



USO DE DRONES EN PROYECTOS AGROPECUARIOS

“Experiencias locales”



La Angelina / San Luis



*Esp. Ing. Agr. Rodrigo Becerra.

HOJA DE RUTA



- 1- Introducción.
- 2- Drones – Concepto.
- 3- Equipos de mapeo.
- 4- Equipos de aplicaciones líquidas y sólidas.
- 5- Puntos a tener en cuenta.
- 6- Conclusiones.



INTRODUCCIÓN



El empleo de personal en la agricultura disminuyó del 27,8 % en 2017 al 26,4 % en 2020 como porcentaje de la población total, lo que **condujo a una mayor dependencia de herramientas de precisión** para la optimización de recursos y direccionamiento de acciones.



A partir de los **drones**, vistos como una herramienta tecnológica innovadora, es posible **resolver las problemáticas expuestas en sistemas extensivos**, ya que con sus virtudes se puede recorrer y realizar una serie de tareas operativas de alta demanda en el campo.



Su participación en **la toma de decisiones** y posterior tratamiento permite brindar la posibilidad de ingresar a sistemas de alta productividad a casos en los cuales no se podía trabajar **con precisión y productividad**.

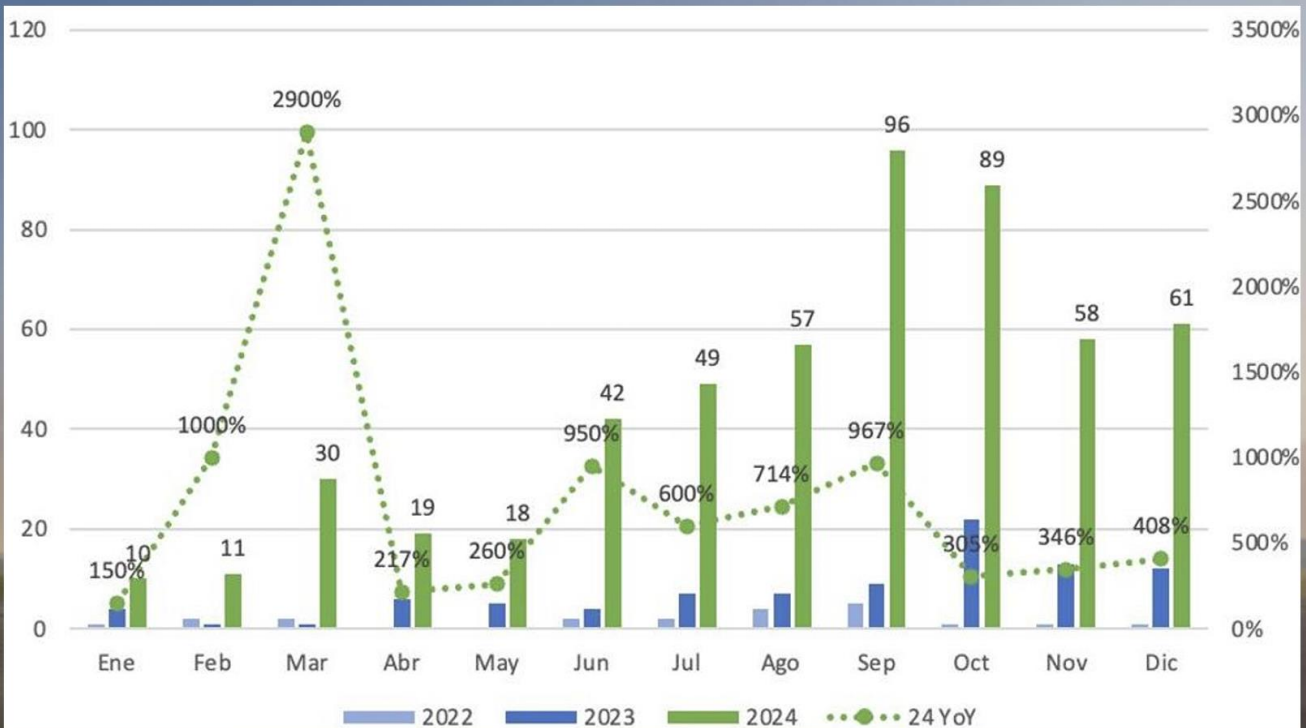


Actualmente, estos equipos se encuentran en constante evolución y su aplicación se ha extendido a los diferentes campos del conocimiento, las ciencias e ingenierías, y especialmente en nuestro rubro, en tema vinculados a la **agricultura y ganadería de precisión**.





Activación en Argentina últimos 3 años



TEKRON DJI AGRICULTURE
Master Dealer Oficial

AR	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2022	1	2	2	0	0	2	2	4	5	1	1	1	21
2023	4	1	1	6	5	4	7	7	9	22	13	12	91
2024	10	11	30	19	18	42	49	57	96	89	58	61	540
2025	62	20											82
25 YoY	520%	82%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-85%



¿QUÉ SON LOS DRONES?



Son vehículos aéreos no tripulados (VANT).

“Un avión sin piloto, operado sin piloto a bordo, de forma remota y totalmente controlado desde otro lugar (tierra, otra aeronave, espacio) o programado y totalmente autónomo (Organización de Aviación Civil Internacional, 2005).

DRONES DE MAPEO

MAVIC 3 ENTERPRISE

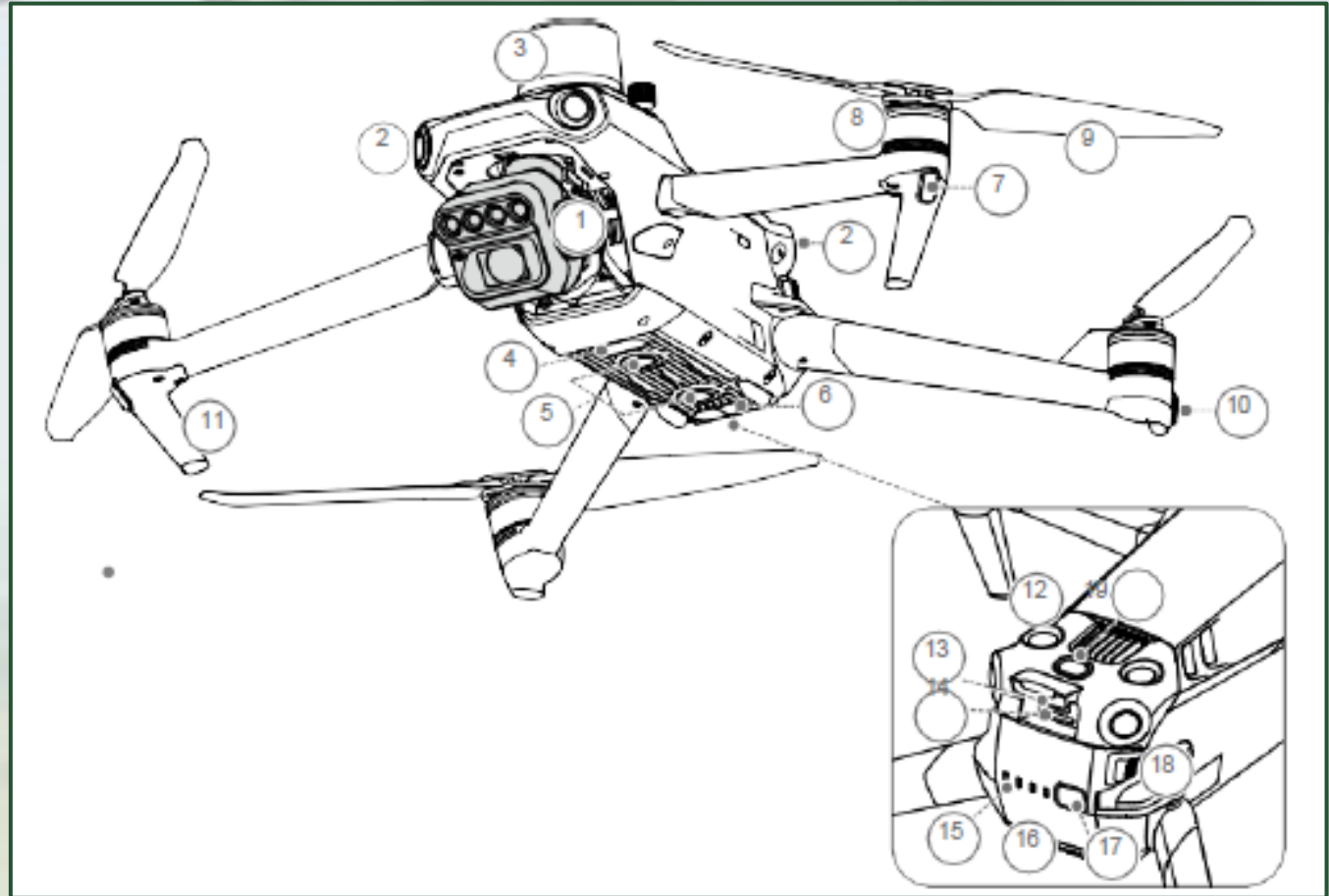


Estación móvil
D- RTK 2



Componentes físicos Mavic 3M

1. Gimbal y cámara
2. Sistema de visión omnidireccional horizontal
3. Módulo RTK
4. Luz auxiliar
5. Sistema de visión descendente
6. Sistema de detección infrarroja
7. LEDs frontales
8. Motores
9. Hélices
10. Indicador de estado de la aeronave
11. Trenes de aterrizaje
12. Sistema de visión ascendente
13. Puerto USB-C
14. Cámara de ranura para tarjeta MicroSD
15. LED de nivel de batería
16. Batería de vuelo inteligente
17. Botón de encendido
18. Hebillas de batería
19. Sensor espectral de luz solar





Tipos de camara

Cámaras RGB

Capta los colores de la misma forma que el ojo humano, en el espectro visible.
El acrónimo RGB significa Rojo (red), Verde (green) y Azul (blue).

A partir de estas tres bandas y al igual que los ojos humanos, este tipo de cámara no captura algunas frecuencias, incluidos los rayos ultravioleta e infrarrojos (importantes para la detección remota).

Cámaras NIR

Las cámaras NIR (Near Infrared) o infrarrojo cercano, son muy importantes para la detección en la agricultura.

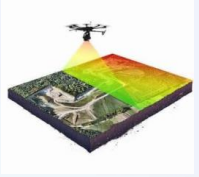
Hoy en día este rango es uno de los más utilizados, ya que proporciona una valiosa información sobre el estado fisiológico y sanitario de un cultivo.

Cámaras multispectrales

Cada una de ellas tiene un filtro específico de alta calidad para capturar diferentes frecuencias de onda reflejadas.

Estas cámaras captan y separan los diferentes tipos de color inclusive frecuencias invisibles al ojo humano, como el infrarrojo.

Generar información con este tipo de cámaras nos posibilita la formulación un espectro más amplio de **índices de vegetación**, los cuales se calculan conforme a las propiedades de reflectancia de la vegetación



¿Qué nos permiten los drones de mapeo en la agricultura?

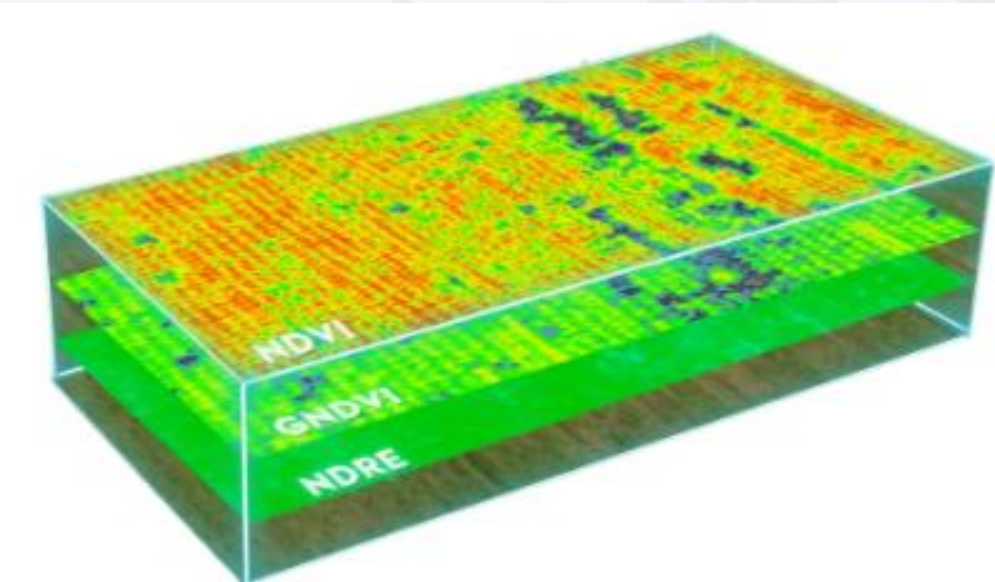


Realizar relevamientos topográficos.

Tomar fotografías aéreas analizando un proceso evolutivo.

Estimar la actividad fotosintética de cultivos.

Realizar prescripciones para controles selectivos.





Normal

Ejecutando ruta de vuelo

RTK
29

RC

85%
16,2V



29:29



Ejecutando ruta de
vuelo...
33%



CAM



33%

Tiempo restante estimado: 10:37

ALT 108.4m

V. V 0m/s

Fotos

Distancia 494.1m

V. H 5.8m/s

85/277

Lat. 33.666804 S

Long. 65.535576 W



Normal

Ejecutando ruta de vuelo

RTK
35

RC

76%
15,9V



28:04



Ejecutando ruta de
vuelo...
92%



1170
1162
1154
1147
1139
1131
ASL(m)

Las Lagunas

H

S

B



CAM



92%

Tiempo restante estimado: 05:04

ALT 160.8m

V. V 0m/s

Fotos

Distancia 1553.1m

V. H 15m/s

1213/1285

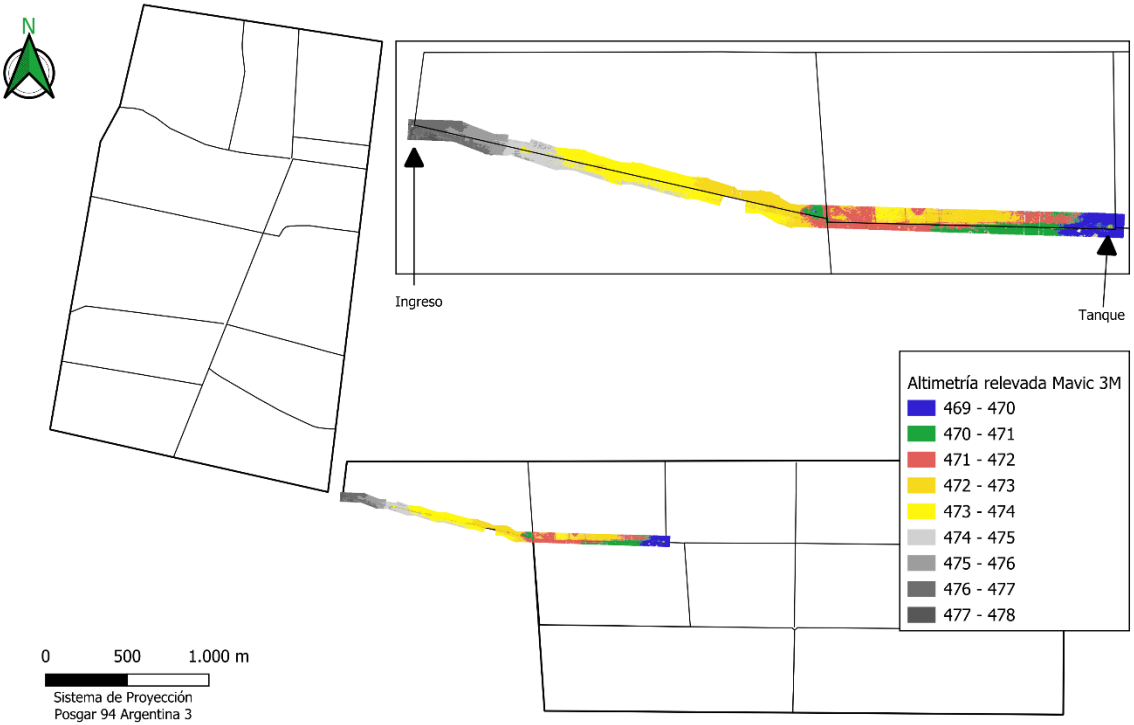
Lat. 32.624828240 S

Long. 65.537227892 W

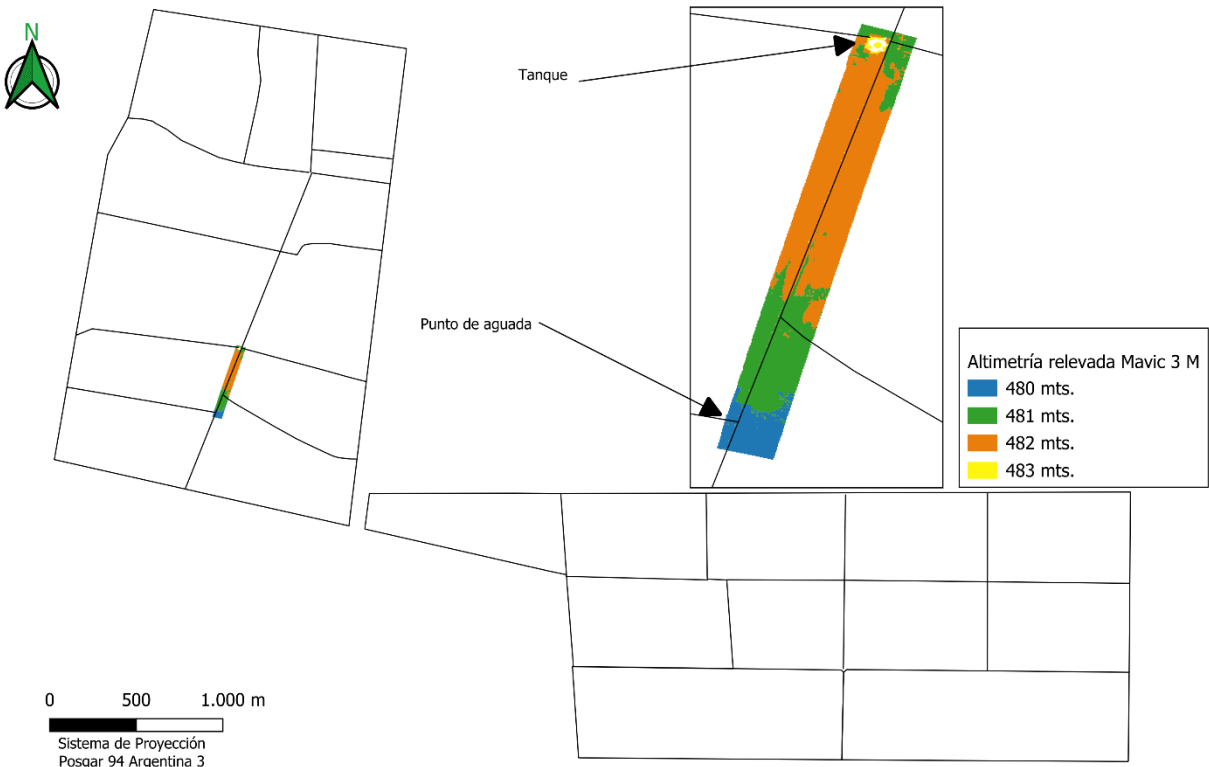
Altimetría.



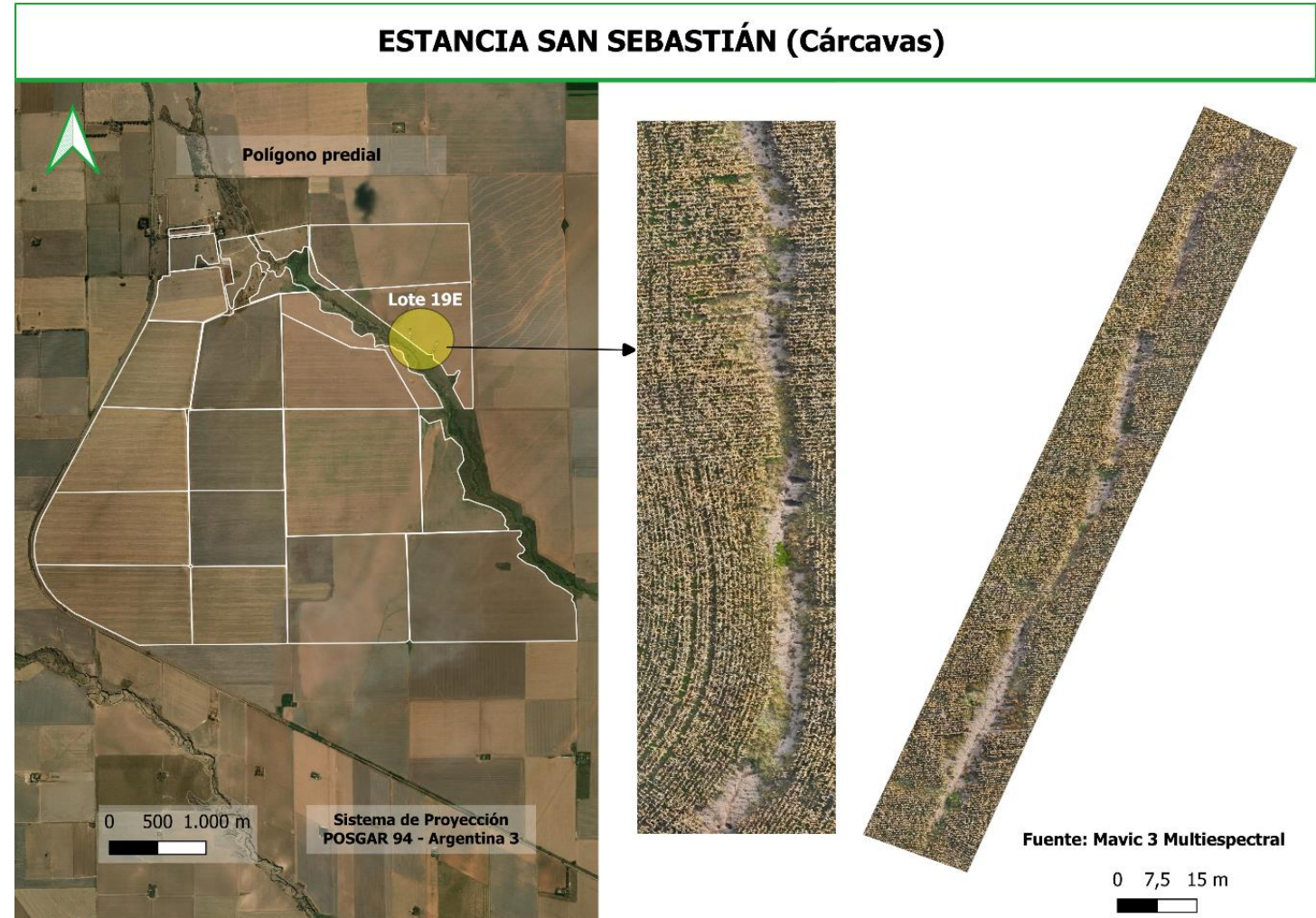
ESTABLECIMIENTO LAS TRES FLECHAS (Planimetría para aguadas)



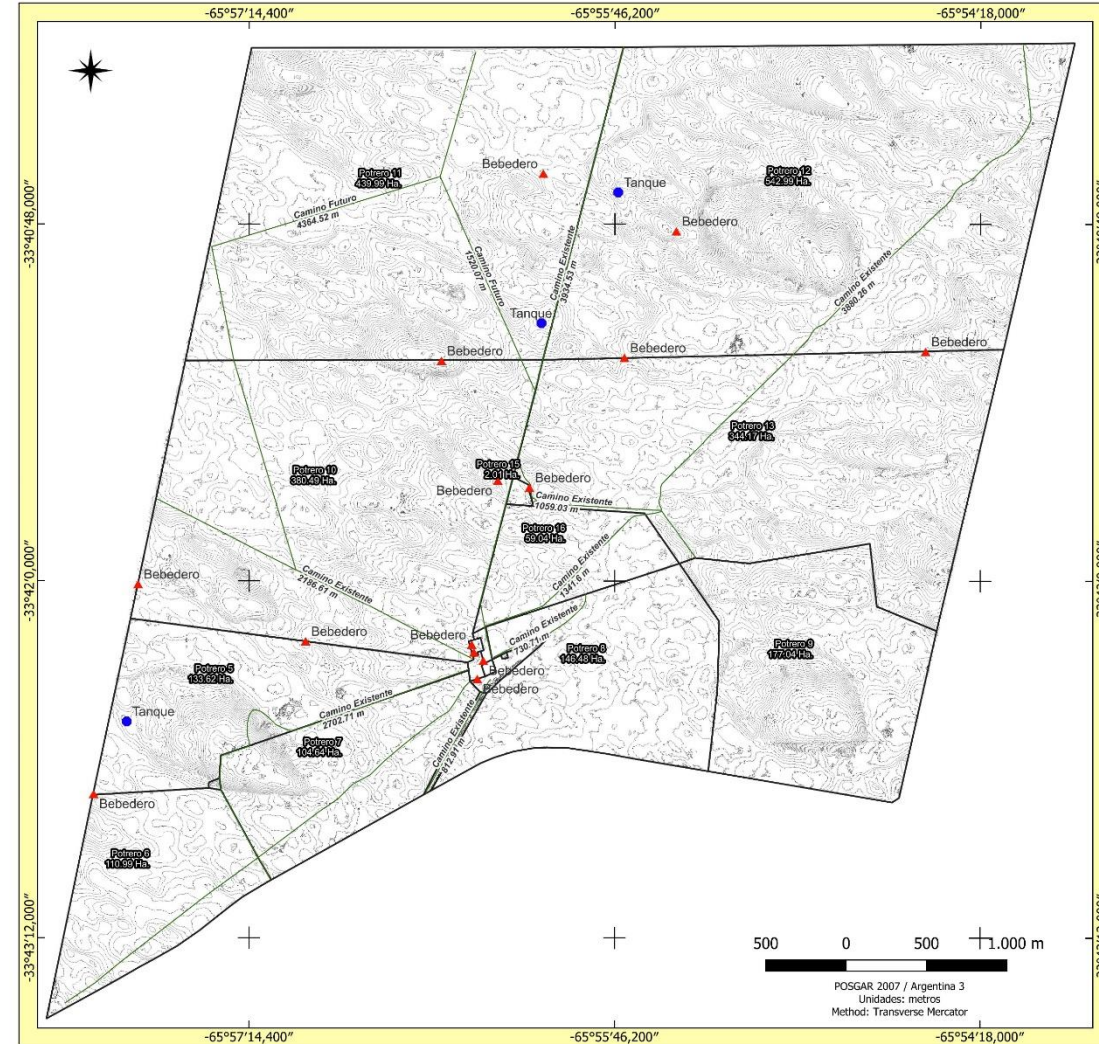
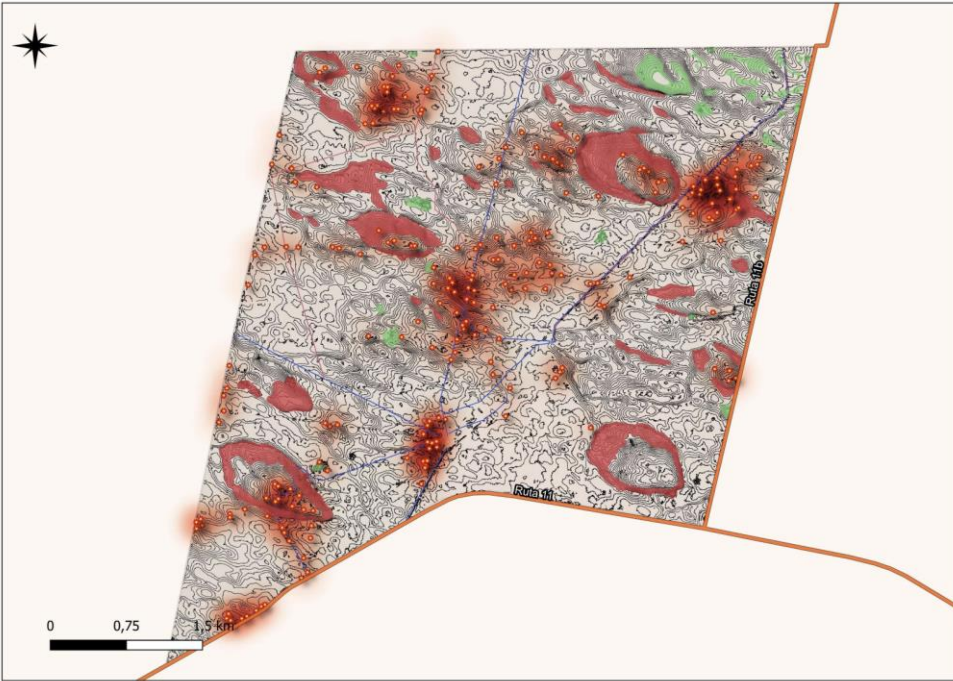
ESTABLECIMIENTO LAS TRES FLECHAS (Planimetría para aguadas)



Curvas de nivel.



Ambientación.



Campo "Los Charitos"

Superficie: 2459,61 ha

Provincia: San Luis
Departamento: Pedererna
Partido: Mercedes
Padron catastral: 28-95288

Croquis de Infraestructura del establecimiento

Referencia de mapa

Infraestructura agua

- Bebedero ▲
- Tanque ●
- Caminos —
- Curvas de nivel —
- Potrerros

Desarrollado por



POSGAR 2007 / Argentina 3
 Unidades: metros
 Method: Transverse Mercator



Mapeo para Aplicación Selectiva

Manchoneo de Malezas: Sorgo de alepo y otras.



Campo Don Roque
Solcita: Pablo Giraudi

Referencias

Areas de aplicación



Ortomosaico.data

Banda 1 (Red)



Banda 2 (Green)



Banda 3 (Blue)



Resumen de superficies

Superficie de Mapeo: 74 ha

Superficie manchoneo

aplicación: 3.35 ha



dji
AGRICULTURE



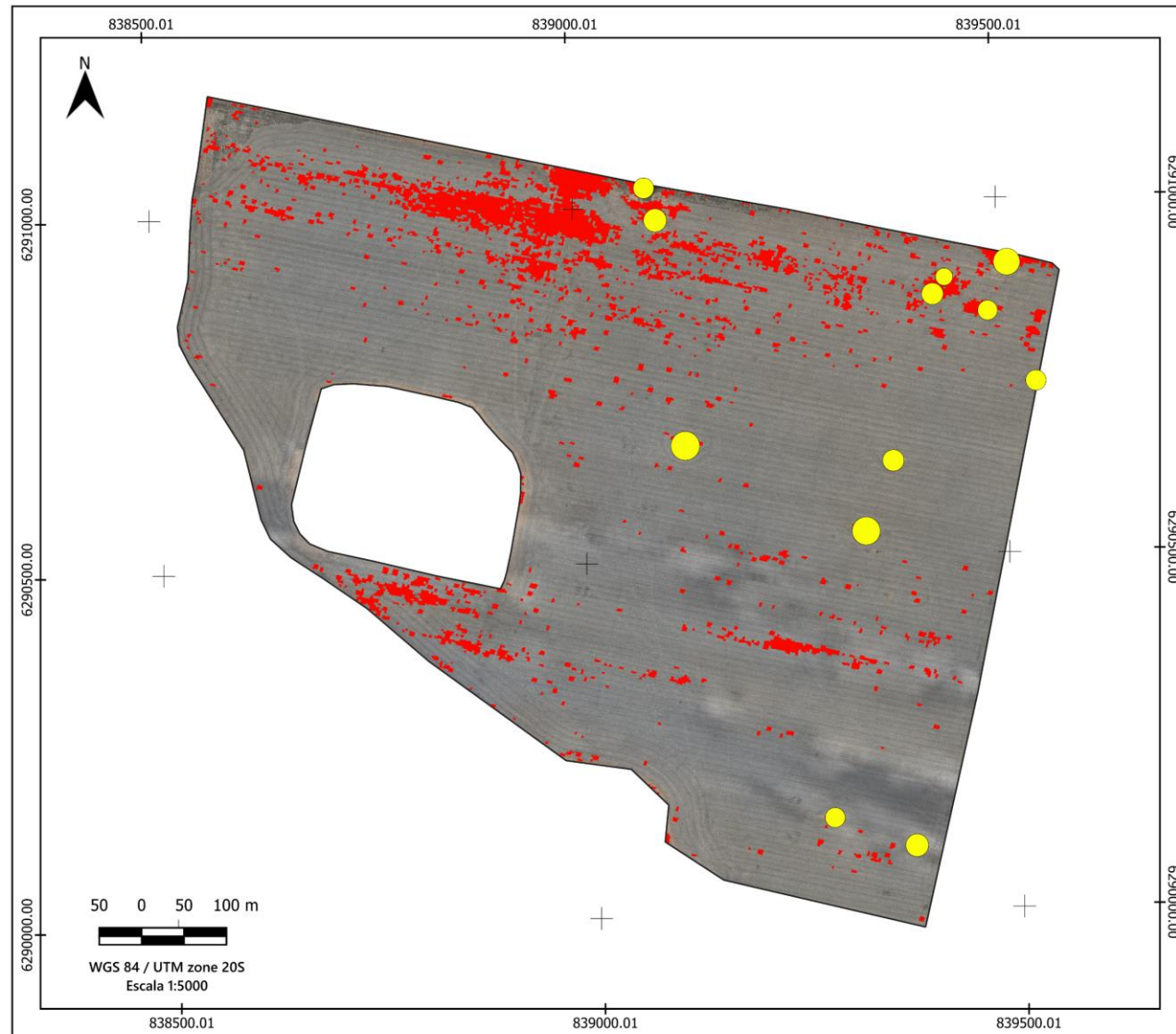
dji MAVIC 3
AGRAS T30



Mapa de Aplicación

Manchoneo de Malezas Lote 4

Est. Las Barrancas



Referencias

Arboles-Obstaculos



Las Barrancas Lote 4_Boundary



Prescripción-Applicación

Banda 1 (Gray)

13

13



Ortomosaico.rgb

Banda 1 (Red)



Banda 2 (Green)



Banda 3 (Blue)



dji
AGRICULTURE



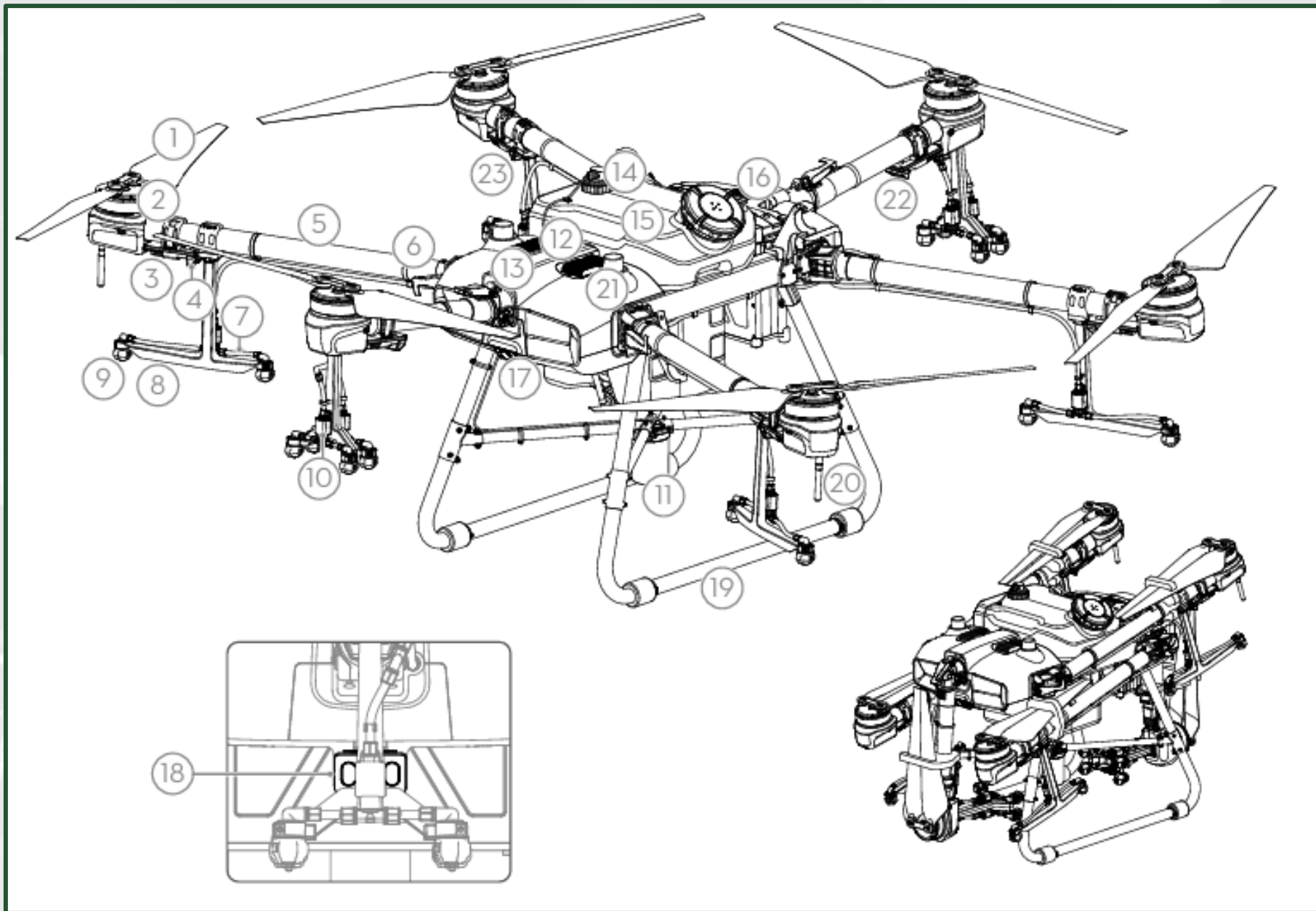
dji MAVIC 3
AGRAS T30



Aplicadores - Dispersores



Componentes físicos AGRAS T30



Ventajas del Drone agrícola



Seguro

*Operación segura con menos
exposición química*



Ecológico

*Ahorro de agua y
reducción de
desperdicio*



Cobertura

*Excelente
Cobertura de
aplicación para
diversos cultivos.*



Flexible

*Gran adaptabilidad
para diferentes
terrenos de aplicación*

TEKRON
Master Dealer Oficial

dji AGRICULTURE





Aplicación Tradicional

Aplicación con Drone

¿Qué nos permiten los drones en la agricultura?



Controles químicos





Trayectoria (GNSS)



4.0m



6.47L



Altitud(m)

Caudal(L/min)



4.3

3.39

Distancia(m)

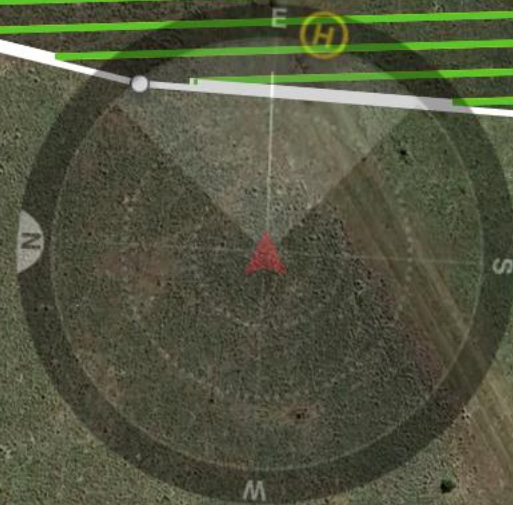
vertical(km/h)

Área completada(

290.1

24.9

7.4



Fin

Pausa

¿Qué nos permiten los drones en la agricultura?



Esparcimiento granular

Semillas

Fertilizantes







Trayectoria (GNSS)

4.0m



45

60

81%



Altitud(m)

Disco de rotación

Carga restante (kg)

10.6

1294

8.35

Distancia(m)

vertical(km/h)

Área completada

Salida de tolva

109.0

24.7

41.8

25.0



Fin

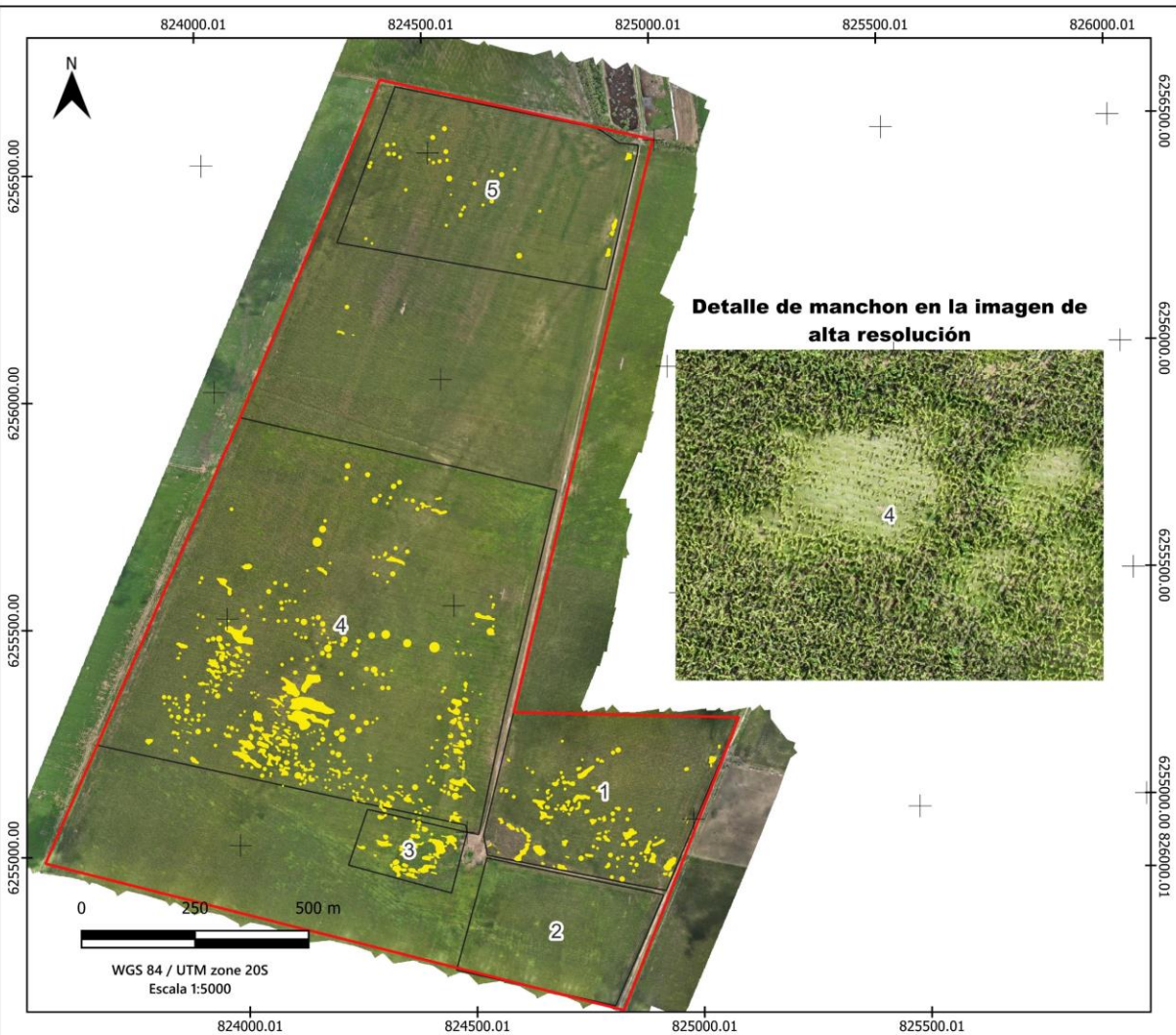
Pausa



Aplicaciones selectivas

Mapa de Aplicación

Mapeo de Alta precisión- Lote Maiz con manchoneo de malezas



Est. LA AURORA

Referencias

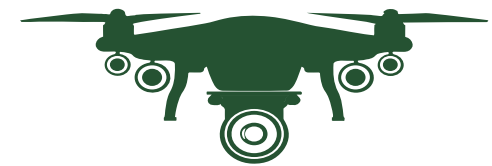
Superficie de Vuelo	
Anotaciones 5	
Anotaciones 3	
Anotaciones 4	
Anotaciones 1	
Lotes	
Ortomosaico.rgb	
Banda 1 (Red)	
Banda 2 (Green)	
Banda 3 (Blue)	

Resumen de superficies

Sup. de Vuelo Total: 170 ha

Superficie de aplicacion total: 5.92 HA





Puntos a tener en cuenta



Coadyuvantes.





Puntos a tener en cuenta

Cuestiones legales.



Constancia Aplicador

Ley N° IX-0320-2004(5559)
Decreto N° 1962-MdelC-2014

Por disposición de la Dirección de Gestión Ambiental y Vinculación, Área Monitoreo, Control y Fiscalización Ambiental, se deja constancia que el Sr. **Becerra, Carlos Rodrigo** DNI: **27.362.869** está inscripto en el Registro Provincial de Aplicadores Fitosanitarios y por lo tanto se encuentra habilitado para realizar actividades de Aplicador.

La presente tiene vigencia a partir del día 06 de marzo del 2025 al 31 de agosto del 2026, y podrá ser presentada ante la Autoridad que así lo requiera.

SAN LUIS, 06 de marzo de 2025.-

Alex Simioli.

Jefe del Área de Monitoreo, Control y Fiscalización Ambiental.

Dirección de Gestión Ambiental y Vinculación.

Secretaría de Ambiente y desarrollo Sustentable.

CENTRO DE INSTRUCCIÓN DE AERONÁUTICA CIVIL DRONE OPERATOR SCHOOL S.A.S.

CERTIFICADA SEGUN RESOLUCIÓN ANAC N° DI-2020-53-APN-DNSO/ANAC

CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN Y CUMPLIMIENTO

Se certifica que

Carlos Becerra

ha cumplido con los requisitos académicos (Etapa Teórica) del "Curso de Piloto a Distancia Clase ABC - 1 -2025", impartido en nuestras instalaciones, cumpliendo con todos los estándares establecidos por el Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil y la normativa vigente.

Este certificado es otorgado a petición del interesado y puede ser presentado ante cualquier entidad o persona que lo requiera con fines legítimos.

Este certificado es válido conforme a la normativa de la Autoridad Nacional de Aviación Civil (ANAC), según la Resolución N° DI-2020-53-APN-DNSO/ANAC.

Miércoles, 19 de Febrero de 2025



REPÚBLICA ARGENTINA (ARGENTINE REPUBLIC)

CERTIFICACIÓN MÉDICA AERONÁUTICA (AVIATION MEDICAL CERTIFICATE)



Licencia N° (License N°): 27362869

Nombre del Titular: BECERRA, CARLOS RODRIGO
(Holder's Name)

Nacionalidad (Nationality): ARGENTINO/A

ANAC | AVIACIÓN CIVIL
ARGENTINA

Dr. HAMDANI ALHALABI, SAMER MN. 118443
Médico Evaluador / Medical Evaluator

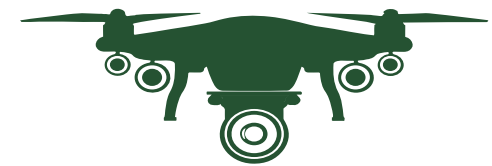
ANAC | AVIACIÓN CIVIL
ARGENTINA

CERTIFICADO DE REGISTRO DE VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO

AR VNT-1791

IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO

FABRICANTE	DJI SCIENCES AND TECHNOLOGIES LTD
MARCA	DJI
MODELO	T30
NÚMERO DE SERIE	527BK4Q001004X
AÑO Y LUGAR DE FABRICACIÓN	2019 - CHINA
CLASE SEGÚN PESO	D
LUGAR DE GUARDADO HABITUAL	DOCTOR FEDERICO CAUSA 475
LOCALIDAD/PARTIDO	VILLA MERCEDES - GENERAL PEDERNERA
PROVINCIA	SAN LUIS
PROPIETARIO/S	
#1	BECERRA, CARLOS RODRIGO
CUIT	20273628690

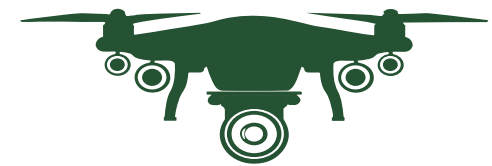


Puntos a tener en cuenta



Operabilidad.

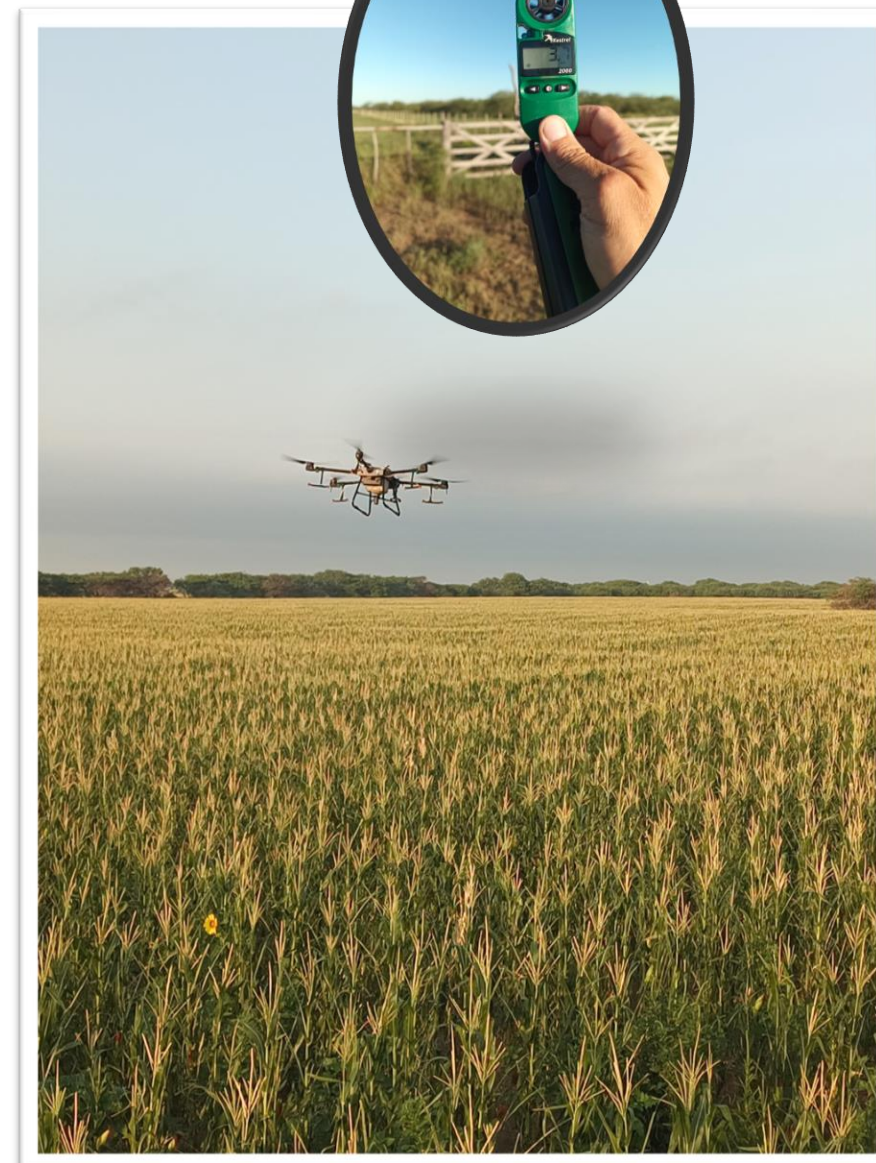
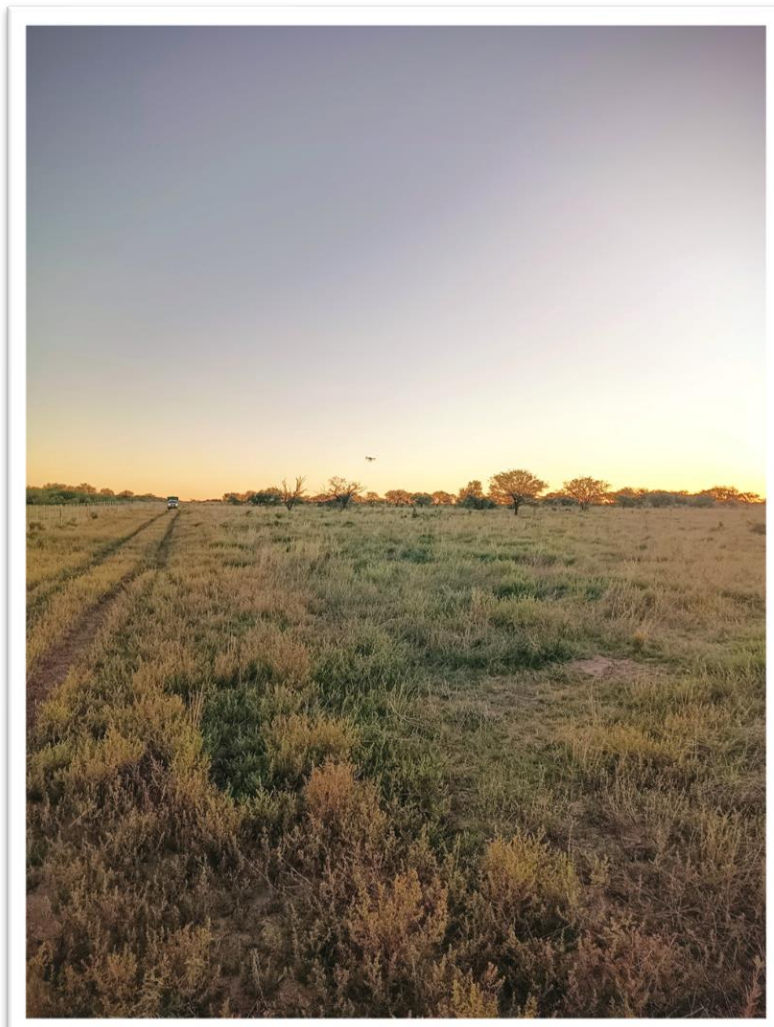


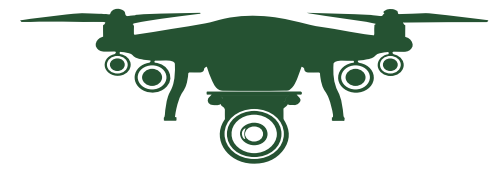


Puntos a tener en cuenta



Parámetros de vuelo.

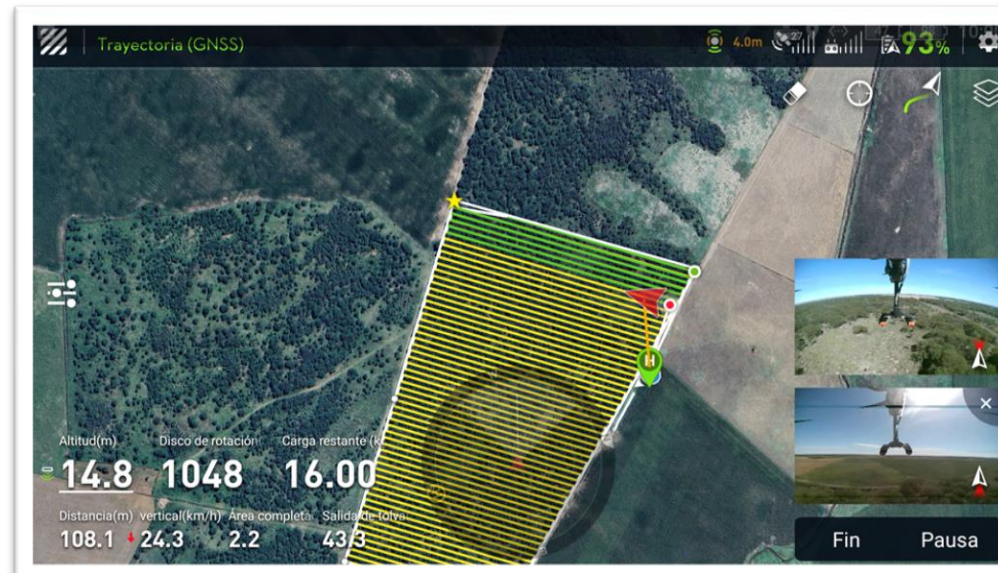




Puntos a tener en cuenta



Accesibilidad.



CONCLUSIONES

Aportes en la agricultura y la ganadería

- Relevamientos.*
- Reconocimiento y trabajo a nivel ambiente.*
- Topografía a escala predial.*
- Análisis evolutivo de cultivos.*
- Tratamiento puntual de las problemáticas agroganaderas.*
- Uso como herramientas complementarias.*
- Mantenimiento de infraestructura.*

***LOS DRONES SON PARTE DE LA INTENSIFICACIÓN QUE LA AGROGANADERÍA NACIONAL
DEMANDA, SEAMOS PARTE DE ESTE SALTO TECNOLÓGICO PARA POTENCIAR RESULTADOS.***

¡MUCHAS GRACIAS!

Esp. Ing. Agr. Rodrigo Becerra (M.P. 097 CIAPA)

 2657-610887

 consultoriaagronomicavm@gmail.com

 Greendrone.arg