 establecimientos representan un 95,4% del registro total en el Sistema mientras que, los que se encuentran conformados con entre 5 y

17 establecimientos, representan el 4,6% de los registros, con un promedio de 3500 hectáreas cada uno.

Estas empresas necesitaron del asesoramiento de un profesional matriculado de las Ciencias Agropecuarias quienes, en mucho de los casos, son los que les administran el Sistema TOMASA. En un principio, existió la problemática y preocupación por parte de los productores, frente a la entrada en vigencia de la Ordenanza, de la poca oferta de profesionales matriculados. Al mes de agosto del 2020, las RAO presentadas por los productores en el Sistema TOMASA, indican que en el Partido de Chascomús, ejercen un total de 43 profesionales matriculados (Gráfico 4).

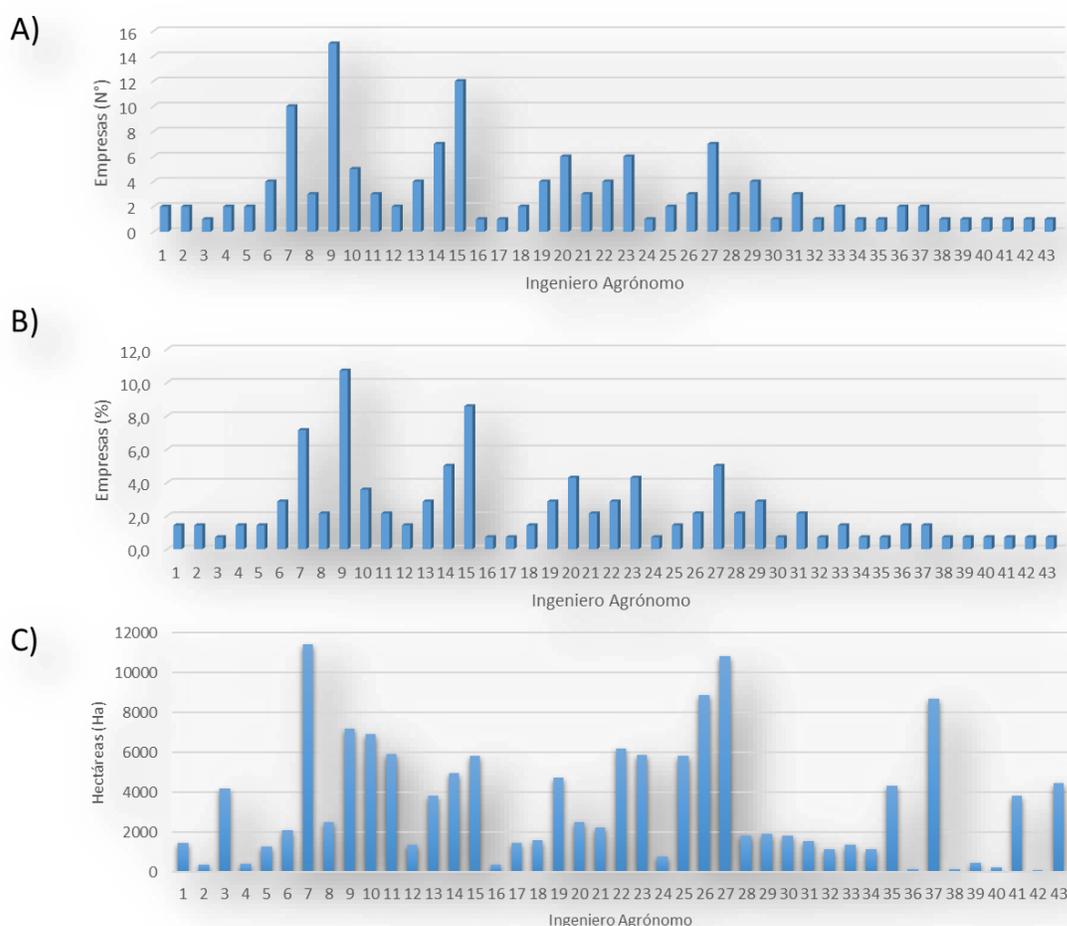


Gráfico 4. Evaluación de la actividad, de acuerdo a Empresas registradas y total de hectáreas registradas, por Ingeniero Agrónomo matriculado en el Partido de Chascomús. **A)** y **B)** representan el número de empresas (N°) y el porcentaje del total de las empresas (%), que cada Ingeniero Agrónomo asesora, respectivamente. **C)** representa el número de hectáreas (Ha) que cada Ingeniero Agrónomo asesora.



Gráfico 5. Cantidad de profesionales matriculados por empresa en porcentaje (%).

En su mayoría, los profesionales asesoran entre 1 y 3 empresas, siendo muchas veces contratados de manera estable por alguna de las empresas registradas. Muchas veces coincide con grandes “*pooles de siembra*” o productores

con extensa superficie. Esto último se observa en el Gráfico 4, donde algunos de los profesionales que asesoran 1 o 3 empresas (Gráfico 4.A.) tienen entre 4000 y 9000 hectáreas a su cargo (Gráfico 4.C.), mientras que el resto de los que asesoran esa cantidad de empresas, no sobrepasan las 2000 hectáreas. Un dato que llama la atención es el del profesional número 9, el cual emite RAO para un total de 15 empresas (aproximadamente el 11% de las empresas registradas según el Gráfico 4.B.). Sin embargo, al analizar el número de hectáreas que estas 15 empresas representan, no llegan a sumar 8000 hectáreas en total. Lo que ocurre es que, muchas veces, estos profesionales trabajan para un comercio de venta de agroquímicos y coincide que las empresas más pequeñas, al no recibir asesoramiento profesional en su campo se acercan a la agroquímica y reciben la recomendación de productos, la emisión de la RAO y la venta de los mismos. Otros profesionales que más empresas agropecuarias asesoran por lo general tienen una consultora.

Según el Gráfico 5, el 91% de las empresas registradas en Chascomús recibieron siempre asesoramiento de un mismo profesional matriculado, lo que resulta positivo, ya que el mismo puede realizar un seguimiento de los tratamientos por lote con una misma RAO emitida. Esto es importante, ya que una misma receta permite incluir varios tratamientos en un lote generando un historial del mismo. Por otro lado, el 8% de las empresas recibieron el asesoramiento de dos profesionales matriculados y solo el 1% de las empresas alternó el asesoramiento entre 4 profesionales.

Estudio de las solicitudes de permiso de aplicación de agroquímicos durante el período agosto 2019- mayo 2020.

Con los datos de las solicitudes de permiso de aplicación presentadas y sus Recetas Agronómicas Obligatorias asociadas, se procedió a evaluar los productos agroquímicos utilizados en el Partido de Chascomús según cantidad y superficie.

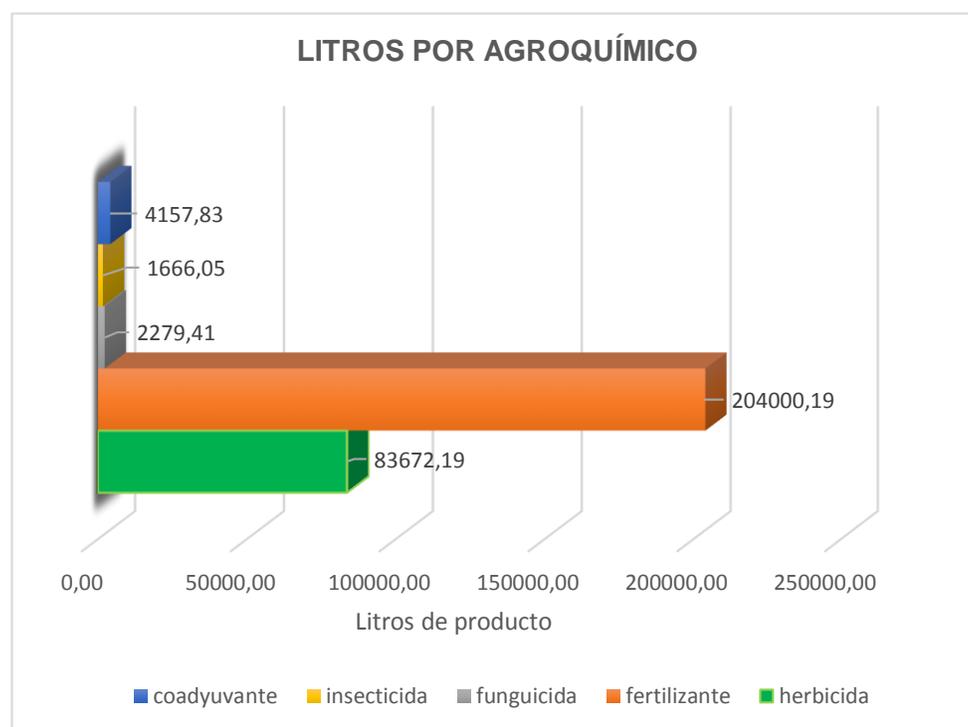


Gráfico 6. Cantidad total de agroquímico, en litros, clasificado según tipo como coadyuvante (barra azul), insecticida (barra amarilla), funguicida (barra gris), fertilizante (barra naranja) y herbicida (barra verde), aplicado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019-mayo 2020.

Según el análisis de los datos declarados en el Sistema TOMASA entre el período agosto 2019- mayo 2020, los fertilizantes ocuparon la mayor cantidad de litros aplicados en el Partido de Chascomús alcanzando una cifra de 204.000,19 L (Gráfico 6). Sin embargo, esta diferencia con respecto a otros agroquímicos se debe a que los mismos se aplican a mayores dosis (L/Ha) que el resto de los productos. Esto último se puede deducir fácilmente observando los datos del Gráfico 7, donde se grafica la cantidad total de hectáreas destinadas a cada agroquímico. Para el caso de los fertilizantes, 4.918,15 Has fueron fertilizadas según las declaraciones presentadas, representando solo el 5% de la superficie

pulverizada en dicho período y el 69% de los litros totales de agroquímico aplicados en todo el Partido (Gráfico 8-A y 8-B). Cabe mencionar que los fertilizantes contabilizados en este estudio son aquellos fertilizantes líquidos que se pulverizan, tal como fuera reglamentado por decreto, y no los granulados.

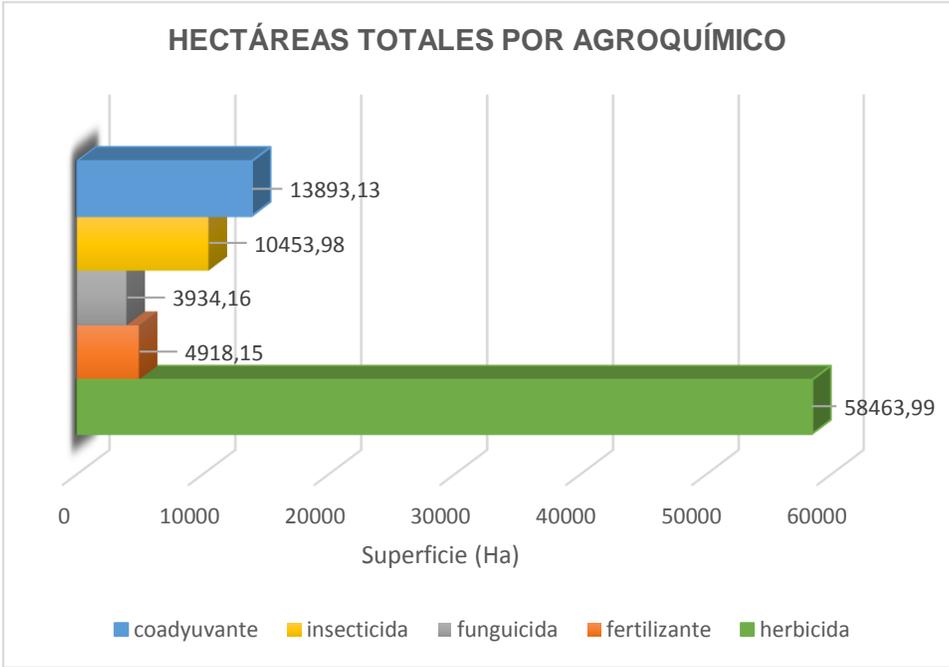


Gráfico 7. Cantidad total de hectáreas (Ha) por agroquímico clasificado según tipo como coadyuvante (barra azul), insecticida (barra amarilla), funguicida (barra gris), fertilizante (barra naranja) y herbicida (barra verde), aplicado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019-mayo 2020.

Si solo hiciéramos referencia a los fitosanitarios, los herbicidas fueron los agroquímicos que se pulverizaron en mayor cantidad y en mayor superficie, representando el 91% de los litros totales de fitosanitarios pulverizados en el Partido durante ese período de tiempo (Gráfico 9).

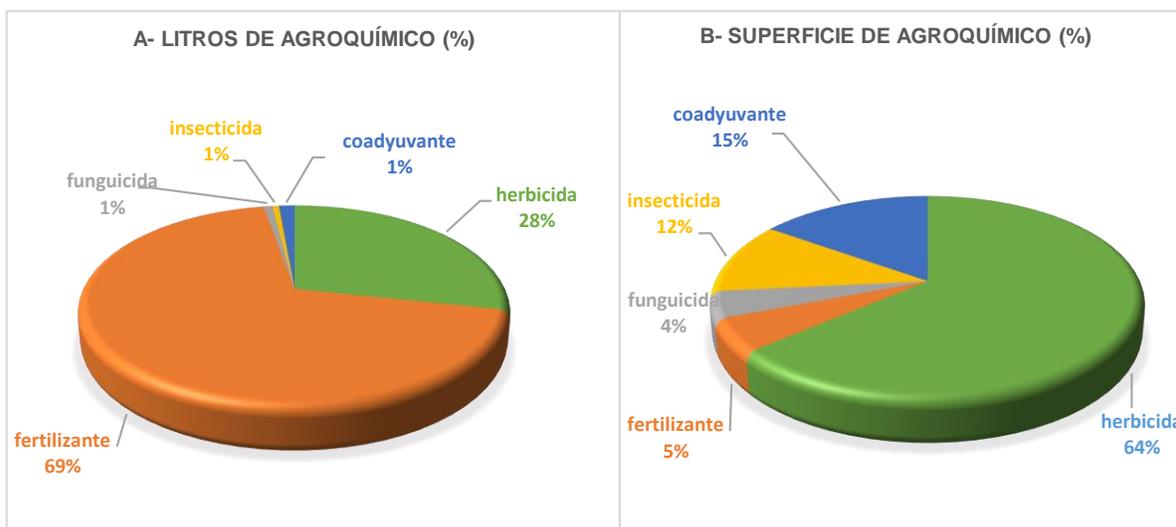


Gráfico 8. (A) Litros y (B) Superficie de agroquímico expresando en porcentaje (%) de acuerdo a la cantidad total de litros de agroquímicos aplicados en todo el Partido y a la cantidad de hectáreas totales pulverizadas.

Luego, le siguen los coadyuvantes representando un 5% de los litros totales pulverizados en el período agosto 2019- mayo 2020, ya que son productos que se utilizan en mezcla con los otros agroquímicos (Gráfico 9). Su uso es importante, ya que disminuye el número y la frecuencia de las aplicaciones, mejora el comportamiento del agroquímico a través del incremento del área de contacto, la retención y la absorción, compatibiliza y estabiliza la mezcla de productos, controla la generación de espuma en el tanque y controla la deriva.

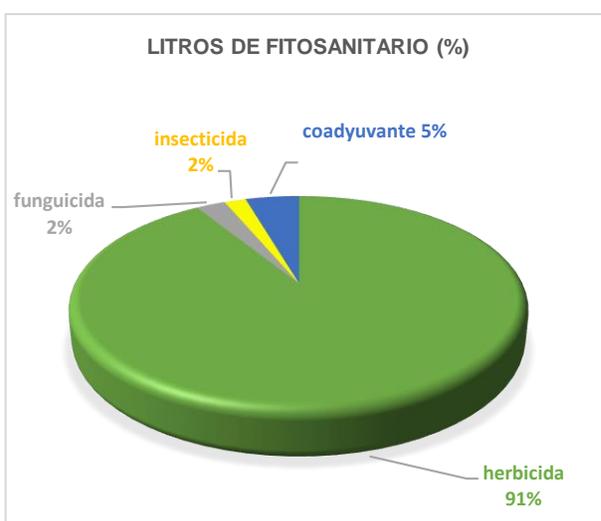


Gráfico 9. Litros de fitosanitario expresado en porcentaje (%) de acuerdo a la cantidad total de fitosanitario pulverizado en el Partido de Chascomús en el período agosto 2019-mayo 2020.

En litros, no representa una gran cantidad, ya que estos productos se aplican a dosis muy bajas. Sin embargo, este agroquímico le sigue en cantidad de hectáreas a los herbicidas (Gráfico 7). En relación a esto y en manos de las buenas prácticas de aplicación, sería recomendable un incremento aún mayor en el uso de estos productos para hacer más eficientes las aplicaciones y reducir el número. Por otro lado, los insecticidas y los funguicidas representan cada uno el 2% del total de los productos aplicados tal como se observa en el

gráfico 9, con una mayor representación en cantidad de hectáreas para el caso de los insecticidas por sobre los funguicidas (gráfico 7 y 8-B).

Análisis por agroquímico (Herbicidas, Insecticidas, Funguicidas, Coadyuvantes y Fertilizantes) durante el período agosto 2019- mayo 2020 según:

- Principios activos utilizados y su clasificación toxicológica (C.T.)
- Orden de productos más utilizados, ordenados de mayor a menor, según cantidad en litros (L) aplicados.
- Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada producto en relación al total de litros.
- Orden de productos más utilizados, ordenados de mayor a menor, según cantidad de hectáreas (Has) pulverizadas.
- Representación, en porcentaje (%), de la superficie pulverizada con cada producto en relación al total de hectáreas (Has).
- Orden de productos según promedio de dosis (L/Ha) aplicada.
- Representación, en porcentaje (%), de la C.T. de los productos aplicados de acuerdo a los litros pulverizados.
- Representación, en porcentaje (%), de la C.T. de los productos aplicados de acuerdo a las hectáreas pulverizadas.

HERBICIDAS

HERBICIDA	Clasif. Tox.	Banda de color (según formulación)	
GLIFOSATO	IV y III		
FLUMIOXAZIN	IV		
BICICLOPIRONA	IV		
IMAZETAPIR EQUIVALENTE ACIDO	III		
PARAQUAT	III y II		
BENAZOLIN ETIL	IV		
CLORIMURON ETIL	IV		
FOMESAFEN	IV		
GLUFOSINATO DE AMONIO	III		
SAFLUFENACIL	IV		
PICLORAM	IV y III		
M.C.P.A.	III y II		
DICAMBA	III		
BROMOXINIL	II		
2,4 D	III y II		
RIMSULFURON	III		
S-METOLACLORO	III y II		
CLORSULFURON+METSULFURON METIL	IV		
ATRAZINA	IV y III		
CLETODIM	IV y III		
FLUROCLORIDONA	IV		
TOPRAMEZONE	III		
SULFENTRAZONE	III		
CLOPYRALID	IV y III		
METSULFURON METIL	IV		
2,4-DB	IV y III		
IMAZAPIR	IV		
HALOXIFOP-P-METIL	II		
ACETOCLOR	III y II		
S-METOLACLORO+ATRAZINA	III		
IMAZAMOX+IMAZAPIR	IV		
PIROXASULFONE	III		
SULFOMETURON METIL+CLORIMURON ETIL	IV		
FLOROXIPIR MEPTIL	IV y III		
DICLOSULFAN+HALAUXIFEN	IV		
IODOSULFURON METIL + THIENCARBAZONE METIL	IV		
ISOXAFLUTOLE + THIENCARBAZONE METIL + CYPROSULFAMIDE	III		

Tabla 2. Principios activos de herbicidas utilizados en Chascomús a lo largo del periodo agosto 2019-mayo 2020 y su clasificación toxicológica (C.T.) y color de banda toxicológica de acuerdo a las formulaciones más recetadas por los profesionales. Las clasificaciones IV equivalen a la banda de color verde (normalmente no ofrecen peligro), la III a la banda color azul (ligeramente peligroso) y la II a la banda color amarilla (moderadamente peligroso) (Clasificación toxicológica según la OMS).

Durante el período agosto 2019- mayo 2020, en el Partido de Chascomús se aplicaron un universo de 37 productos con acción herbicida, incluyendo co-formulados (Tabla 2). Los herbicidas aplicados fueron productos que, de acuerdo a su formulación química, pertenecen a C.T. IV (banda verde), III (banda azul) y II (banda amarilla). Es por este motivo, que algunos productos con mismo principio activo pueden variar su C.T. entre una banda u otra.

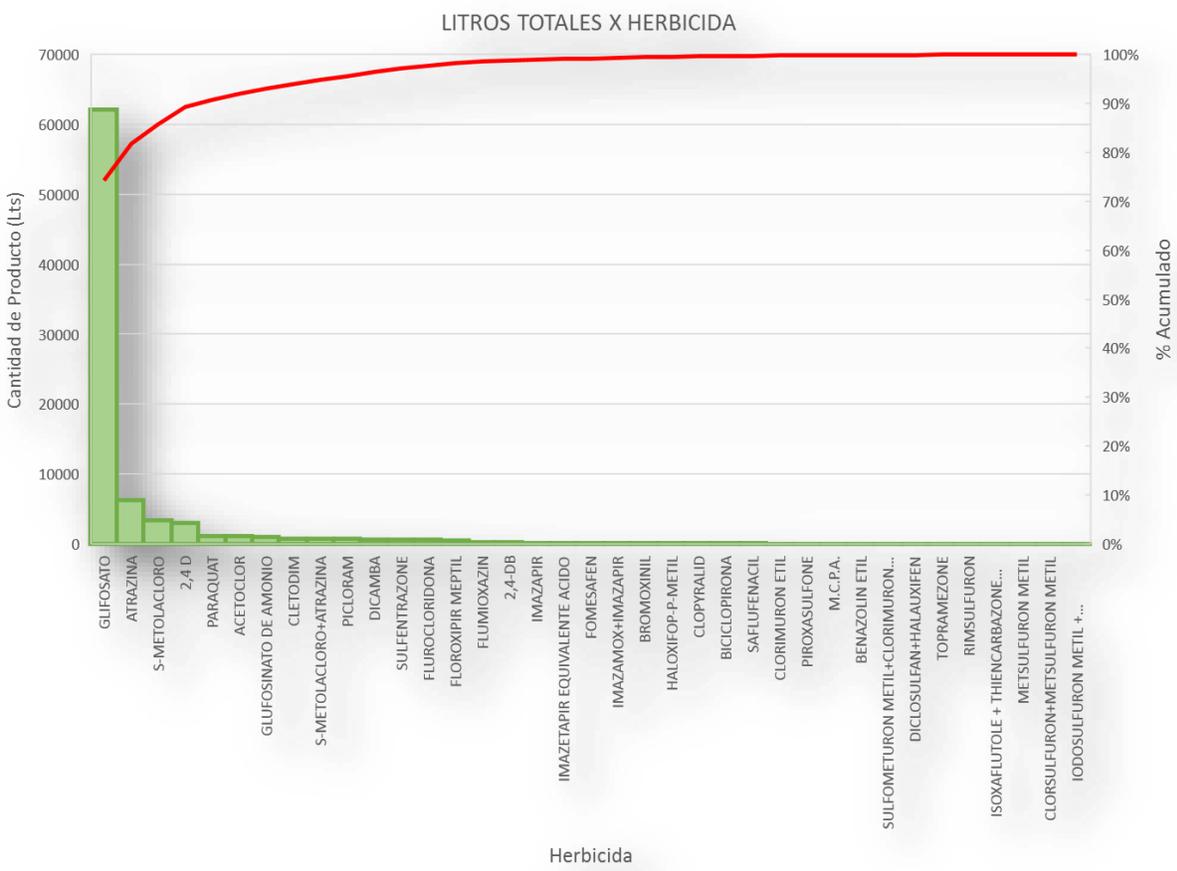


Gráfico 10. Orden de los herbicidas más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) pulverizados de herbicidas en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor cantidad de Litros. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

De acuerdo a lo observado en el gráfico 10, el Glifosato fue el herbicida que se pulverizó en mayor cantidad en el Partido de Chascomús con un promedio de 62.160,00 L. Según la formulación y marca recetada por los profesionales matriculados, las formulaciones utilizadas variaron en productos banda verde o azul (C.T. IV y III). La Atrazina fue el producto que le siguió en mayor cantidad de litros de herbicida aplicados, con un

promedio de 6.213,00 L, es decir, un 10% del valor alcanzado por el Glifosato. Este producto también varió su C.T. de acuerdo a la formulación recetada por el profesional en IV y III. Ambos productos representaron en conjunto el 81% de los Litros totales pulverizados de herbicida en todo el Partido en el período mencionado, correspondiendo un 74% al Glifosato y un 7% a la Atrazina (gráfico 11).

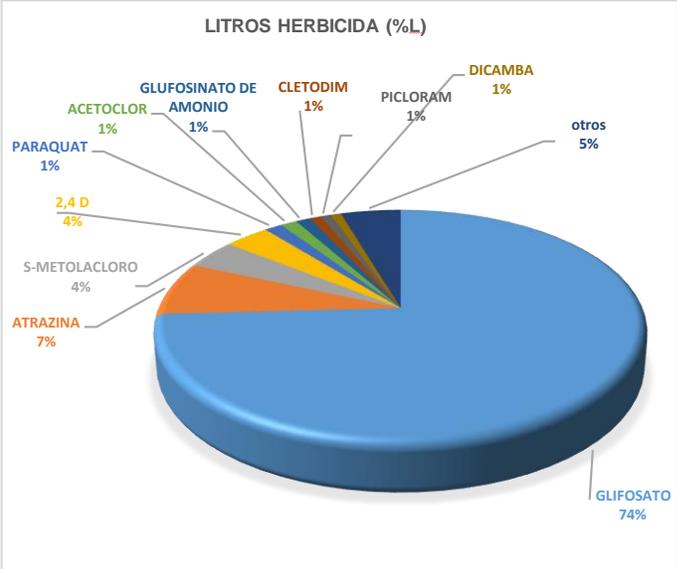


Gráfico 11. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada herbicida en relación al total de litros aplicados de herbicidas.

La cantidad de litros pulverizados está directamente relacionada a la dosis que se aplica por producto y a la cantidad de hectáreas pulverizadas con los mismos. El Glifosato, por ejemplo, ocupó el primer lugar en superficie pulverizada con herbicidas del Partido (40%- 23.750,00 Has), según se observa en el gráfico 12 y el gráfico 14 y fue el segundo herbicida con mayor dosis, con un promedio de 2,42 L/Ha (Gráfico 13). El principio activo que ocupa el primer lugar en dosis aplicada por hectárea es el Paraquat, con un promedio de 2,62 L/Ha, sin embargo, este producto ocupó el lugar 14 de los productos según cantidad de hectáreas tratadas con herbicidas (660 Has). Según la C.T. mostrada en

la tabla 2, las formulaciones recetadas para este último son las de categoría III y II (Banda azul y amarilla).

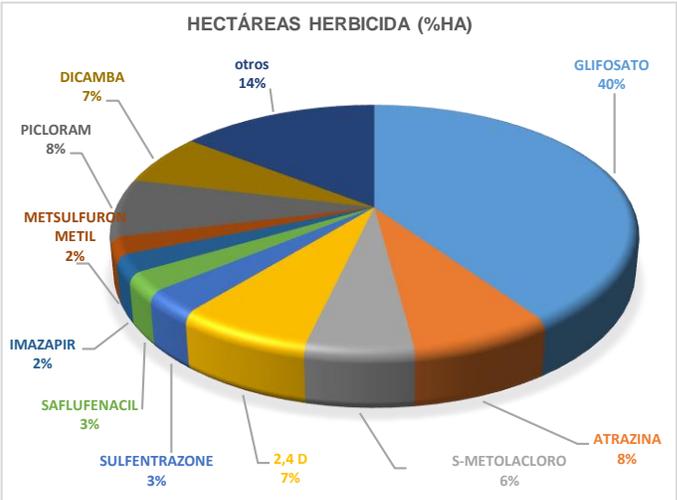


Gráfico 12. Representación, en porcentaje (%), de las hectáreas pulverizadas con cada herbicida en relación al total de hectáreas tratadas con herbicidas.

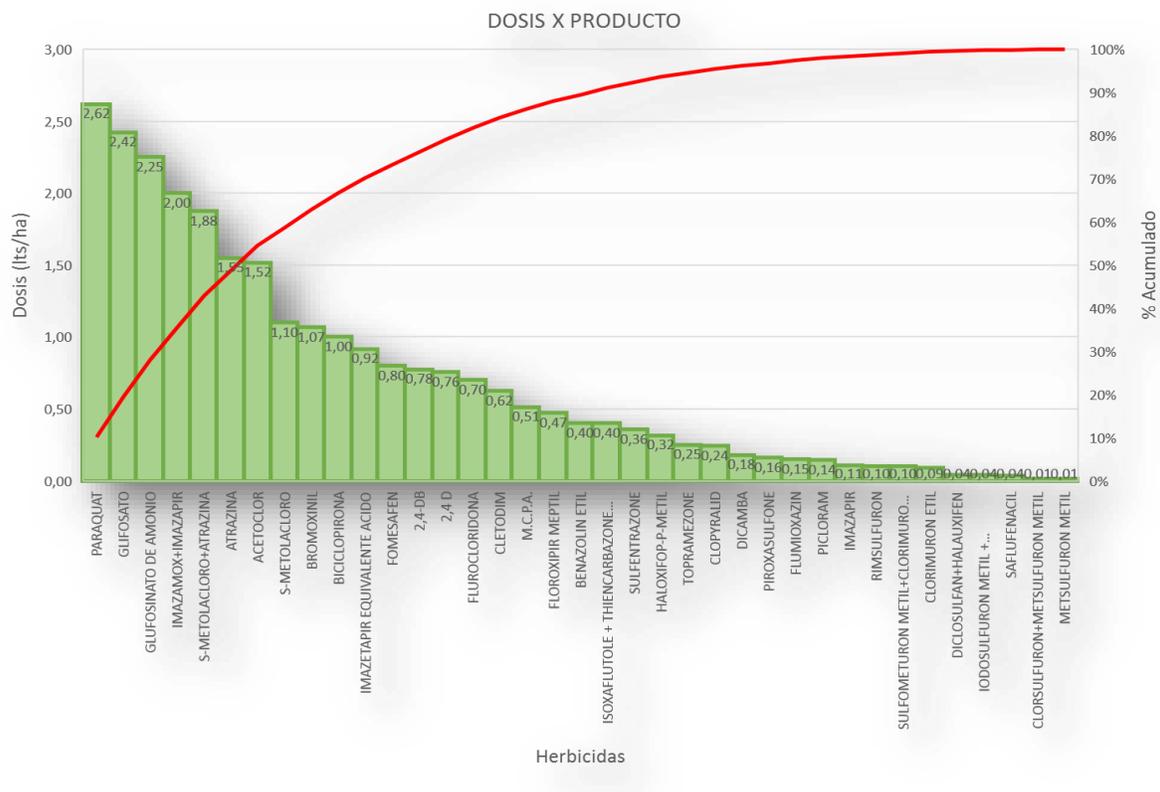


Gráfico 13. Promedio de dosis (L/Ha) recetadas por herbicida ordenadas de mayor a menor.

Como bien decíamos, la Atrazina fue el segundo herbicida en cantidad de litros pulverizados y ocupó el tercer lugar en hectáreas tratadas con herbicida con una superficie de 4.441,00 Has (Gráfico 14). La dosis promedio utilizada para este producto alcanzó un valor de 1,55 L/Ha (Gráfico 13).

El s-metalocloro y el 2,4-D, ambos principios activos que, según su formulación presentan una C.T. con categoría III y II (Banda azul y amarilla), ocuparon el tercer y cuarto lugar en cantidad de litros de herbicida aplicados (Gráfico 10), ocupando el 2,4-D el cuarto lugar, según hectáreas pulverizadas con herbicida (4.283,00 Has) y el sexto lugar el s-metalocloro, con 2.920,00 Has. Lo que ocurre con el 2,4-D, es que a pesar de utilizarse a dosis menores que otros herbicidas de la lista (0,78 L/Ha), este fue recetado de manera frecuente por los profesionales seleccionando una formulación banda azul para las áreas de amortiguamiento y banda azul o amarilla para los lotes sin restricciones según Ordenanza.

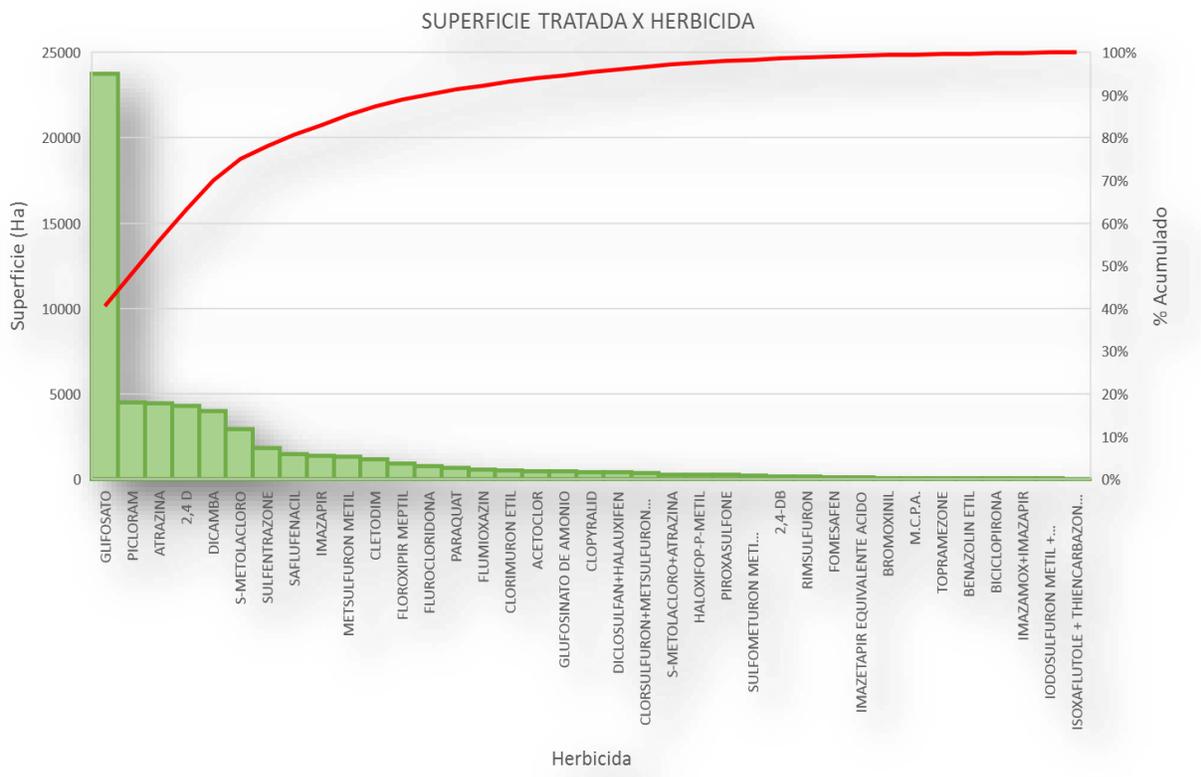


Gráfico 14. Cantidad de hectáreas (Has), por herbicida pulverizado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor hectáreas pulverizadas según herbicida. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Haciendo referencia a los herbicidas que no ofrecen peligro o que son ligeramente peligrosos (C.T. IV y III), se podría decir que del total de litros de herbicidas pulverizados en el período agosto 2019- mayo 2020 en todo el Partido, el 89,6% pertenecieron a esa clasificación (Gráfico 15).

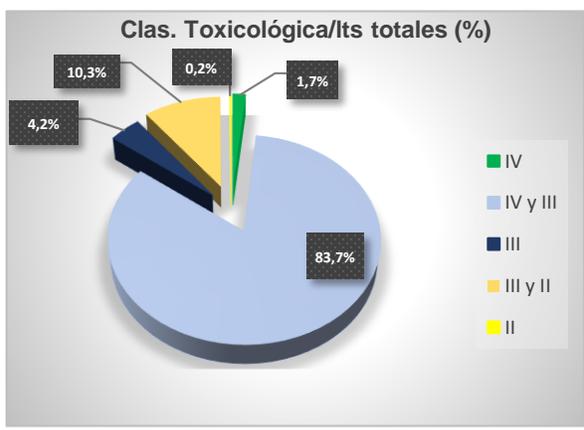


Gráfico 15. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a los litros totales de herbicida pulverizado durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

El 1,7% de los litros totales de herbicida pulverizados fueron exclusivamente formulaciones banda verde, el 4,2% fueron exclusivamente banda azul y un 83,7% varió de acuerdo a zona de aplicación o criterio profesional en formulaciones banda verde o azul para un mismo principio activo. Si hacemos referencia al porcentaje que representan estos productos en hectáreas, en relación a la superficie total pulverizada con herbicida, el 84,48% de la misma fue pulverizada con productos C.T IV y III (Gráfico 16).

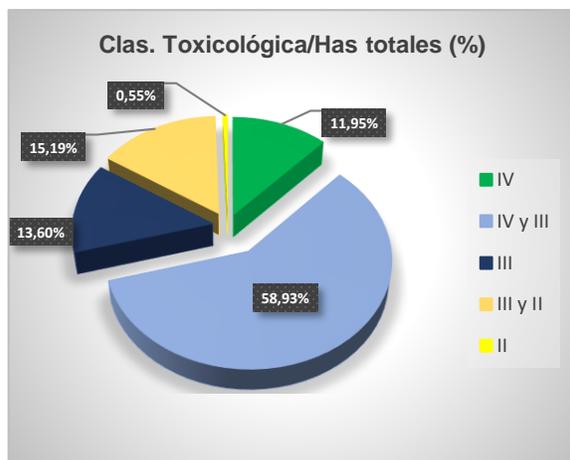


Gráfico 16. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a las hectáreas totales pulverizadas con herbicida durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

De esta superficie, el 11,95% se pulverizó exclusivamente con productos banda verde, un 13,60% con productos exclusivamente banda azul y un 58,93% con formulaciones banda verde o azul para un mismo principio activo. En cuanto a los herbicidas que son ligeramente peligrosos y moderadamente peligrosos, representaron el 10,5% de los litros pulverizados en el partido de Chascomús (Gráfico 16). El 0,2% de los litros pulverizados fueron exclusivamente banda amarilla y un 10,3% fueron formulados banda amarilla o azul según zona y criterio profesional. En cuanto al porcentaje de hectáreas que representaron, el 0,55% de la superficie pulverizada con productos herbicidas, se realizó con productos banda amarilla y un 15,19% banda amarilla o azul según formulación del producto.

INSECTICIDAS

Insecticida	clasif tox	Banda de color (según formulación)	
LAMBDAALOTRINA + CLORANTRANILIPROLE	II		
LAMBDAALOTRINA+SULFOXAFLOR	II		
LAMBDAALOTRINA	III y II		
LAMBDAALOTRINA + BIFENTRIN +ABAMECTINA+IMIDACLOPRID	IV		
BIFENTRIN + ZETAMETRINA	III		
BIFENTRIN + IMIDACLOPRID	III		
BIFENTRIN+CARBOSULFAN	III		
CLORANTRANILIPROLE + ABAMECTINA	II		
CLORANTRANILIPROLE	IV		
CLORPIRIFOS	II		
CLORFENAPIR	II		
GAMMA CIALOTRINA	III		
FLUBENDIAMIDE	III		
ALFACIPERMETRINA	II		
DINOTEFURAN	IV		
SPINETORAM	IV		
TRIFLUMURON	IV		
DELTAMETRINA	II		
ABAMECTINA	III		
METOXIFENOCIDE	IV		
ACEITE MINERAL	IV		
TIAMETOXAM + LAMBDAALOTRINA	II		
ACEITE VEGETAL	IV		

Tabla 3. Principios activos de insecticidas utilizados en Chascomús a lo largo del periodo agosto 2019-mayo 2020 y su clasificación toxicológica (C.T.) y color de banda toxicológica de acuerdo a las formulaciones más recetadas por los profesionales. Las clasificaciones IV equivalen a la banda de color verde, la III a la banda color azul y la II a la banda color amarilla y el grado de toxicidad de formulación va de verde (menor toxicidad) a amarillo (mayor toxicidad) (Clasificación según la OMS).

El universo de insecticidas aplicados durante el período agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús, alcanzó 23 productos entre formulaciones simples y co-formulados (Tabla 3). En general se trata de productos con C.T. III y II, ligeramente a moderadamente peligrosos y en menor medida las formulaciones IV que no ofrecen peligro.

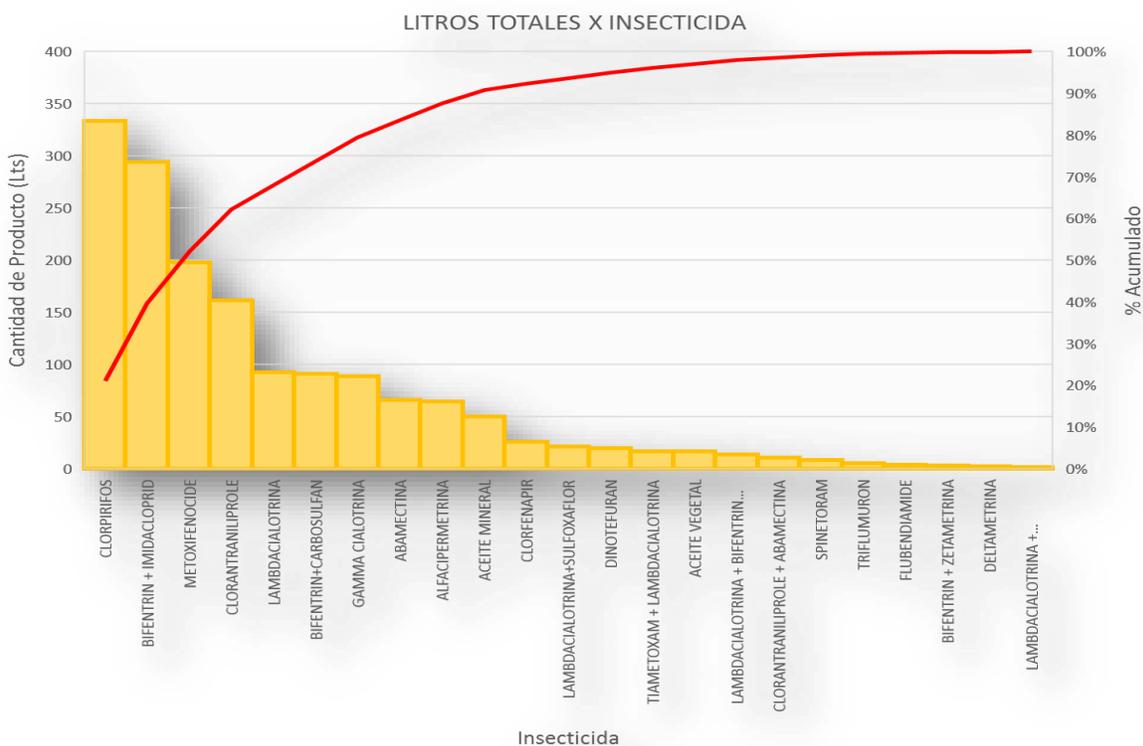


Gráfico 17. Orden de los insecticidas más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) pulverizados en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor cantidad de Litros. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Según se observa en el gráfico 17, el Clorpirifos fue el insecticida que se aplicó en mayor cantidad representando el 21% de los litros de insecticida aplicados en todo el Partido (Gráfico 18). Sin embargo, ocupó el quinto lugar a nivel de hectáreas pulverizadas con insecticida alcanzando un total de 692,5 Has (Gráfico 19). El Clorpirifos es un principio activo con C.T. II, banda amarilla. A nivel superficie, el insecticida que se pulverizó en mayor cantidad, ocupando el primer lugar, fue la Gamma Cialotrina (Gamma Cyhalotrina) con un total de 2.647,00 Has. Sin embargo, la dosis que se utilizó para este principio activo fue muy baja, con un promedio de 0,034 L/Ha (Gráfico 20). Es por este motivo que en cantidad

de litros totales aplicados ocupó el séptimo lugar. La formulación de este producto representa una C.T. III, banda azul.

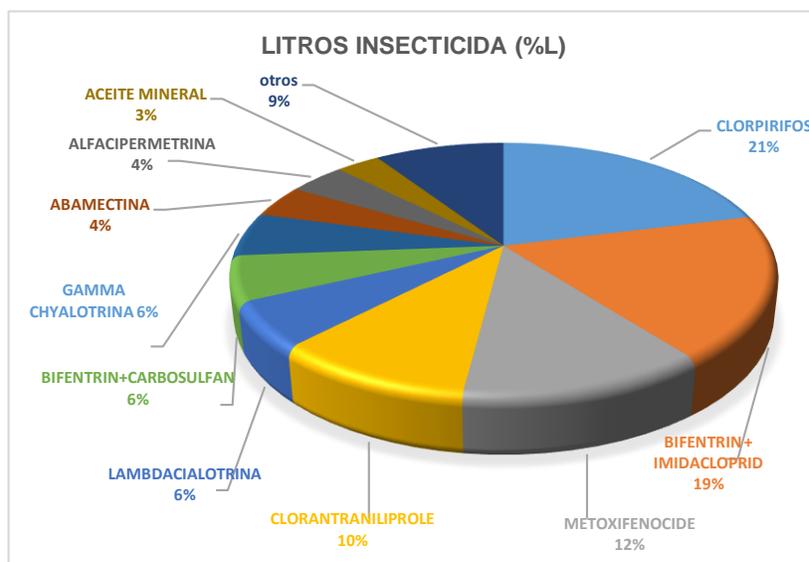


Gráfico 18. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada insecticida en relación al total de litros aplicados de insecticida.

El co-formulado Bifentrin+Imidacloprid fue el que ocupó el segundo lugar en cantidad de Litros de insecticida aplicados en el Partido en dicho período de tiempo, representando el 19% de todos los insecticidas aplicados (Gráfico 18). Sin embargo, a nivel de superficie pulverizada alcanzó el sexto lugar con 533,4 Has (Gráfico 19). En cuanto a dosis de producto aplicada, es el segundo producto con mayor dosis, 0,6 L/Ha (gráfico 20). La formulación de este insecticida se clasifica dentro de los productos III o banda azul.

Los principios activos Metoxifenocide (Methoxyfenozide) y Clorantraniliprol (Chlorantraniliprole) ocuparon el tercero y cuarto lugar, respectivamente, en cantidad de Litros de insecticida aplicados en el Partido (Gráfico 17). Ambos principios activos de C.T. IV, banda verde.

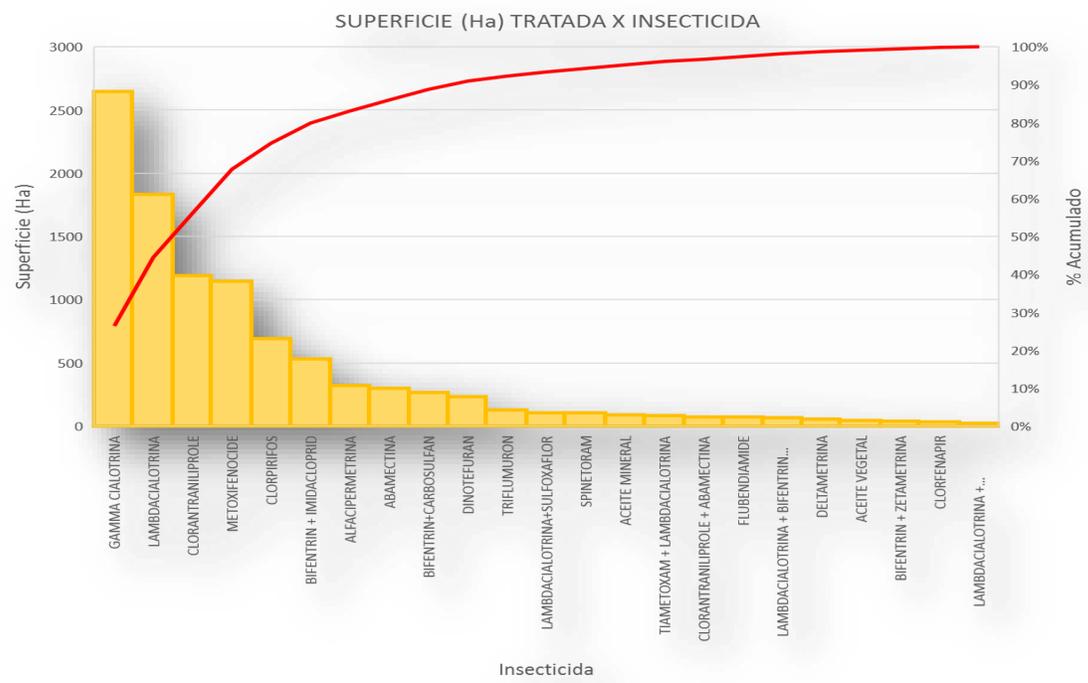


Gráfico 19. Cantidad de hectáreas (Has), por insecticida pulverizado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor hectáreas pulverizadas según insecticida. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

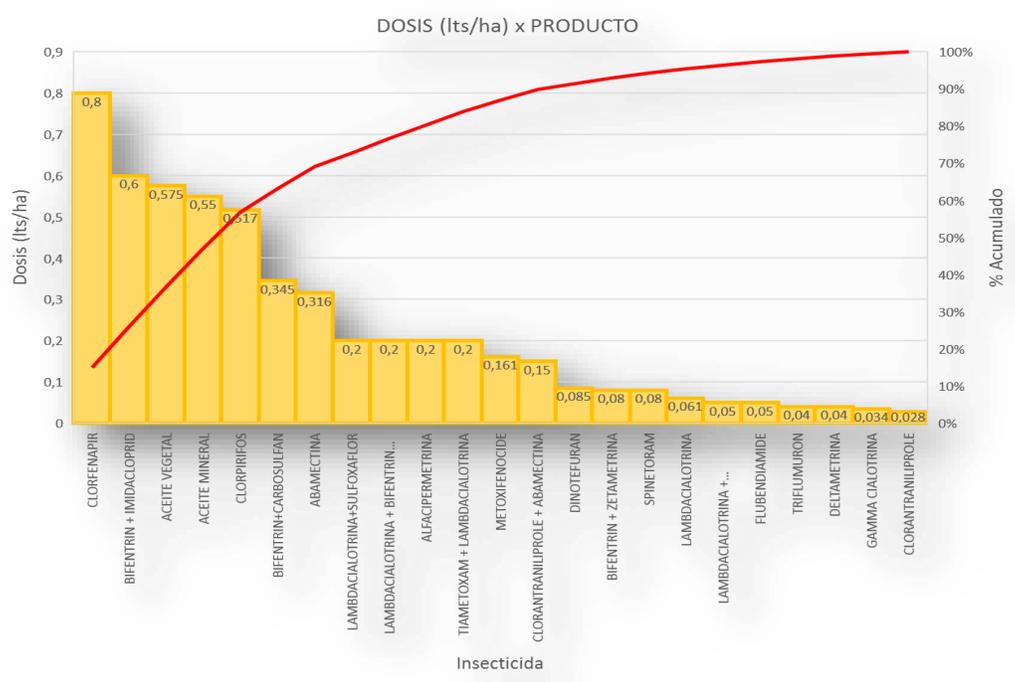


Gráfico 20. Promedio de dosis (L/Ha) recetada por insecticida ordenadas de mayor a menor.

A nivel de cantidad de superficie pulverizada, estos dos principios activos también ocuparon el tercer y cuarto lugar, siendo en este caso el Clorantraniliprol el que ocupó el tercer lugar con 1.191,00 Has y el Metoxifenocide el cuarto lugar con 1.145,00 Has (Gráfico 19).

Si se observa la dosis a la cual el Clorantraniliprol se receta para su aplicación a campo, esta es de 0,028 L/Ha, siendo el principio activo que se aplicó en el Partido a menor dosis (Gráfico 20). Por lo tanto, representó uno de los productos más recetados por los profesionales alcanzando una amplia superficie y Litros totales aplicados.

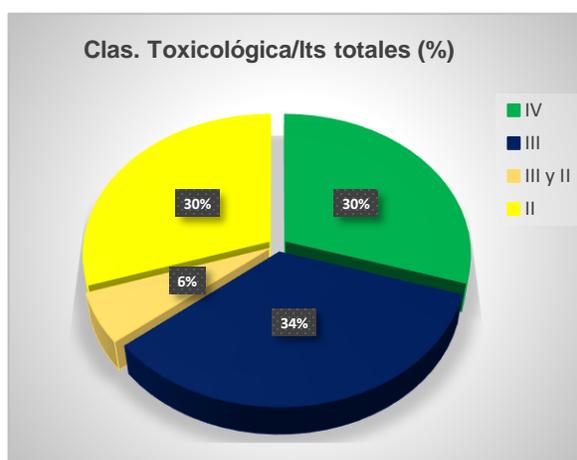


Gráfico 21. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a los litros totales de insecticida pulverizado durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Según las C.T. de los principios activos utilizados, en los insecticidas la proporción de productos banda verde, azul y amarilla son prácticamente proporcionales, con un 34% de insecticidas exclusivamente banda azul (III), 30% banda amarilla (II) y 30% banda verde (IV) (Gráfico 21). A diferencia de los herbicidas, en este caso el uso de productos ligeramente a moderadamente peligrosos es del 70% en relación a los Litros totales de insecticidas aplicados. Siendo solo un 30% de los principios activos aplicados que no ofrecen peligro.

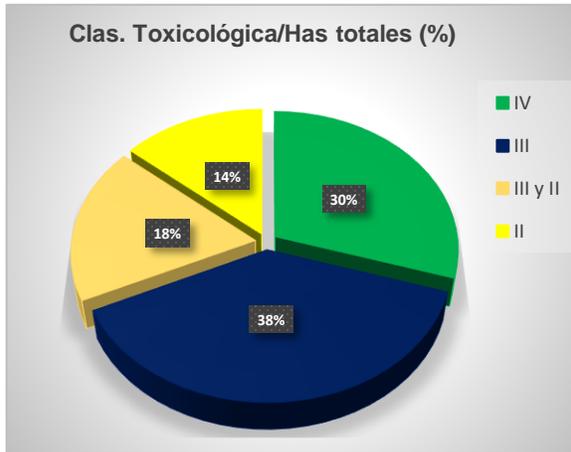


Gráfico 22. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a las hectáreas totales pulverizadas con insecticida durante el período agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

En cuanto a las C.T. más aplicadas a nivel superficie, nuevamente las banda azul y amarilla ocuparon el 70% de la superficie y un 30% fue pulverizada con productos banda verde (gráfico 22). En muchos casos, la selección de productos banda azul o amarilla dependió de la zona donde se encontraba ubicado el lote a tratar.

FUNGUICIDAS

Funguicida	clasif tox	Banda de color (según formulación)	
AZOXISTROBINA + CYPROCONAZOLE	III y II		
AZOXISTROBINA + TEBUCONAZOLE	III		
AZOXISTROBINA + EPOXICONAZOLE	III		
AZOXISTROBINA+ISOPYRAZAM	II		
AZOXISTROBINA+BENZOINDIFLUPYR	II		
TRIFLOXISTROBIN+PROTHIOCONAZOLE	IV		
TRIFLOXISTROBIN + CYPROCONAZOLE	IV		
PICOXYSTROBIN + CYPROCONAZOLE	III		
DIFENOCONAZOLE + PYDIFLUMETOFEN	III		
BIXAFEN + PROTIOCONAZOLE + TRIFLOXISTROBIN	III		
FLUXAPYROXAD +PYRACLOSTROBIN + EPOXICONAZOLE	II		
TEBUCONAZOLE	IV		

Tabla 4. Principios activos de funguicidas utilizados en Chascomús a lo largo del periodo agosto 2019-mayo 2020 y su clasificación toxicológica (C.T.) y color de banda toxicológica de acuerdo a las formulaciones más recetadas por los profesionales. Las clasificaciones IV equivalen a la banda de color verde, la III a la banda color azul y la II a la banda color amarilla y el grado de toxicidad de formulación va de verde (menor toxicidad) a amarillo (mayor toxicidad) (Clasificación según la OMS).

Durante el período agosto 2019- mayo 2020 se aplicaron en el Partido de Chascomús 12 productos funguicidas en mezclas de C.T. IV, III y II según formulación (Banda verde, azul y amarilla respectivamente) (Tabla 4).

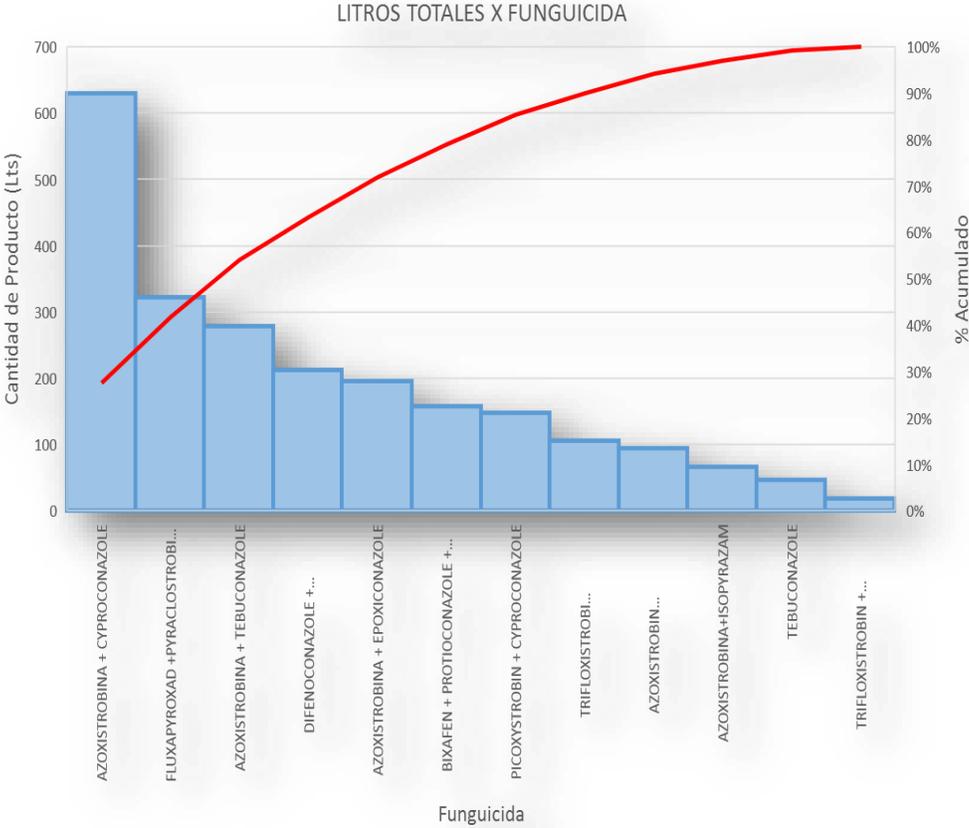


Gráfico 23. Orden de los funguicidas más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) pulverizados en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor uso. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Según se observa en el Gráfico 23, la mezcla Azoxistrobina+Cyproconazole fue el funguicida que se aplicó en mayor cantidad de Litros en todo el Partido (630 L), representando el 28% de los litros de funguicida aplicados en todo el Partido (Gráfico 24). Así mismo, fue el funguicida que se aplicó en mayor superficie, cubriendo un total de 786 Has (Gráfico 25). A pesar de ocupar el primer lugar en Litros y en superficie pulverizada, es un producto que se aplica a bajas dosis, ocupando el octavo lugar de funguicidas aplicados

con una dosis de 0,348 L/Ha (Gráfico 26). Este producto, según su formulación, presenta una C.T. III o II (banda azul y amarilla). El segundo lugar, según cantidad de Litros aplicados, fue para la mezcla Fluxapyroxad+Pyraclostrobin+Epoxiconazole con un total de 322 L. Sin embargo, ocupó el quinto lugar en superficie pulverizada con funguicidas con un total de 322 Has. El motivo de ello fue que este producto se aplicó a una dosis promedio de 1 L/Ha. La C.T. de este producto es II, banda amarilla.

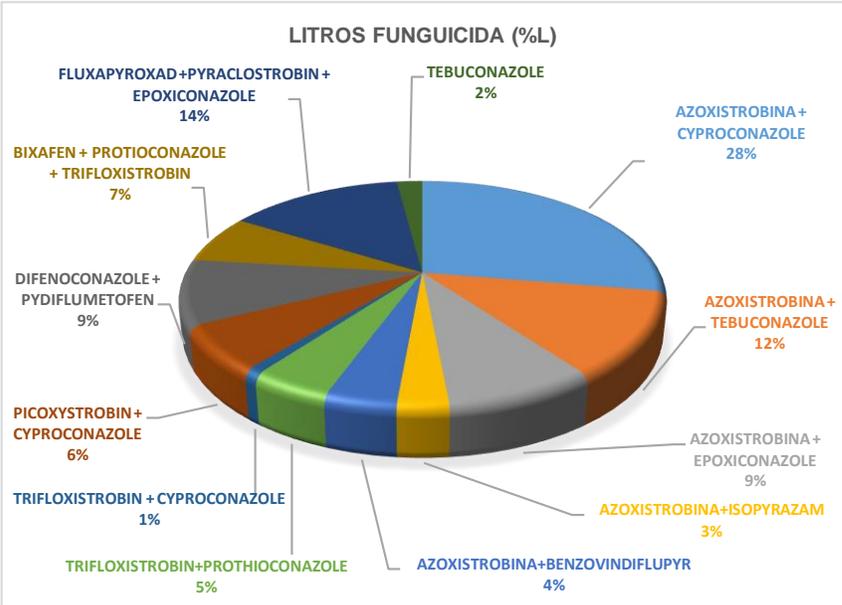


Gráfico 24. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada funguicida en relación al total de litros aplicados de funguicidas.

El 56% de los Litros de funguicida aplicados en el Partido durante ese período contuvieron el principio activo Azoxistrobina en su formulación (Gráfico 24), ocupando la Azoxistrobina+cypronazole y la Azoxistrobina+Tebuconazole el primer y tercer lugar, respectivamente, en Litros pulverizados. En cuanto a superficie pulverizada, la Azoxistrobina+Tebuconazole ocupó el octavo lugar dentro de todos los funguicidas aplicados y fue el funguicida que se aplicó a mayores dosis (1,2 L/Ha). Este último se ubica dentro de los productos con C.T. III o banda azul.

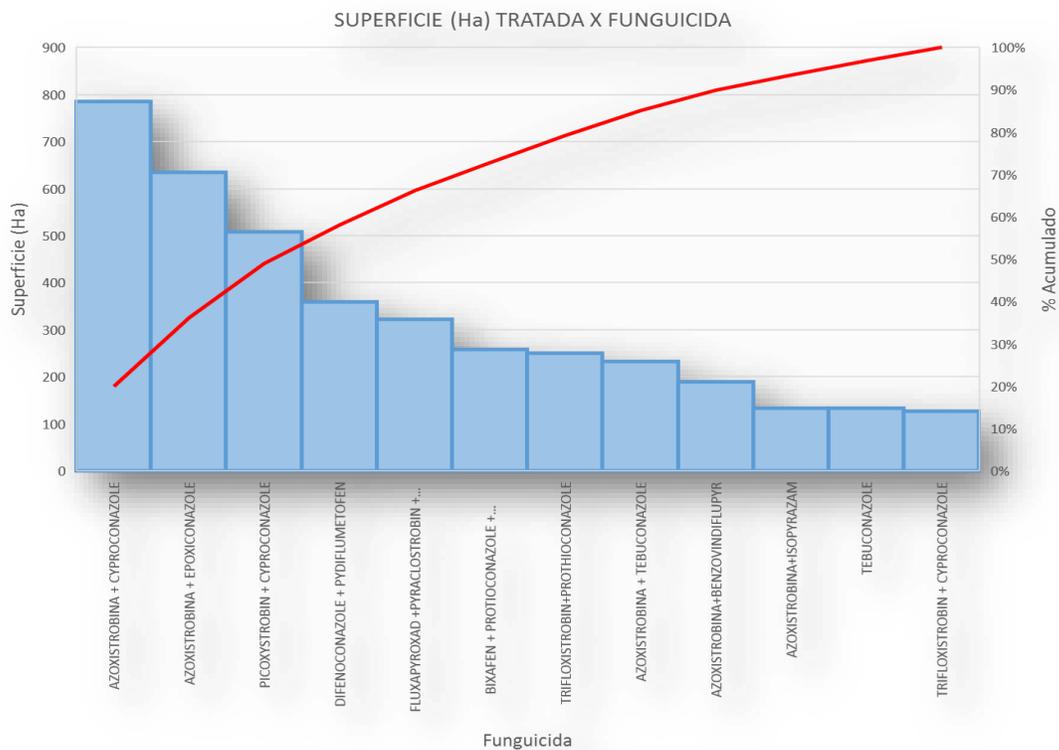


Gráfico 25. Cantidad de hectáreas (Has), por fungicida pulverizado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor hectáreas pulverizadas según fungicida. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

En cuanto a los productos fungicidas recetados y su C.T, el 7% de los Litros aplicados en el Partido durante el período mencionado son categoría IV o banda verde (gráfico 27). El 44% se clasifican como productos exclusivamente III o banda azul y el 21% de los Litros son exclusivamente categoría II o banda amarilla. Existe un 28% que, según la formulación, se clasifican en III o II, banda azul o amarilla. Por lo tanto, para el caso de los productos fungicidas, el 93% de los productos que se aplican en el Partido son de ligeramente a moderadamente peligrosos.

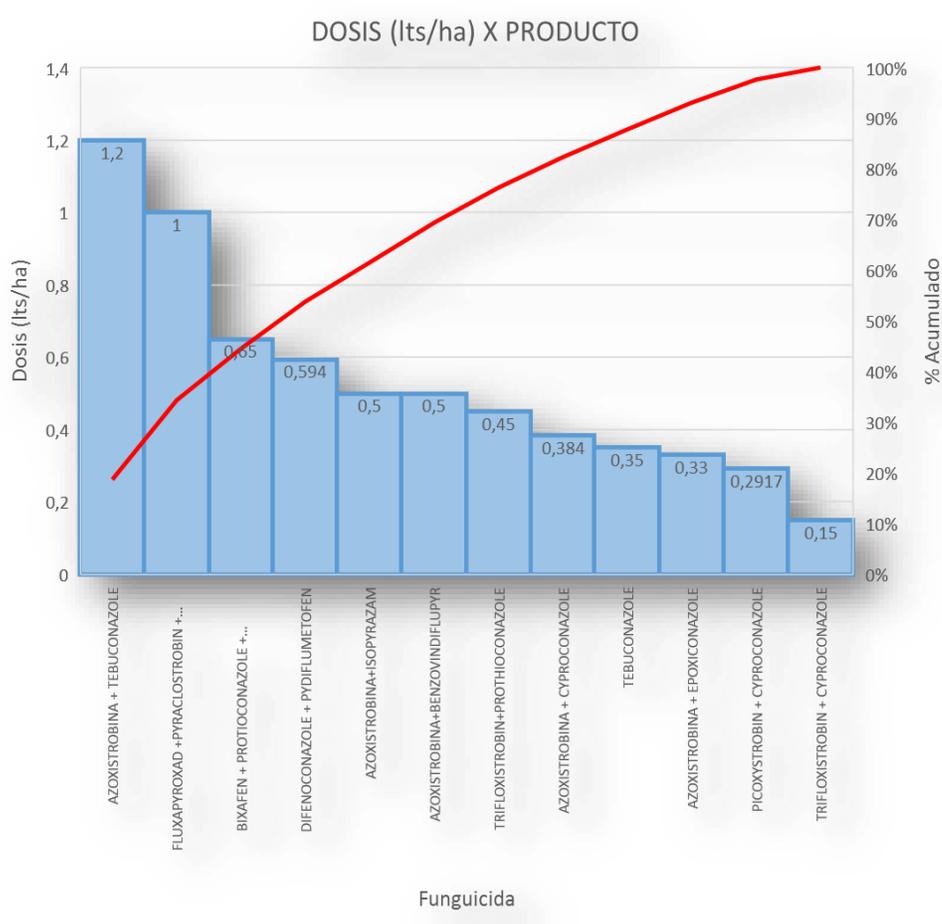


Gráfico 26. Promedio de dosis (L/Ha) recetada por fungicida ordenadas de mayor a menor.

A nivel % de superficie pulverizada con fungicida y su C.T., en el gráfico 28 se observa que el 13% de la superficie del Partido de Chascomús se trató con productos banda verde (IV). El 51% de la superficie se pulverizó con productos exclusivamente banda azul (III) y el 16% con productos exclusivamente banda amarilla (II). El 87% de las hectáreas pulverizadas fueron tratadas con productos ligeramente a moderadamente peligrosos,

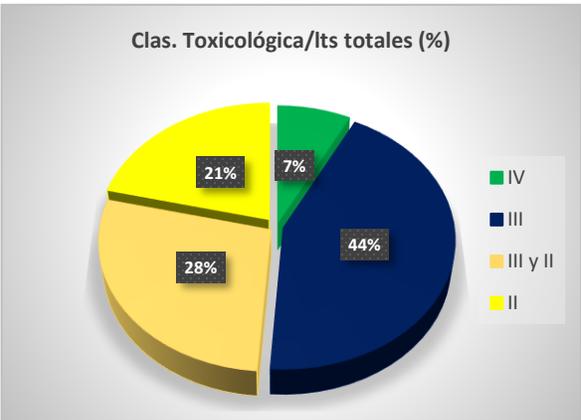


Gráfico 27. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a los litros totales de funguicida pulverizado durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

donde el 20% de los mismos se clasificaron en banda azul o amarilla de acuerdo a la formulación recetada por el profesional y zona de ubicación del lote.

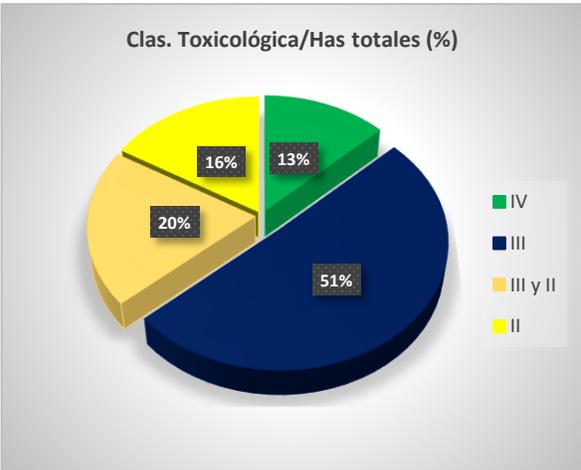


Gráfico 28. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a las hectáreas totales pulverizadas con funguicida durante el período agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

COADYUVANTES

Coadyuvantes	clasif tox	Banda de color (según formulación)	
ALCOHOL GRASO ETOXILADO	IV y III		
HEPTAMETIL TRISILOXANO	IV y III		
ESTERES METILICOS DE ACIDOS GRASOS DE ACEITE VEGETAL	IV		
ACEITE DE SOJA	IV y III		
NONIL FENOL ETOXILADO	IV		
ALCOHOL LINEAL ETOXILADO	IV y III		
MEZCLA DE ÁCIDOS Y ÉSTERES ÁCIDOS	IV		
ALQUILFENOL ETOXILADO	IV		
SULFATO DE AMONIO	IV		
DODECIL BENCENO SULFONICO	IV		
ALCOXILATO DE ALCOHOLES GRASOS	IV		
ACIDO PROPIONICO + LECITINA DE SOJA	IV		

Tabla 5. Coadyuvantes utilizados en Chascomús a lo largo del periodo agosto 2019-mayo 2020 y su clasificación toxicológica (C.T.) y color de banda toxicológica de acuerdo a las formulaciones más recetadas por los profesionales. Las clasificaciones IV equivalen a la banda de color verde y la III a la banda color azul y el grado de toxicidad de formulación va de verde (menor toxicidad) a azul (mayor toxicidad) (Clasificación según la OMS).

En el Partido de Chascomús, durante el período agosto 2019- mayo 2020, se utilizaron 12 productos coadyuvantes con una C.T. IV y III según formulación (Tabla 5).

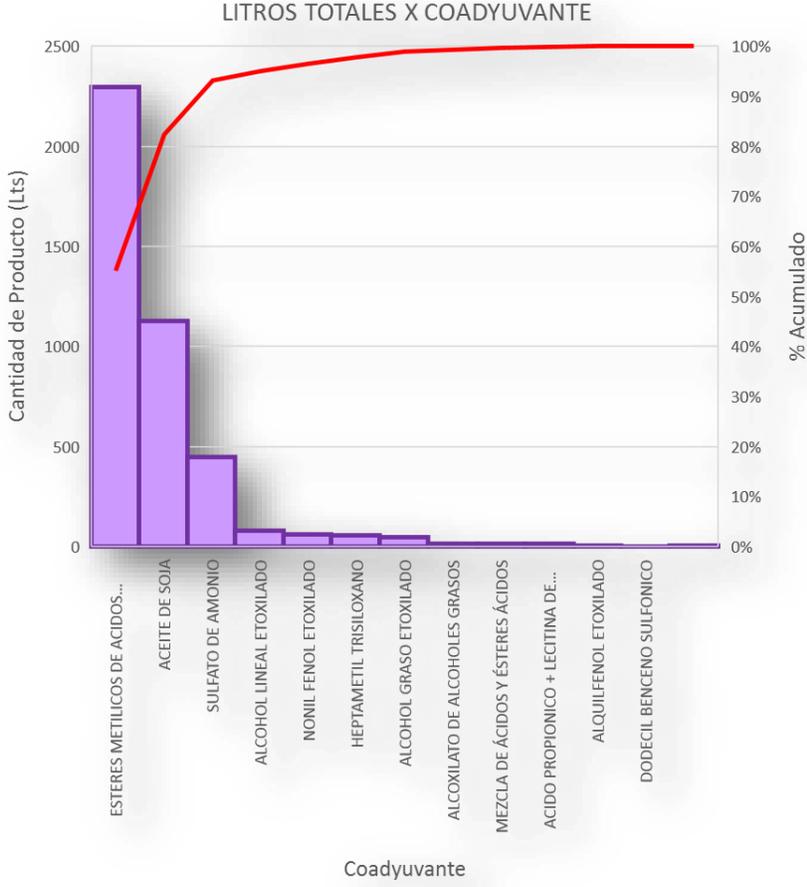


Gráfico 29. Orden de los coadyuvantes más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) aplicados en las mezclas en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor uso. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

El coadyuvante que se aplicó en mezcla con otros fitosanitarios, en mayor cantidad de Litros, fue el de ésteres metílicos de ácidos grasos de aceite vegetal con un total de 2.295,00 L (Gráfico 29). La C.T. de este producto fue exclusivamente banda verde (IV).

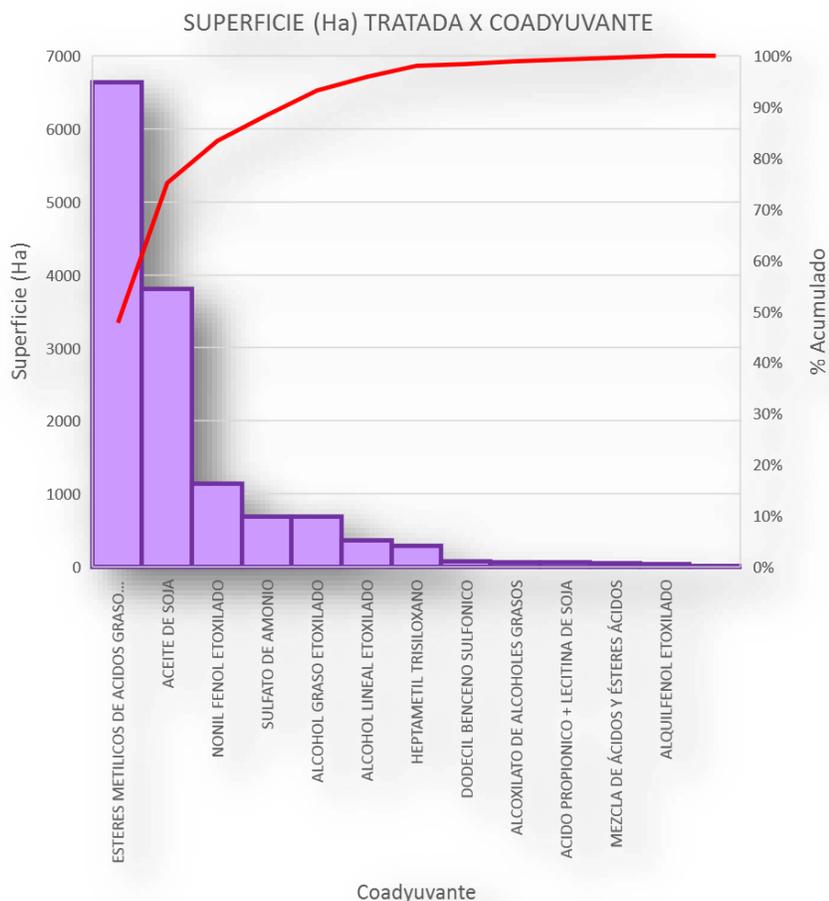


Gráfico 30. Cantidad de hectáreas (Has), por coadyuvante pulverizado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor hectáreas pulverizadas según coadyuvante. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

A nivel superficie, este producto también fue el más distribuido a lo largo de todo el Partido con un total de 6.636,53 Has (Gráfico 30). Según el gráfico 31, los litros pulverizados de este producto representaron el 55% del total de litros de coadyuvantes utilizados en el Partido y en cuanto a superficie, representó el 48% de las hectáreas totales pulverizadas con este tipo de productos (Gráfico no mostrado). El coadyuvante que le siguió en mayor cantidad de litros pulverizados en mezcla fue el aceite de soja, con un total de 1.128,34 Litros aplicados a un total de 3.812,46 Has.

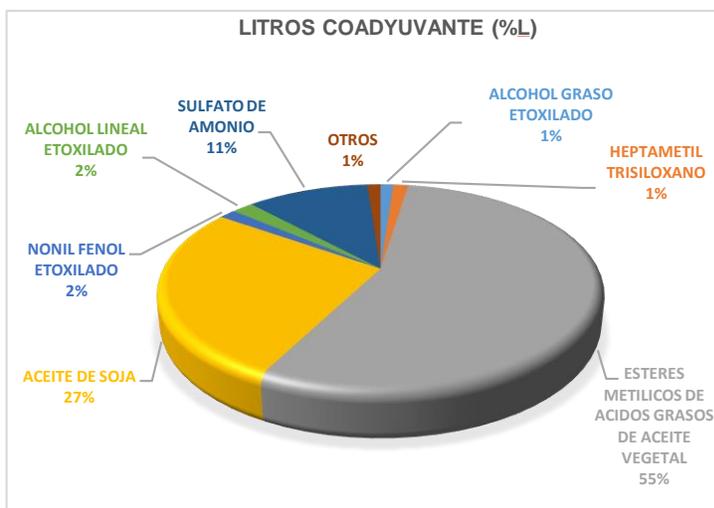


Gráfico 31. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada coadyuvante en relación al total de litros aplicados de coadyuvante.

Este producto representó un 27% con respecto al total de litros aplicados de coadyuvante. Como se puede observar en el Gráfico 32, las dosis recetadas para estos dos productos tienen un promedio de entre 0,300 y 0,320 L/Ha, respectivamente. El coadyuvante utilizado en mayor dosis (1 L/Ha) fue el sulfato de amonio, y por esta razón ocupa el cuarto lugar en hectáreas pulverizadas (686,4 Has), y un tercer lugar en litros aplicados con respecto al total de litros de coadyuvante (446,16 L).

El resto de los coadyuvantes recetados para aplicar en mezclas con otros fitosanitarios no tuvieron mucha representación en cuanto a Litros aplicados a lo largo del Partido, sumando no más de 10% del total de los Litros entre 9 coadyuvantes distintos. Sin embargo, a pesar de que el Nonil Fenol Etoxilado no llegó a los 60 Litros aplicados, este producto ocupó el tercer lugar en superficie. La razón de ello fue que este último se receta a dosis pequeñas llegando a un promedio de 0,066 L/Ha.

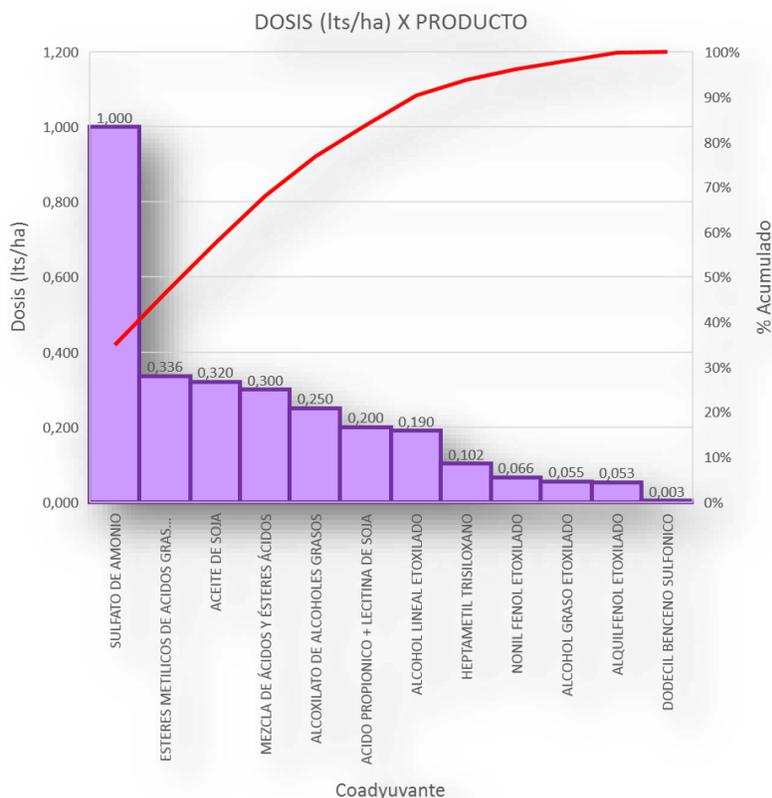


Gráfico 32. Promedio de dosis (L/Ha) recetada por coadyuvante ordenadas de mayor a menor.

El uso de coadyuvantes que por su C.T. no ofrecen peligro (Banda verde o IV) representó el 66% del total de coadyuvantes aplicados durante el período agosto 2019- mayo 2020 (Gráfico 33). El 34% restante fue representado por productos ligeramente tóxicos o banda azul (III).

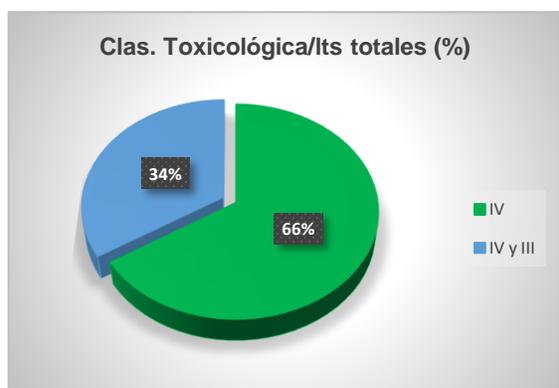


Gráfico 33. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a los litros totales de coadyuvante pulverizado durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

En cuanto a la cantidad de hectáreas en porcentaje, según C.T., la relación fue prácticamente similar, con 61% de hectáreas pulverizadas con productos banda verde y un 39% con productos banda azul (Gráfico 34).

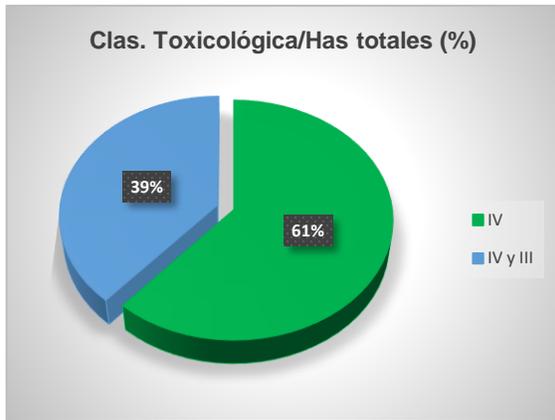


Gráfico 34. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a las hectáreas totales pulverizadas con coadyuvante durante el período agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

FERTILIZANTES

Fertilizante
UAN
FULLTEC
SOLMIX
SOLUAN
NPA

Tabla 6. Fertilizantes utilizados en Chascomús a lo largo del período agosto 2019-mayo 2020.

La Ordenanza Municipal N°5329 regula el uso de productos agroquímicos que se pulverizan en el Partido de Chascomús, con equipos pulverizadores. Es por este motivo que los productores necesitan solicitar permiso de aplicación al municipio, no solo de fitosanitarios, sino también de fertilizantes líquidos.

Es así que, durante el período agosto 2019- mayo 2020, los productores solicitaron el permiso de aplicación de 5 tipos de fertilizantes líquidos, entre ellos, UAN, FullTec, SolMIX, SolUAN y NPA (Tabla 6). El FullTec, puede además reemplazar a los coadyuvantes, ya que además de ser un fertilizante foliar que aporta aminoácidos, fosfitos y nutrientes, también reducen el pH, la espuma generada y la deriva.

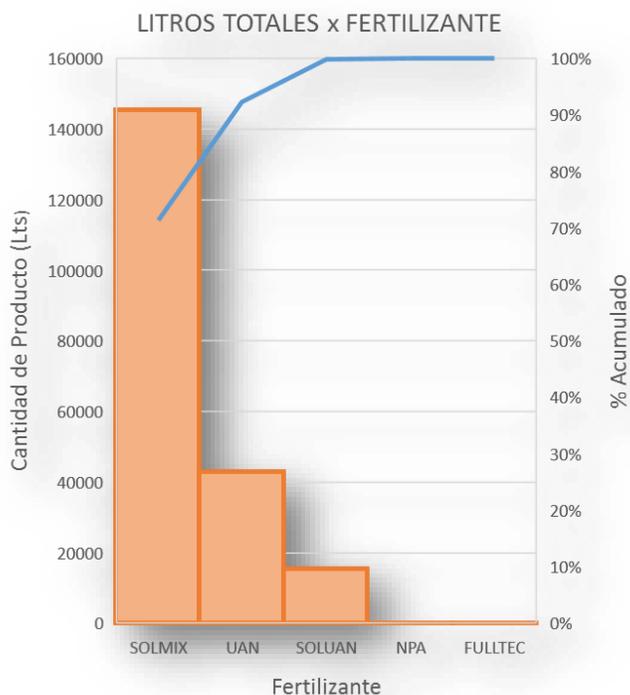


Gráfico 35. Orden de los fertilizantes más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) aplicados en las mezclas en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor uso. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

El fertilizante líquido aplicado en mayor cantidad en el Partido de Chascomús durante el período mencionado fue el SolMIX con un total de 145.525,00 L (Gráfico 35), representando el 71% de los Litros totales de fertilizante líquido aplicado (Gráfico 36). Sin embargo, a nivel de porcentaje de superficie pulverizada con fertilizantes líquidos, el SolMIX fue solo aplicado en el 16% de las hectáreas fertilizadas, siendo estas 803,5 Has (Gráfico 37). El segundo fertilizante aplicado en mayor cantidad fue el UAN, con un total de 42.935,00 L, representando el 21% del total de Litros y el 5% del total de hectáreas pulverizados de fertilizante en el Partido.

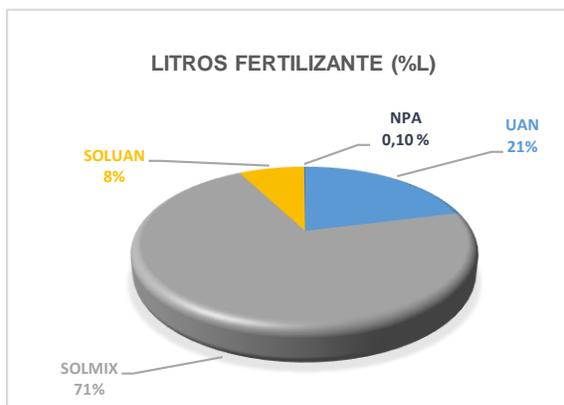


Gráfico 36. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada herbicida en relación al total de litros aplicados de herbicidas.

El SolUAN representó el tercer fertilizante líquido aplicado en mayor cantidad en el Partido, con un total de 15.330,00 L y representando, por lo tanto, el 8% de los Litros totales de fertilizantes pulverizados (Gráfico 36). En cuanto a hectáreas totales pulverizadas con fertilizante, este producto se aplicó en el 2% de la superficie fertilizada (Gráfico 37).

Curiosamente, el NPA fue uno de los fertilizantes líquidos aplicados en menor cantidad, con un total de 208 Litros, sin embargo, el 78% de las hectáreas (3723,5 Has) fueron fertilizadas con este producto.

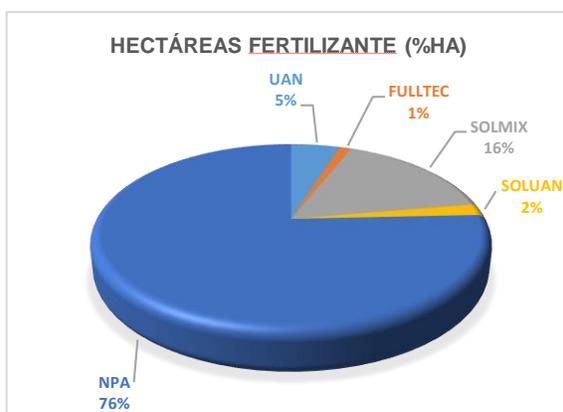


Gráfico 37. Representación, en porcentaje (%), de las hectáreas pulverizadas con cada herbicida en relación al total de hectáreas tratadas con herbicidas.

Como decíamos con anterioridad, la razón de ello está en la dosis recetada por producto, siendo el NPA aplicado a muy bajas dosis, al igual que el FullTec, con dosis de entre 0,05 L/Ha y 0,03 L/Ha, respectivamente (Gráfico 38). Esto último no ocurre con los tres fertilizantes anteriores, ya que los mismos se recetaron a dosis mayores. El SolMIX se recetó a una dosis promedio de 174,4 L/Ha, el UAN a 185 L/Ha y el SolUAN a una dosis promedio de 157,5 L/Ha.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DURANTE EL PERÍODO AGOSTO 2019- MAYO 2020

A lo largo del período analizado, en el Partido de Chascomús se solicitaron permisos de aplicación de agroquímicos para el tratamiento o preparación del terreno de 11 cultivos y pasturas, entre aquellos cultivos anuales de invierno y de verano, pasturas perennes y pastizales naturales.

Dentro de lo especificado en las recetas agronómicas emitidas, los tratamientos con agroquímicos fueron destinados para el control de malezas, insectos y hongos y fertilizaciones en diversos cultivos de invierno como ryegrass, trigo y avena, cultivos de verano como moha, mijo, soja, maíz, girasol y sorgo, pasturas consociadas y pastizales naturales. El total de superficie sembrada con este universo de cultivos y pulverizada fue de 24.121,33 Has, las cuales se distribuyeron entre las distintas zonas establecidas por la Ordenanza N°5329 a lo largo de todo el Partido de Chascomús (Tabla 7). Es importante tener en cuenta que algunos cultivos tienen un promedio de entre 3 y 4 aplicaciones por lote de acuerdo a la condición del mismo, cultivo antecesor y condiciones climáticas.

ZONA	MOHA	AVENA	GIRASOL	MIJO	PASTIZAL NAT.	RYEGRASS	SOJA	MAIZ	PASTURAS CONS.	SORGO	TRIGO	TOTAL
Libre	76	211	912	30	136	1316,55	2655,74	3081,02	332,47	240,14	1936,25	10927,17
Amortiguamiento	26,18	65,2	563	40	126	590,45	4146,29	2289,97	443	223,86	781,5	9295,45
Cercanía escuela	10	48	0	0	60	921,59	1063,36	1354,93	159	28	247,1	3891,98
Exclusión	0	0	0	0	6,73	0	0	0	0	0	0	6,73
TOTAL	112,18	324,2	1475	70	328,73	2828,59	7865,39	6725,92	934,47	492	2964,85	24121,33

Tabla 7. Cantidad total de Hectáreas destinadas a cultivos y pasturas y cantidad total de Hectáreas ocupadas de acuerdo a zonas establecidas por Ordenanza Municipal en el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020.

De esta manera, los cultivos sembrados y pulverizados con agroquímicos en zona libre de restricciones alcanzaron las 10.927,17 Has. En zona de amortiguamiento los cultivos sembrados alcanzaron 9.295,45 Has y en zona de exclusión, teniendo en cuenta que la Ordenanza admitió dos aplicaciones el primer año de vigencia respetando los primeros 100 mts de exclusión desde una zona urbanizada, alcanzaron las 6,73 Has.

Revisando los datos publicados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP), de superficie sembrada en Chascomús para la campaña 2018/2019, ya que los datos de la campaña 2019/2020 no se encuentran completos a la fecha y suponiendo que cada año la cantidad sembrada es relativamente similar, podríamos decir que los datos declarados hasta mayo del 2020 en el Sistema TOMASA cubrieron aproximadamente el

46% de las hectáreas declaradas por el Ministerio. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las primeras solicitudes de permiso de aplicación realizadas desde el mes de agosto del 2019 fueron para cultivos de invierno ya establecidos y para el tratamiento de hongos e insectos en los mismos, lo que podríamos pensar en que ese porcentaje de hectáreas cubiertas con cultivo de invierno podría haberse incrementado de haberse implementado el Sistema unos meses antes. Esto se verá mejor explicado en el próximo análisis del Sistema TOMASA cuando se pueda tomar un ciclo completo de cultivos de invierno y verano ya que, la cantidad de hectáreas registradas y permisos solicitados se vieron incrementados desde mayo 2020 a agosto 2020, con respecto a la campaña anterior, lo que resulta positiva la aceptación del Sistema por parte de los productores y aplicadores y se hace visible la mayor profesionalización de los Ingenieros agrónomos.

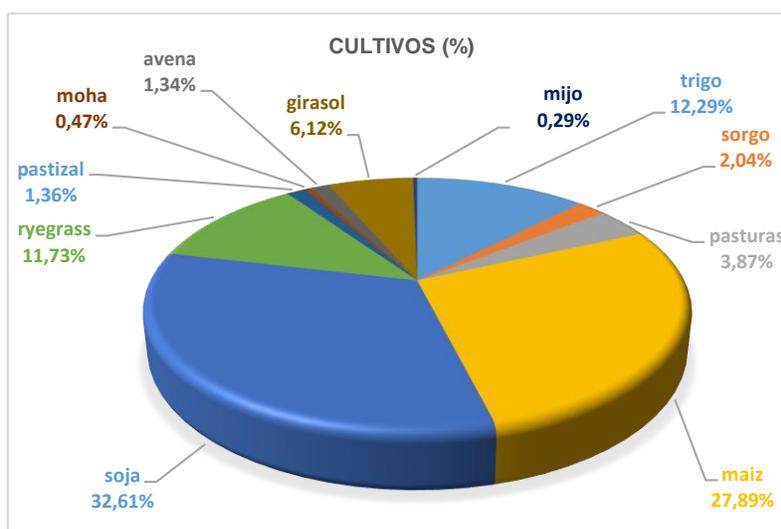


Gráfico 38. Porcentaje de representación de cada cultivo sembrado y que recibió alguna aplicación de agroquímicos durante el período agosto 2019- mayo 2020 en todo el Partido de Chascomús de acuerdo a las solicitudes de permiso de aplicación presentadas por los productores.

En cuanto al porcentaje de hectáreas destinadas a cada cultivo y pulverizadas con agroquímicos, la soja y el maíz fueron los de mayor cantidad de hectáreas, destinando el 32,61% de las hectáreas a la soja y el 27,89% al maíz (Gráfico 38). A estos, le siguieron el trigo y las promociones de ryegrass, con un 12,29% y un 11,73% respectivamente. El girasol y las pasturas consociadas ocuparon el quinto y sexto lugar en porcentaje de hectáreas sembradas y pulverizadas con un 6,12% y un 3,87%, respectivamente.

Tal cual se observa en el gráfico 38 y haciendo foco en los cultivos anuales, al iniciar la actividad en el Sistema TOMASA la superficie sembrada declarada antes de septiembre del 2019 fue de un 13,63% considerando aquellos cultivos ya establecidos como el trigo y la avena. A partir de septiembre del 2019, con el comienzo de los barbechos químicos de los cultivos anuales de verano la superficie declarada y luego sembrada alcanzó el 69,42% teniendo en cuenta a los cultivos de mijo, moha, girasol, sorgo, soja de 1^{era} y de 2^{da} y maíz, los cuales ocuparon ese espacio durante el verano y otoño 2019-2020. Ya para el otoño 2020, las promociones de ryegrass declaradas ocuparon el 11,73%, que serán acompañados por los cultivos de invierno de la campaña 2020, no informados en este análisis. Las pasturas consociadas y los pastizales naturales ocuparon en conjunto el 5,23% de la superficie sembrada, que al ser cultivos perennes no incluimos en ninguna estación descripta más arriba.



Gráfico 39. Cultivos anuales invernales, período 2019, y su porcentaje en hectáreas sembradas según zonificación establecida por Ordenanza Municipal.

Tanto el trigo como la avena, que recibieron tratamientos con agroquímicos, fueron sembrados en su mayoría en una zona sin restricciones, en un 65% para ambos cultivos (Gráfico 39). El 27% del trigo y el 20% de la avena declarada fueron sembrados en zona de amortiguamiento. En cuanto a hectáreas en cercanía con escuelas rurales, el trigo ocupó un 8% y la avena un 15%, considerando que el Sistema marca esta cercanía hasta unos 2000 mts de distancia desde el perímetro de una escuela. Para el caso de estos dos cultivos, no se declararon hectáreas sembradas en zona de exclusión.

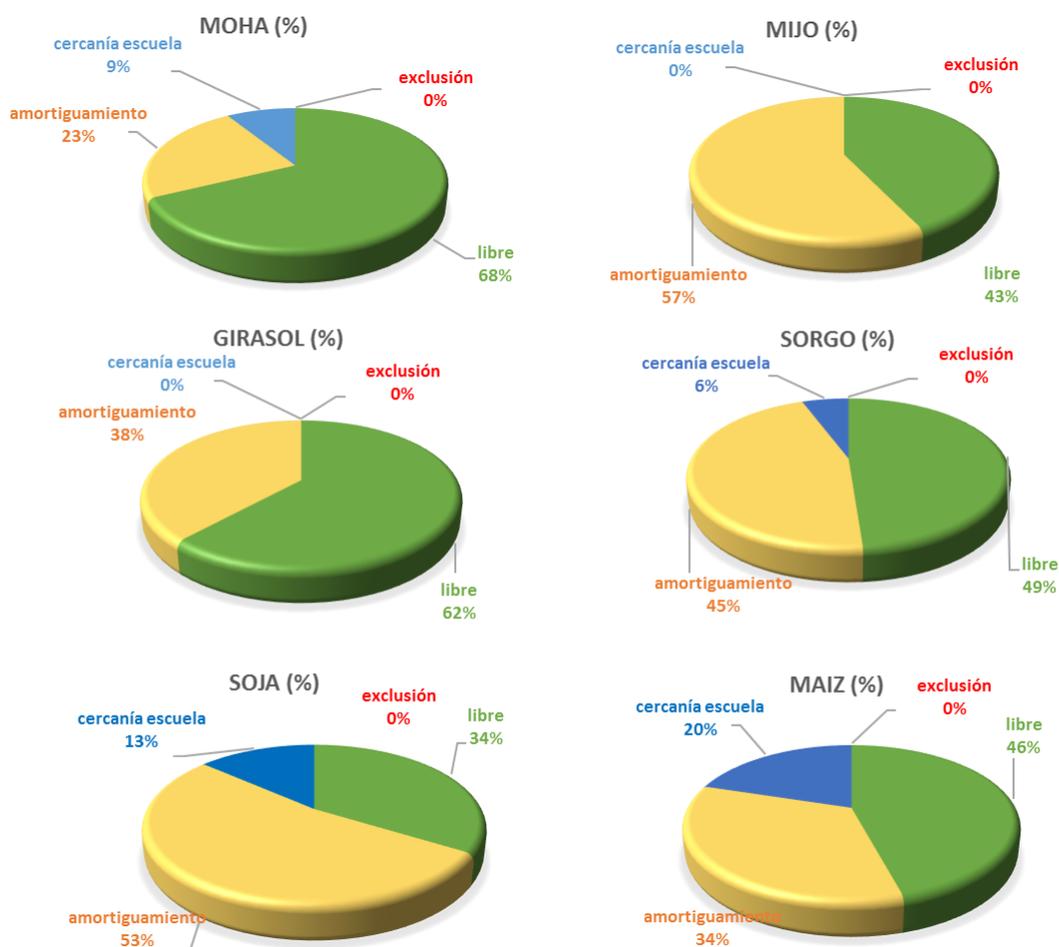


Gráfico 40. Cultivos anuales estivales, período 2019-2020, y su porcentaje en hectáreas sembradas según zonificación establecida por Ordenanza Municipal.

En relación a los cultivos de verano, de la superficie total de moha cultivada el 68% fue establecida en las zonas del Partido sin restricciones para el uso de bandas toxicológicas y el 23% en zonas de amortiguamiento (Gráfico 40). El 9% de la superficie de moha que recibió la aplicación de algún agroquímico fue establecida en cercanía a escuelas rurales y no hubo declaraciones de este cultivo en zonas de exclusión. La superficie de mijo en zona libre de restricciones fue de un 43% y un 57% fue establecido en zonas de amortiguamiento, sin embargo, no hubo declaraciones de este cultivo en cercanía de escuelas rurales y zonas de exclusión. El girasol fue otro cultivo que no presentó lotes

sembrados en cercanías a escuelas rurales y zonas de exclusión. El 62% del mismo se sembró en zonas libres de restricciones y el 38% en zonas de amortiguamiento. La superficie sembrada con sorgo se repartió casi equitativamente entre zonas de amortiguamiento y zonas libres, con un 45% y un 49%, respectivamente, y el 6% restante fue establecido en cercanías a escuelas rurales. En cuanto a los dos cultivos de mayor ocupación en superficie del Partido, la soja, con respecto al total de superficie sembrada con la misma y declarada, fue establecida en lotes dentro de las zonas de amortiguamiento en un 53% (4.146,29 Has) y el maíz en un 34% (2.289,97 Has). En zonas libres de restricciones en bandas toxicológicas, la superficie con soja fue del 34% (2.655,74 Has), con respecto al total de soja sembrada, y la de maíz fue del 46% (3.081,02 Has). El 13% de la superficie sembrada con soja y el 20% de la sembrada con maíz fueron establecidas en zonas con cercanías a escuelas rurales. Para ambos cultivos no se presentaron declaraciones por lotes sembrados en zonas de exclusión.

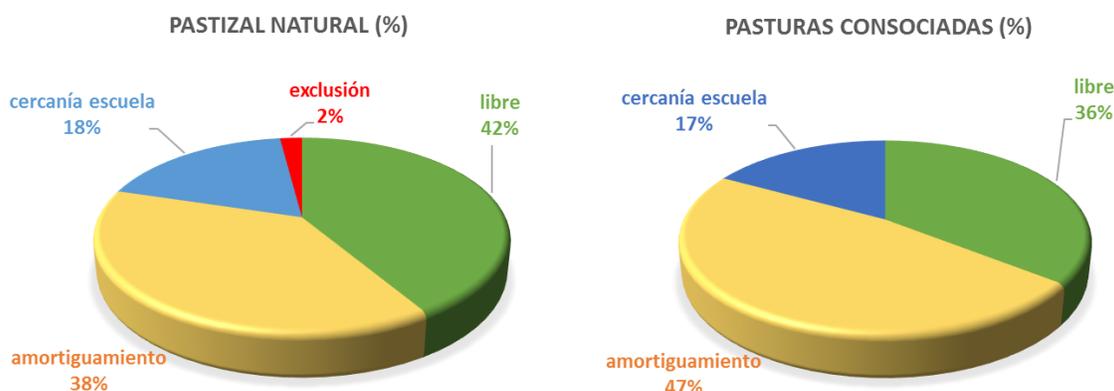


Gráfico 41. Cultivos perennes, período 2019-2020, y su porcentaje en hectáreas sembradas según zonificación establecida por Ordenanza Municipal.

Los productores optaron por ocupar las zonas de exclusión de sus establecimientos con pastizales naturales y pasturas consociadas, para ello, aprovecharon la posibilidad de poder hacer un control de malezas, al menos una vez el primer año de vigencia de la Ordenanza y respetando 100 mts de distancia de las zonas urbanas. De esta manera, de la superficie total de pastizal natural, un 2% se desarrolló sobre lotes en zonas de exclusión (Gráfico 41). Existió también un pequeño porcentaje de pasturas consociadas ubicadas en zonas de exclusión, las cuales no se encuentran indicadas por haberse clasificado dentro

de una zona en cercanía a escuelas rurales. Del total de pastizal natural en el Partido, un 42% de la superficie se ubicó dentro de lotes sin restricciones para el uso de agroquímicos. Un 38% de la superficie con pastizal se encontró dentro de zonas de amortiguamiento, mientras que el 18% restante fueron lotes en cercanía a escuelas rurales (Gráfico 41).

En cuanto a las pasturas consociadas, del total establecido, un 36% se encontró en lotes dentro de zonas sin restricciones y un 47% dentro de lotes en zonas de amortiguamiento. El 17% restante se encontró dentro de lotes en cercanía con establecimientos escolares (Gráfico 41).

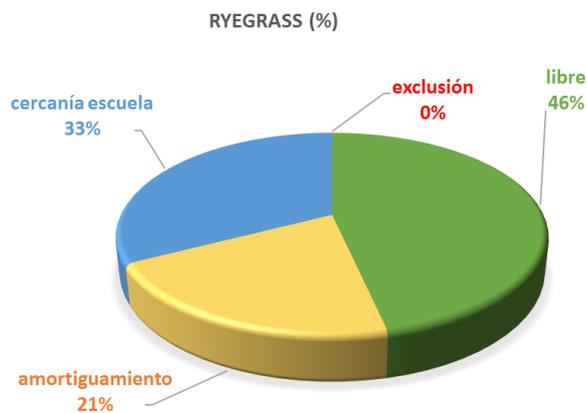


Gráfico 42. Promociones de ryegrass, período 2020, y su porcentaje en hectáreas sembradas según zonificación establecida por Ordenanza Municipal.

Las solicitudes de permiso de aplicación para las promociones de cultivo de ryegrass comenzaron en el mes de febrero del 2020. Muchos optaron por las promociones en cercanías a escuelas rurales para evitar repetidas aplicaciones de agroquímicos en esas zonas. De esta manera, el 33% de este cultivo se ubicó en cercanía a escuelas rurales (Gráfico 42). El 46% de los lotes con ryegrass se ubicaron dentro de zonas libres de restricciones y un 21% en zonas de amortiguamiento.

Estudio de las empresas aplicadoras de agroquímicos y su actividad en el primer año de implementación de la Ordenanza Municipal.

Tomando el mismo período de estudio que para el análisis de las solicitudes de permiso de aplicación en el Sistema TOMASA, es decir, agosto 2019- mayo 2020, se analizó el registro de las empresas aplicadoras de agroquímicos.

Al 1 de mayo del 2020 se registraron en el Sistema unas 42 empresas con 48 máquinas pulverizadoras y un total de 58 operarios. De estas 42 empresas, 24 pertenecen al Partido de Chascomús, 10 a General Belgrano, 4 a Lezama, 3 a Ranchos y 1 a Villanueva. De los 58 operarios de los equipos pulverizadores, la gran mayoría no tenían su carnet habilitante Provincial y, si lo tenían, estaba vencido. Por lo tanto, se dictaron 2 cursos para aplicadores terrestres durante el año 2019 con capacitadores habilitados del Ministerio de Desarrollo Agrario. De esta manera, se consiguió capacitar y regularizar la situación de los operarios de acuerdo a la Ley Provincial y a la Ordenanza Municipal.

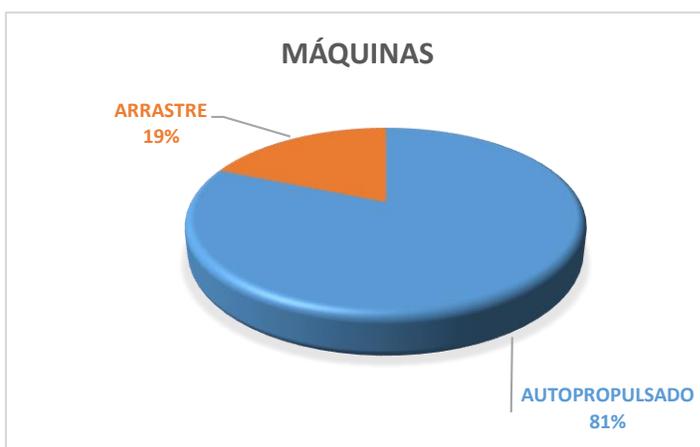


Gráfico 43. Porcentaje de equipos pulverizadores terrestres autopropulsados y de arrastre registrados en el Sistema TOMASA con actividad en Chascomús.

De los equipos pulverizadores registrados por las empresas aplicadoras en el Sistema TOMASA, el 81% son equipos autopropulsados y el 19% son equipos de arrastre (Gráfico 43). De estos, se registraron 10 marcas comerciales diferentes. Como puede verse en el Gráfico 44, los equipos autopropulsados más utilizados en el Partido son los PLA en un 32%, PRABA en un 21% y Metalfor en un 19%. En menor medida se pueden encontrar marcas como Favot, en un 6%, Caiman en un 4% y la marca Tilo solo en un 2%. El resto de los equipos marca Cinalfor, Barbuy y Corti pertenecen a equipos pulverizadores de arrastre.

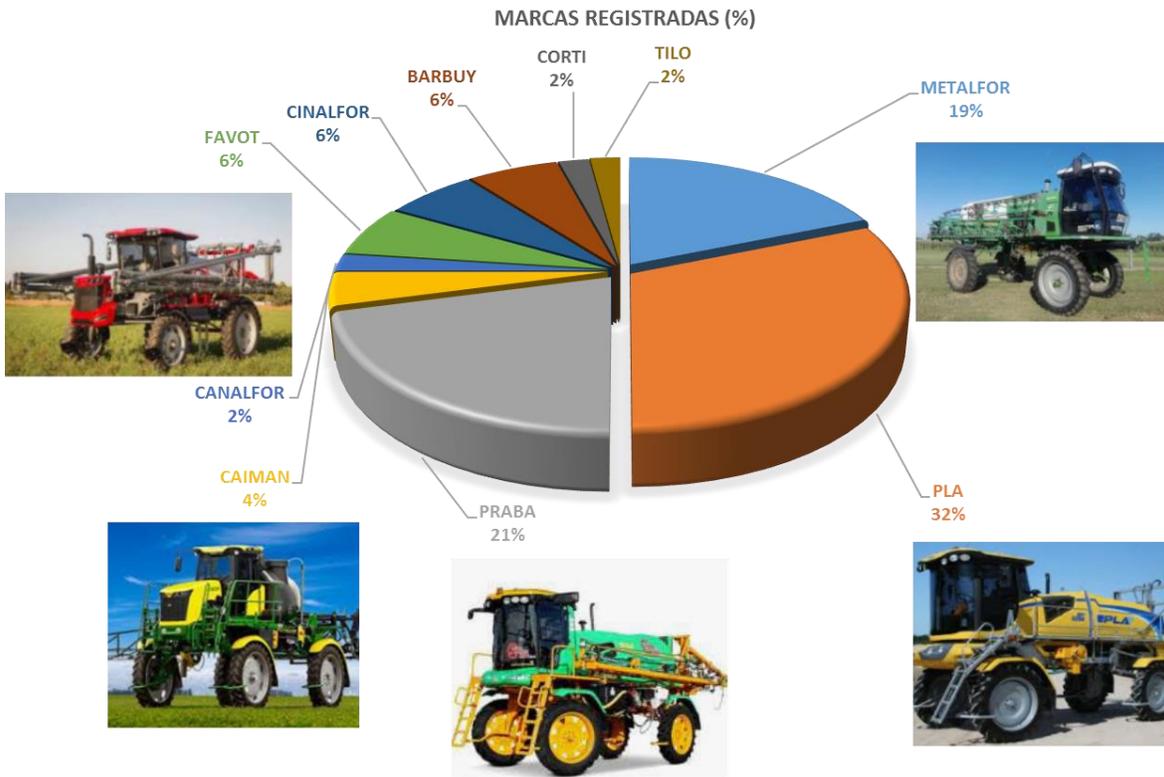
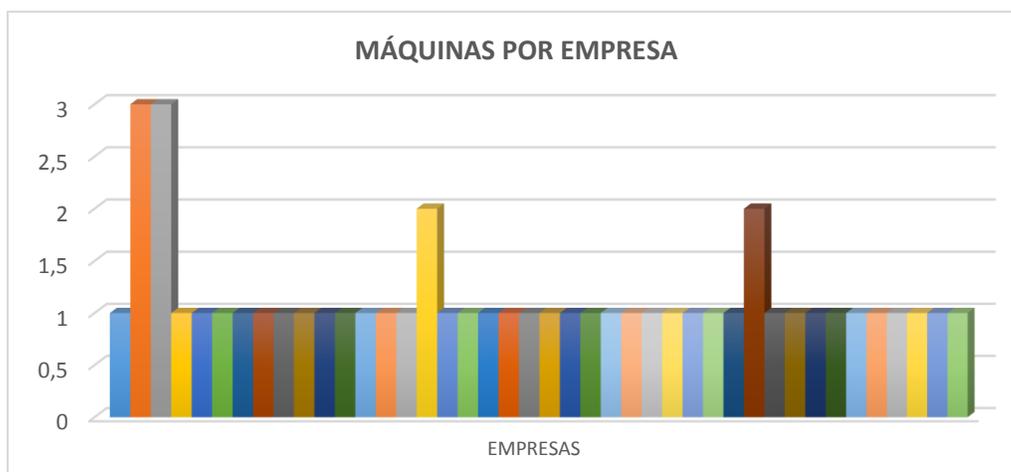


Gráfico 44. Marca de los equipos pulverizadores terrestres autopropulsados y de arrastre registrados en el Sistema TOMASA hasta el mes de mayo 2020. Visualización gráfica de los equipos más representativos en el Partido de Chascomús.

De las 42 empresas registradas en el Sistema TOMASA, dijimos que había un total de 48 equipos pulverizadores (Gráfico 45.A.). De estas empresas, solo 4 tienen más de un equipo en funcionamiento. Dos empresas aplicadoras tienen 3 equipos pulverizadores autopropulsados y prestan servicio a terceros y otras dos empresas tienen 2 equipos pulverizadores. De estas dos últimas, uno tiene 2 equipos autopropulsados que prestan servicio a tres productores distintos y la otra tiene dos equipos de arrastre para uso propio. El resto de las empresas registradas poseen un solo equipo de pulverización autopropulsados y de arrastre, los cuales prestan servicio a terceros o son para uso propio.

A)



B)

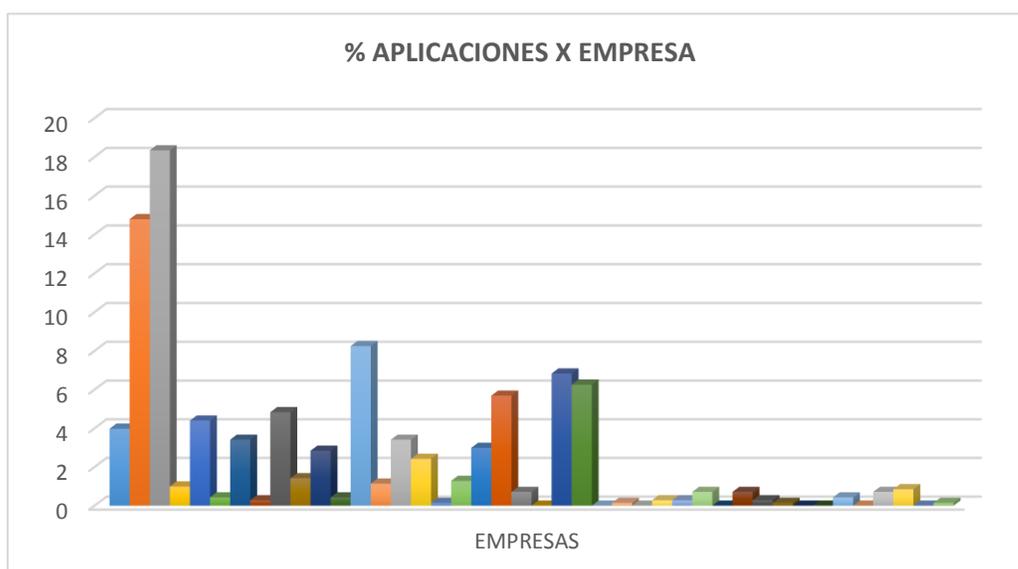


Gráfico 45. A) Cantidad de equipos pulverizadores por empresa, entre autopropulsados y de arrastre, registrados en el Sistema TOMASA hasta el mes de mayo del 2020 **B)** Porcentaje de aplicaciones por empresa registrada durante el período agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Analizando la cantidad de aplicaciones realizadas en el Período estudiado, agosto 2019- mayo 2020, el 33,13% de las aplicaciones fueron realizadas por las empresas que tienen 3 equipos registrados, mientras que la empresa con dos equipos autopropulsados realizó el 2,42% de las aplicaciones (Gráfico 45.B.). Solo 4 empresas con un solo equipo registrado y que prestan servicio a terceros superaron el 5,5% de las aplicaciones, mientras que el resto se encontró por debajo de este porcentaje.

LISTADO DE IMÁGENES, TABLAS Y GRÁFICOS

Imagen 1. Página principal de acceso público al Sistema TOMASA.

Imagen 2. Mapa actual de zonificaciones establecidas por Ordenanza del Partido de Chascomús.

Imagen 3. Imagen ejemplo de un establecimiento registrado en el Sistema TOMASA. Se observan tres partidas inmobiliarias delimitadas en verde y situadas entre una zona de amortiguamiento y una zona libre de restricciones. A pesar de su cercanía con una escuela rural, ésta se encuentra a más de 2000 metros. A su vez, el productor estableció tres lotes, que se visualizan con un relleno amarillo dentro de cada partida. La zona establecida para los lotes es “zona de amortiguamiento”, por lo tanto, solo se admitirán tratamientos con productos de clasificación toxicológica verde (IV) o azul (III). Clickeando sobre el tachito de basura el productor podrá dar de baja partidas y/o lotes, e ingresando con el signo + podrá dar de alta a nuevas partidas y/o lotes.

Imagen 4. Imagen ejemplo del registro de una pulverizadora autopropulsada en el Sistema TOMASA y del personal que la opera junto a su carnet habilitante provincial con fecha de vencimiento vigente.

Imagen 5. Visualización del Administrador, desde el Sistema TOMASA, de las solicitudes de permiso de aplicación recibidas para controlar, aprobar o rechazar. Se visualiza el número de solicitud, el pago de la tasa ambiental generado por hectárea pulverizada, la fecha de realización de la aplicación, el productor y su establecimiento, la zonificación del lote (verde=zona sin restricción de bandas toxicológicas, amarillo= zona de amortiguamiento, rojo=zona de exclusión y celeste=cercanía a escuela, estas dos últimas no se observan en la imagen), cultivo a tratar y el aplicador seleccionado para realizar el trabajo. El estado indica si la solicitud fue aprobada o rechazada y por mail se le envía el motivo.

Imagen 6. Ejemplo de una solicitud de permiso de aplicación, con los datos de la empresa, fecha y horario probable de realización, nombre del establecimiento, imagen del lote georreferenciado y cantidad de hectáreas totales a tratar. A su vez, se adjuntan la receta agronómica con su número, se declaran los colores de banda de las clasificaciones toxicológicas de él o los productos a pulverizar y los datos del profesional a cargo. Se selecciona también el nombre de la empresa aplicadora desplegando un listado de todas las empresas registradas en el Sistema.

Imagen 7. Receta Agronómica Obligatoria (RAO), emitida por un profesional habilitado y matriculado desde el Sistema de Receta Agronómica Digital del Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires, https://www.maa.gba.gov.ar/sistemas/receta_digital/public/auth/login.

Imagen 8. Imagen satelital del Partido de Chascomús. En verde se visualizan las partidas inmobiliarias registradas en el Sistema TOMASA al 21 de noviembre del 2019.

Imagen 9. Imagen satelital del Partido de Chascomús. En verde se visualizan las partidas inmobiliarias registradas en el Sistema TOMASA al 21 de agosto del 2020.

Imagen 10. Imagen satelital extraída de la página del Sistema de Receta Digital Agronómica del Ministerio de Desarrollo Agrario (Periodo 2017-2020). En color verde se observan las recetas agronómicas emitidas en el Partido de Chascomús y en amarillo, las recetas de domisanitarios, https://www.maa.gba.gov.ar/sistemas/receta_digital/public/auth/login.

Tabla 1. Cálculo de superficie en hectáreas (Ha) y en porcentaje (%), con respecto a la superficie total del Partido, que quedaron afectadas como zona de Exclusión y de Amortiguamiento. Valoración de la superficie registrada en el Sistema TOMASA hasta el 21 de agosto del 2020.

Tabla 2. Principios activos de herbicidas utilizados en Chascomús a lo largo del periodo agosto 2019-mayo 2020 y su clasificación toxicológica (C.T.) y color de banda toxicológica de acuerdo a las formulaciones más recetadas por los profesionales. Las clasificaciones IV equivalen a la banda de color verde (normalmente no ofrecen peligro), la III a la banda color

azul (ligeramente peligroso) y la II a la banda color amarilla (moderadamente peligroso) (Clasificación toxicológica según la OMS).

Tabla 3. Principios activos de insecticidas utilizados en Chascomús a lo largo del periodo agosto 2019-mayo 2020 y su clasificación toxicológica (C.T.) y color de banda toxicológica de acuerdo a las formulaciones más recetadas por los profesionales. Las clasificaciones IV equivalen a la banda de color verde, la III a la banda color azul y la II a la banda color amarilla y el grado de toxicidad de formulación va de verde (menor toxicidad) a amarillo (mayor toxicidad) (Clasificación según la OMS).

Tabla 4. Principios activos de funguicidas utilizados en Chascomús a lo largo del periodo agosto 2019-mayo 2020 y su clasificación toxicológica (C.T.) y color de banda toxicológica de acuerdo a las formulaciones más recetadas por los profesionales. Las clasificaciones IV equivalen a la banda de color verde, la III a la banda color azul y la II a la banda color amarilla y el grado de toxicidad de formulación va de verde (menor toxicidad) a amarillo (mayor toxicidad) (Clasificación según la OMS).

Tabla 5. Coadyuvantes utilizados en Chascomús a lo largo del periodo agosto 2019-mayo 2020 y su clasificación toxicológica (C.T.) y color de banda toxicológica de acuerdo a las formulaciones más recetadas por los profesionales. Las clasificaciones IV equivalen a la banda de color verde y la III a la banda color azul y el grado de toxicidad de formulación va de verde (menor toxicidad) a azul (mayor toxicidad) (Clasificación según la OMS).

Tabla 6. Fertilizantes utilizados en Chascomús a lo largo del período agosto 2019-mayo 2020.

Tabla 7. Cantidad total de Hectáreas destinadas a cultivos y pasturas y cantidad total de Hectáreas ocupadas de acuerdo a zonas establecidas por Ordenanza Municipal en el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020.

Gráfico 1. Cantidad de hectáreas registradas en el Sistema TOMASA desde el mes de agosto del 2019 al mes de agosto del 2020.

Gráfico 2. Evolución de la emisión de Recetas Agronómicas Obligatorias (RAO) del Partido de Chascomús en el Sistema de Receta Digital Agronómica del Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. Número de recetas emitidas desde febrero del

2017 a mayo del 2020,
https://www.maa.gba.gov.ar/sistemas/receta_digital/public/auth/login.

Gráfico 3. Establecimientos por empresa registrada. En barra color celeste se visualiza la cantidad de establecimientos registrados, por empresa, en el Sistema TOMASA. Las empresas registradas suman un total de 185 con entre 1 y 17 establecimientos cada una.

Gráfico 4. Evaluación de la actividad, de acuerdo a Empresas registradas y total de hectáreas registradas, por Ingeniero Agrónomo matriculado en el Partido de Chascomús. **A)** y **B)** representan el número de empresas (Nº) y el porcentaje del total de las empresas (%), que cada Ingeniero Agrónomo asesora, respectivamente. **C)** representa el número de hectáreas (Ha) que cada Ingeniero Agrónomo asesora.

Gráfico 5. Cantidad de profesionales matriculados por empresa en porcentaje (%).

Gráfico 6. Cantidad total de agroquímico, en litros, clasificado según tipo como coadyuvante (barra azul), insecticida (barra amarilla), funguicida (barra gris), fertilizante (barra naranja) y herbicida (barra verde), aplicado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019-mayo 2020.

Gráfico 7. Cantidad total de hectáreas (Ha) por agroquímico clasificado según tipo como coadyuvante (barra azul), insecticida (barra amarilla), funguicida (barra gris), fertilizante (barra naranja) y herbicida (barra verde), aplicado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019-mayo 2020.

Gráfico 8. (A) Litros y (B) Superficie de agroquímico expresando en porcentaje (%) de acuerdo a la cantidad total de litros de agroquímicos aplicados en todo el Partido y a la cantidad de hectáreas totales pulverizadas.

Gráfico 9. Litros de fitosanitario expresado en porcentaje (%) de acuerdo a la cantidad total de fitosanitario pulverizado en el Partido de Chascomús en el período agosto 2019-mayo 2020.

Gráfico 10. Orden de los herbicidas más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) pulverizados de herbicidas en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto

2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor cantidad de Litros. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Gráfico 11. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada herbicida en relación al total de litros aplicados de herbicidas.

Gráfico 12. Representación, en porcentaje (%), de las hectáreas pulverizadas con cada herbicida en relación al total de hectáreas tratadas con herbicidas.

Gráfico 13. Promedio de dosis (L/Ha) recetadas por herbicida ordenadas de mayor a menor.

Gráfico 14. Cantidad de hectáreas (Has), por herbicida pulverizado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor hectáreas pulverizadas según herbicida. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Gráfico 15. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a los litros totales de herbicida pulverizado durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Gráfico 16. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a las hectáreas totales pulverizadas con herbicida durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Gráfico 17. Orden de los insecticidas más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) pulverizados en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor cantidad de Litros. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Gráfico 18. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada insecticida en relación al total de litros aplicados de insecticida.

Gráfico 19. Cantidad de hectáreas (Has), por insecticida pulverizado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor hectáreas pulverizadas según insecticida. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Gráfico 20. Promedio de dosis (L/Ha) recetada por insecticida ordenadas de mayor a menor.

Gráfico 21. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a los litros totales de insecticida pulverizado durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Gráfico 22. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a las hectáreas totales pulverizadas con insecticida durante el período agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Gráfico 23. Orden de los funguicidas más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) pulverizados en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor uso. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Gráfico 24. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada funguicida en relación al total de litros aplicados de funguicidas.

Gráfico 25. Cantidad de hectáreas (Has), por funguicida pulverizado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor hectáreas pulverizadas según funguicida. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Gráfico 26. Promedio de dosis (L/Ha) recetada por funguicida ordenadas de mayor a menor.

Gráfico 27. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a los litros totales de funguicida pulverizado durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Gráfico 28. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a las hectáreas totales pulverizadas con funguicida durante el período agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Gráfico 29. Orden de los coadyuvantes más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) aplicados en las mezclas en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto

2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor uso. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Gráfico 30. Cantidad de hectáreas (Has), por coadyuvante pulverizado en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor hectáreas pulverizadas según coadyuvante. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Gráfico 31. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada coadyuvante en relación al total de litros aplicados de coadyuvante.

Gráfico 32. Promedio de dosis (L/Ha) recetada por coadyuvante ordenadas de mayor a menor.

Gráfico 33. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a los litros totales de coadyuvante pulverizado durante el período de agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Gráfico 34. Representación de las clasificaciones toxicológicas según color de banda, en porcentaje (%), en relación a las hectáreas totales pulverizadas con coadyuvante durante el período agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

Gráfico 35. Orden de los fertilizantes más utilizados de acuerdo a la cantidad de Litros (L) aplicados en las mezclas en todo el Partido de Chascomús durante el período agosto 2019- mayo 2020. Los mismos se ordenan de mayor a menor uso. La línea roja grafica el % acumulado de cada producto.

Gráfico 36. Representación, en porcentaje (%), de la cantidad de litros pulverizados con cada herbicida en relación al total de litros aplicados de herbicidas.

Gráfico 37. Representación, en porcentaje (%), de las hectáreas pulverizadas con cada herbicida en relación al total de hectáreas tratadas con herbicidas.

Gráfico 38. Porcentaje de representación de cada cultivo sembrado durante el período agosto 2019- mayo 2020 en todo el Partido de Chascomús de acuerdo a las solicitudes de permiso de aplicación presentadas por los productores.

Gráfico 39. Cultivos anuales invernales, período 2019, y su porcentaje en hectáreas sembradas según zonificación establecida por Ordenanza Municipal.

Gráfico 40. Cultivos anuales estivales, período 2019-2020, y su porcentaje en hectáreas sembradas según zonificación establecida por Ordenanza Municipal.

Gráfico 41. Cultivos perennes, período 2019-2020, y su porcentaje en hectáreas sembradas según zonificación establecida por Ordenanza Municipal.

Gráfico 42. Promociones de ryegrass, período 2020, y su porcentaje en hectáreas sembradas según zonificación establecida por Ordenanza Municipal.

Gráfico 43. Porcentaje de equipos pulverizadores terrestres autopropulsados y de arrastre registrados en el Sistema TOMASA con actividad en Chascomús.

Gráfico 44. Marca de los equipos pulverizadores terrestres autopropulsados y de arrastre registrados en el Sistema TOMASA hasta el mes de mayo 2020. Visualización gráfica de los equipos más representativos en el Partido de Chascomús.

Gráfico 45. A) Cantidad de equipos pulverizadores por empresa, entre autopropulsados y de arrastre, registrados en el Sistema TOMASA hasta el mes de mayo del 2020 **B)** Porcentaje de aplicaciones por empresa registrada durante el período agosto 2019- mayo 2020 en el Partido de Chascomús.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ceccon, E. (2008). La revolución verde: Breve historia de una tragedia en dos actos. *Ciencias*, 1(91), 21–29. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>

Sistema de Receta Digital Agronómica del Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. https://www.maa.gba.gov.ar/sistemas/receta_digital/public/auth/login.

González, D.; Sánchez, N. y Tamagno, L. (2018). Tensiones y resistencias al modelo agrícola industrial en Pergamino, provincia de Buenos Aires, Argentina / Tensions and resistance to the agricultural model of the "humid pampa" in Pergamino, Buenos Aires, Argentina. *Estudios Rurales*, volumen 8, N° 16, ISSN: 2250-4001, CEAR-UNQ. Buenos Aires. Segundo Semestre 2018; 67-97

Taboada, M.A., Damiano, F., Lavado, R.S. 2009. Inundaciones en la Región Pampeana. Consecuencias sobre los suelos. Alteraciones de la fertilidad de los suelos: el halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, pp. 103-127.