



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA



Elizalde Ingeniería y
Prevención S.L.



APLICACIÓN DE DRONES PARA CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES

RUBÉN RODRÍGUEZ ELIZALDE, PhD

elizalde@eiponline.es

Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales

















ÍNDICE DE LA EXPOSICIÓN

- 1. NOCIONES DE FOTOGRAMETRÍA.**
- 2. CONCEPTO DE DRONE.**
- 3. TIPOS DE DRONES.**
- 4. TIPO DE OBRA --> TIPO DE DRONE.**
- 5. NOCIONES DE MAPEO.**
- 6. CONCLUSIONES.**





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

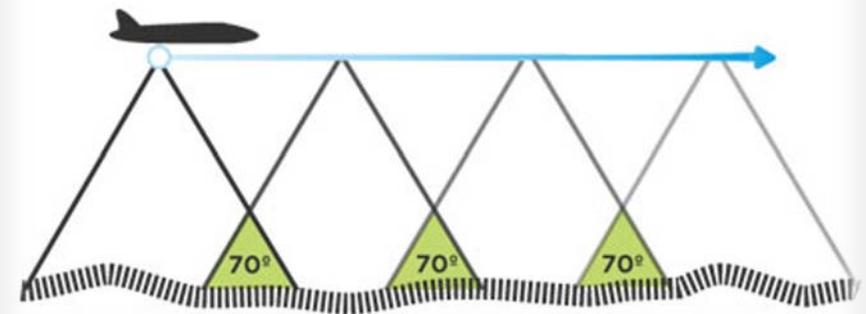
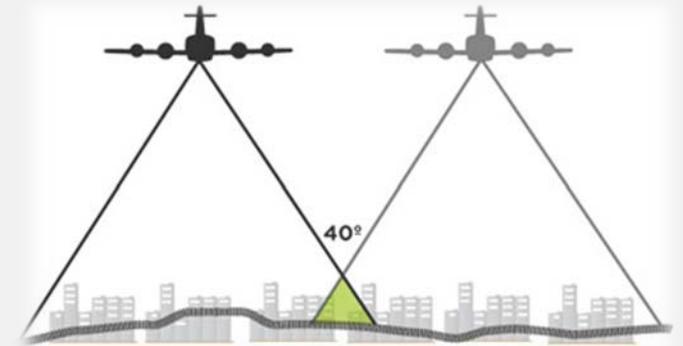
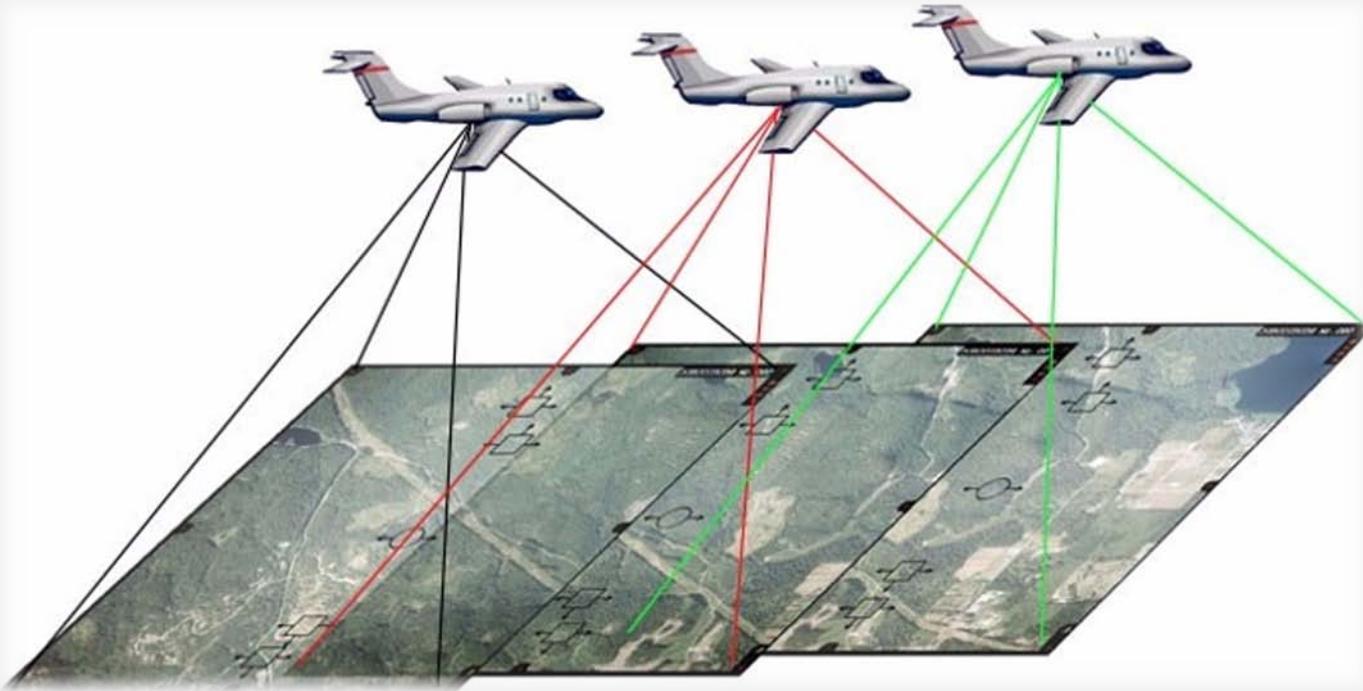
1. NOCIONES DE FOTOGRAMETRÍA



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



1. NOCIONES DE FOTOGRAMETRÍA





1. NOCIONES DE FOTOGRAMETRÍA





2. CONCEPTO DE DRONE







2. CONCEPTO DE DRONE



ASÍ FUNCIONAN LOS DRONES DE LA DGT

1 El dron sobrevuela la zona con una cámara de alta definición.

Autonomía 20 min.

Los drones estarán destinados en las carreteras dónde hay más tránsito de usuarios vulnerables: ciclistas, motociclistas...

Altitud operativa máxima 120 m.



Radio de acción 500 m.

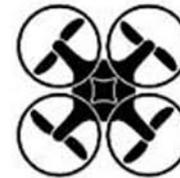
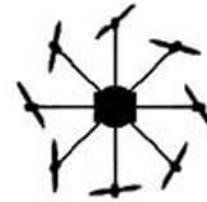
2 El operador del dron recibe las imágenes y las transmite al centro de gestión directamente.

Las infracciones registradas pueden ser utilizadas como prueba para tramitar denuncias.

FUENTE: DGT
J. AGUIRRE | EL MUNDO GRÁFICOS



3. TIPOS DE DRONES







3. TIPOS DE DRONES

DRONE MULTI ROTOR



DRONE ALA FIJA



TIPOS DE DRONES

Drone Multirrotor
Usualmente tienen **cuatro rotores**, pero **pueden tener seis u ocho**. Ya en el aire, utilizan **propelas fijas** para controlar el movimiento.

Drone Ala fija
Son **similares a los aviones**, el fuselaje está compuesto por un cuerpo central que tiene **dos alas y una sola propela**.



3. TIPOS DE DRONES

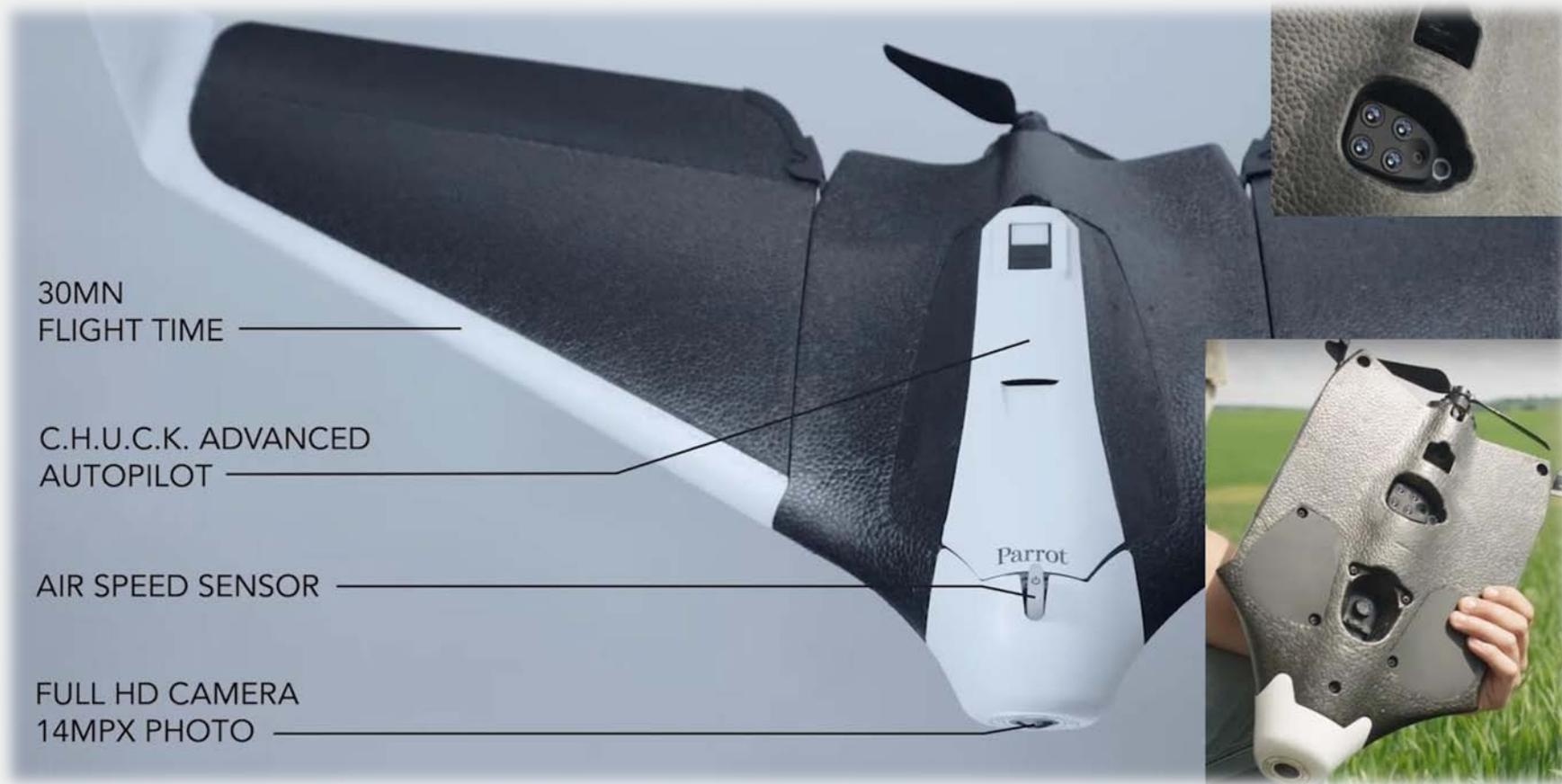


PARTS NAME





3. TIPOS DE DRONES





4. TIPO DE OBRA => TIPO DE DRONE

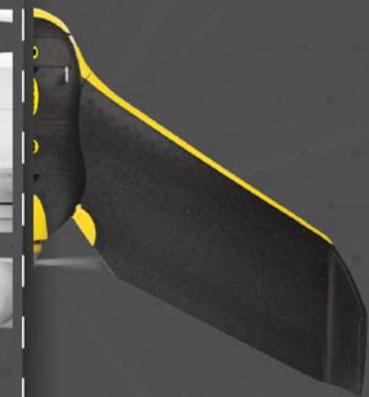


TIPOS DE DRONES



Drone Multirotor

Usualmente tienen **cuatro rotores**, pero **pueden tener seis u ocho**. Ya en el aire, utilizan **propelas fijas** para controlar el movimiento.



Drone Ala fija

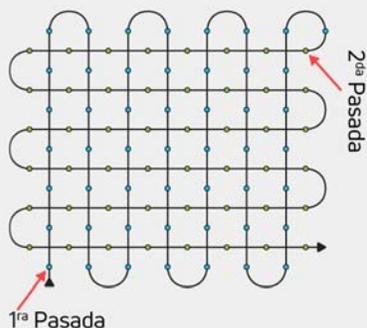
Son **similares a los aviones**, el fuselaje está compuesto por un cuerpo central que tiene **dos alas** y **una sola propela**.



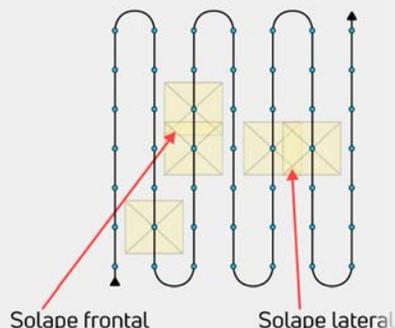
4. TIPO DE OBRA => TIPO DE DRONE

¿CÓMO HACER UN PLAN DE VUELO?

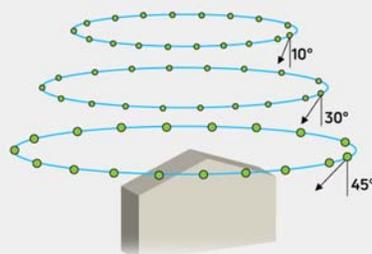
Planificación de vuelo de canteras y áreas construidas



Planificación de vuelo para generar ortomapas



Planificación de vuelo para generar volúmenes 3D (edificios, estructuras verticales...)



TIPOS DE DRONES



Drone Multirotor

Usualmente tienen **cuatro rotores**, pero **pueden tener seis u ocho**. Ya en el aire, utilizan **propelas fijas** para controlar el movimiento.

Drone Ala fija

Son **similares a los aviones**, el fuselaje está compuesto por un cuerpo central que tiene **dos alas** y **una sola propela**.



4. TIPO DE OBRA => TIPO DE DRONE



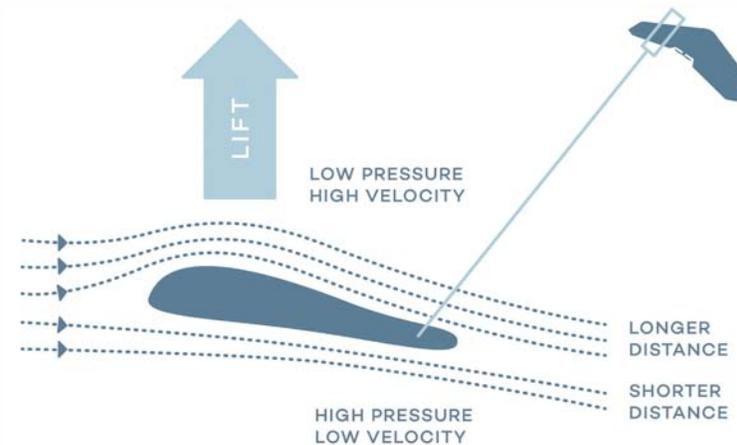
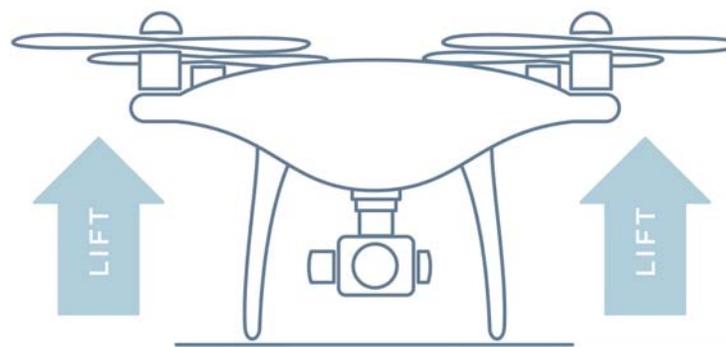
Multicopters
20 Megapixels

Coverage: 8 ha (20 ac)
GSD: 1.2 cm/px (0.5 in/px)
Altitude: 44 m (144 ft)



Other fixed-wing drones
20 Megapixels

Coverage: 64 ha (158 ac)
GSD: 1.2 cm/px (0.5 in/px)
Altitude: 57 m (187 ft)







GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

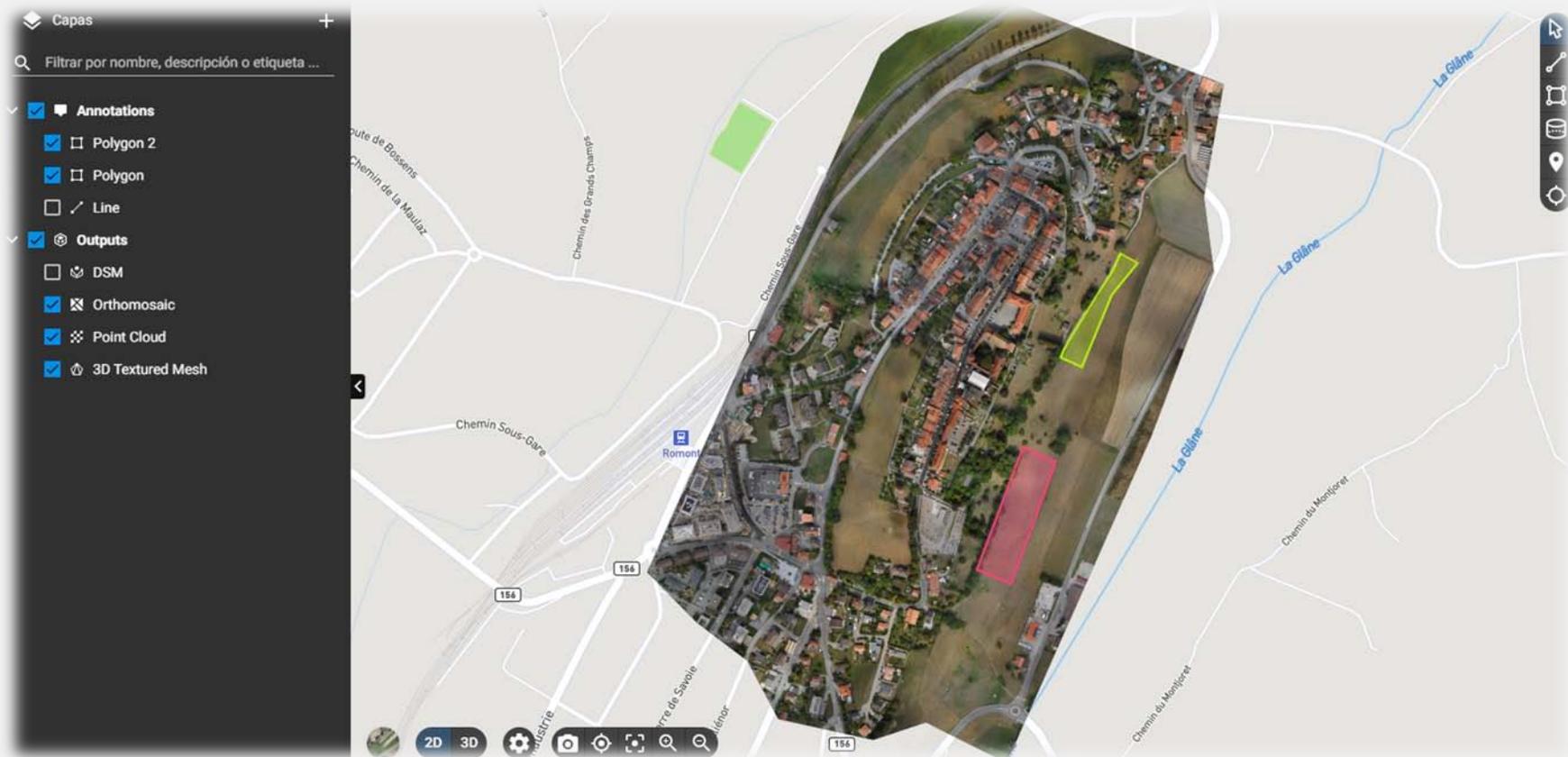
4. TIPO DE OBRA => TIPO DE DRONE



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales

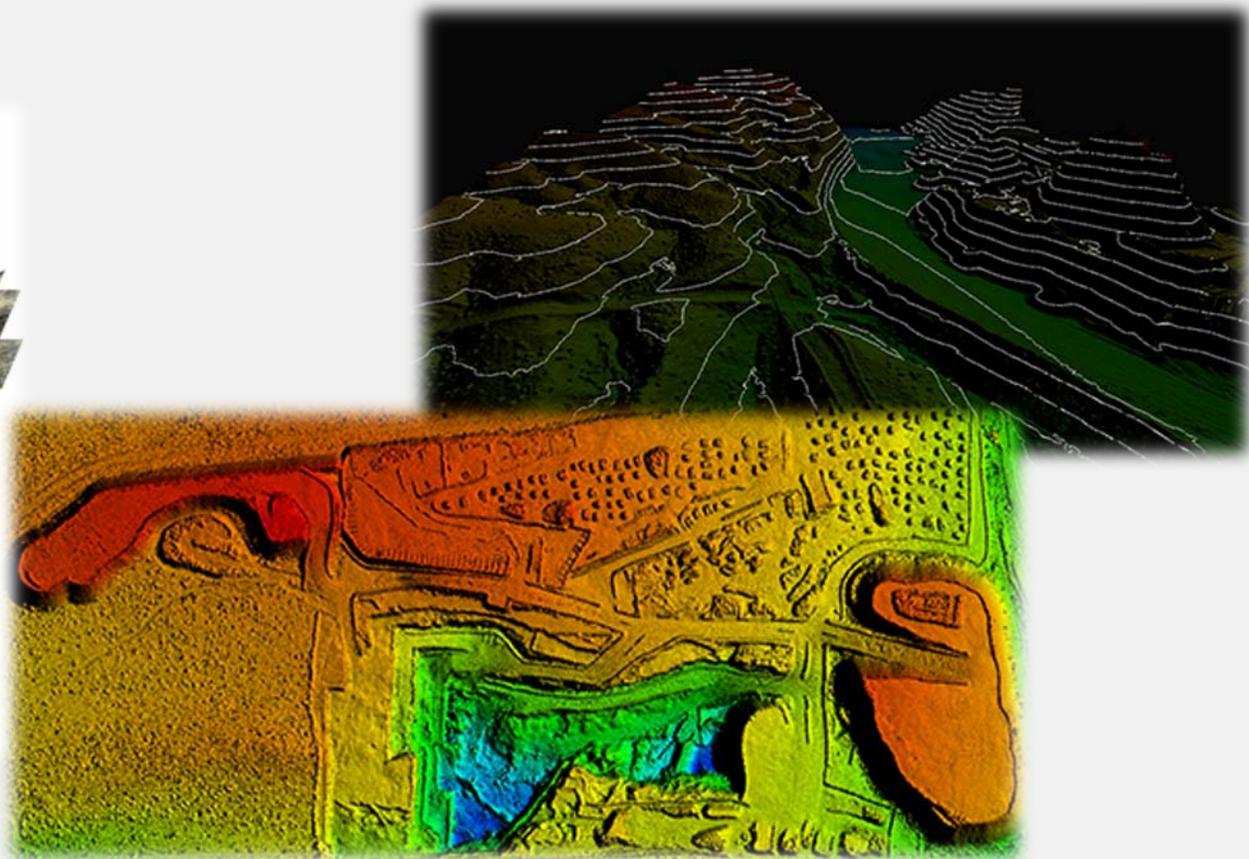


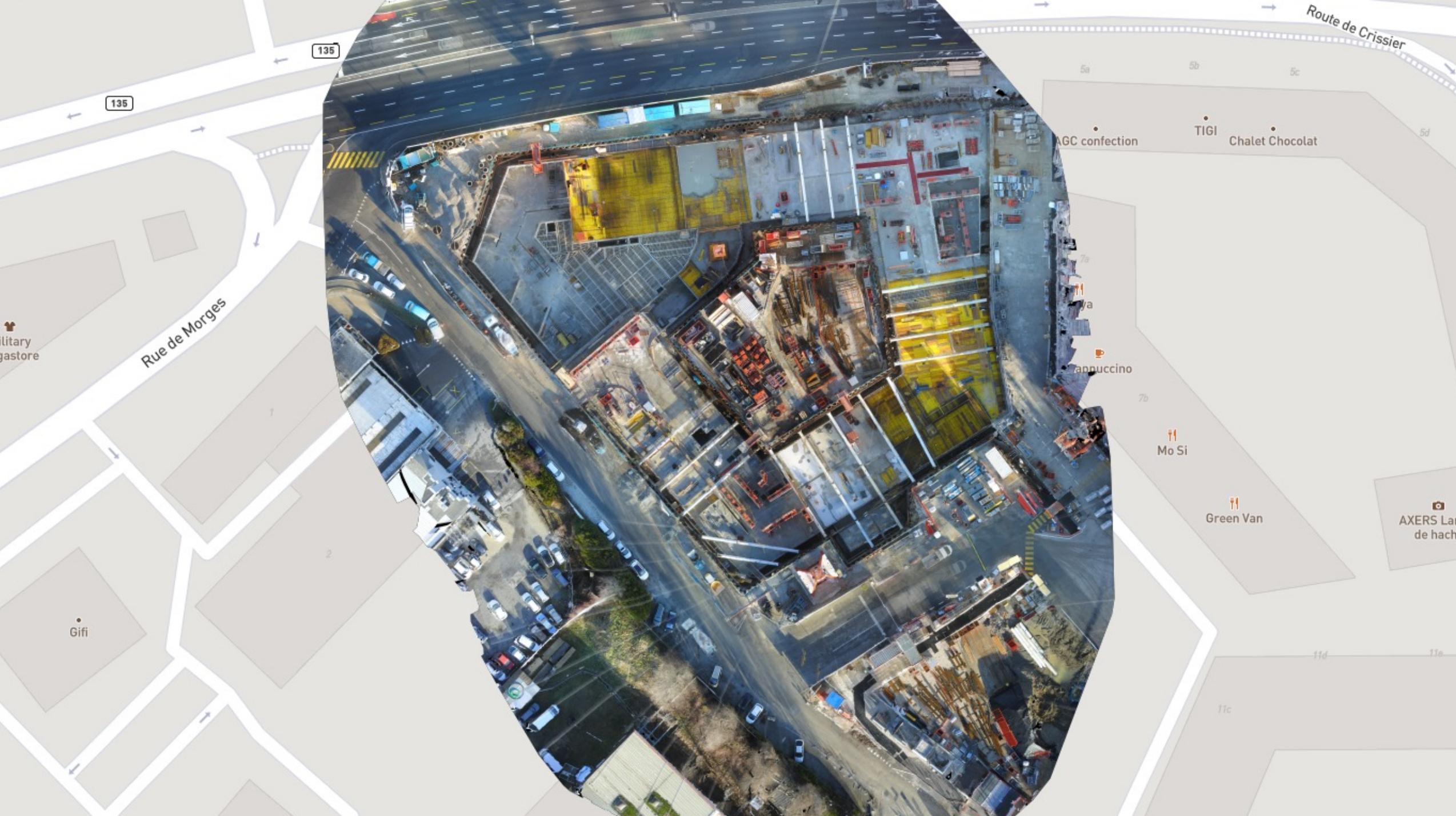
5. NOCIONES DE “MAPEO”





5. NOCIONES DE “MAPEO”





135

135

Rue de Morges

Route de Crissier

AGC confection

TIGI

Chalet Chocolat

panuccino

Mo Si

Green Van

AXERS Lab
de hach

Gifi

ilitary
gastore

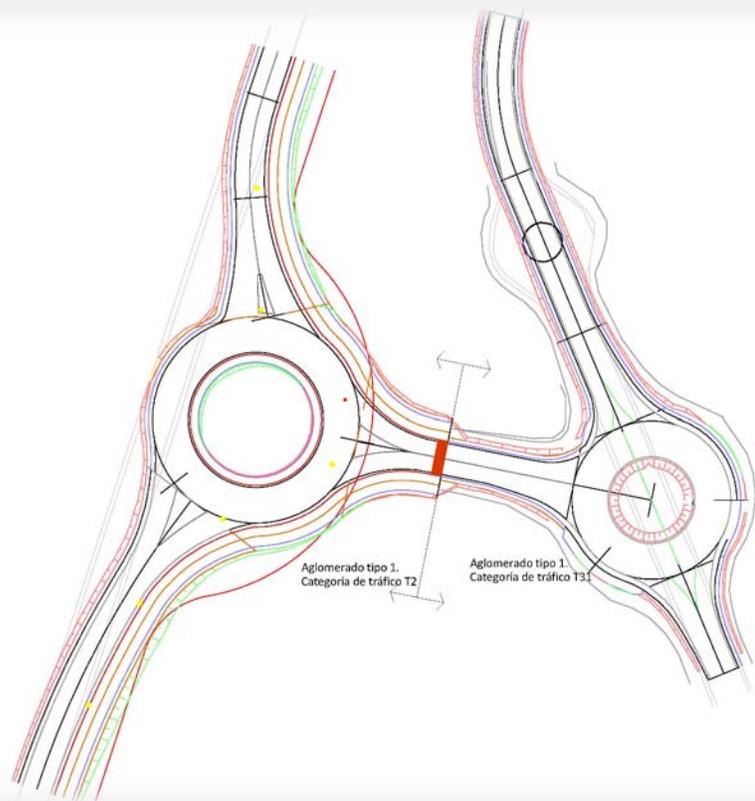


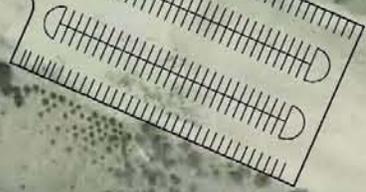
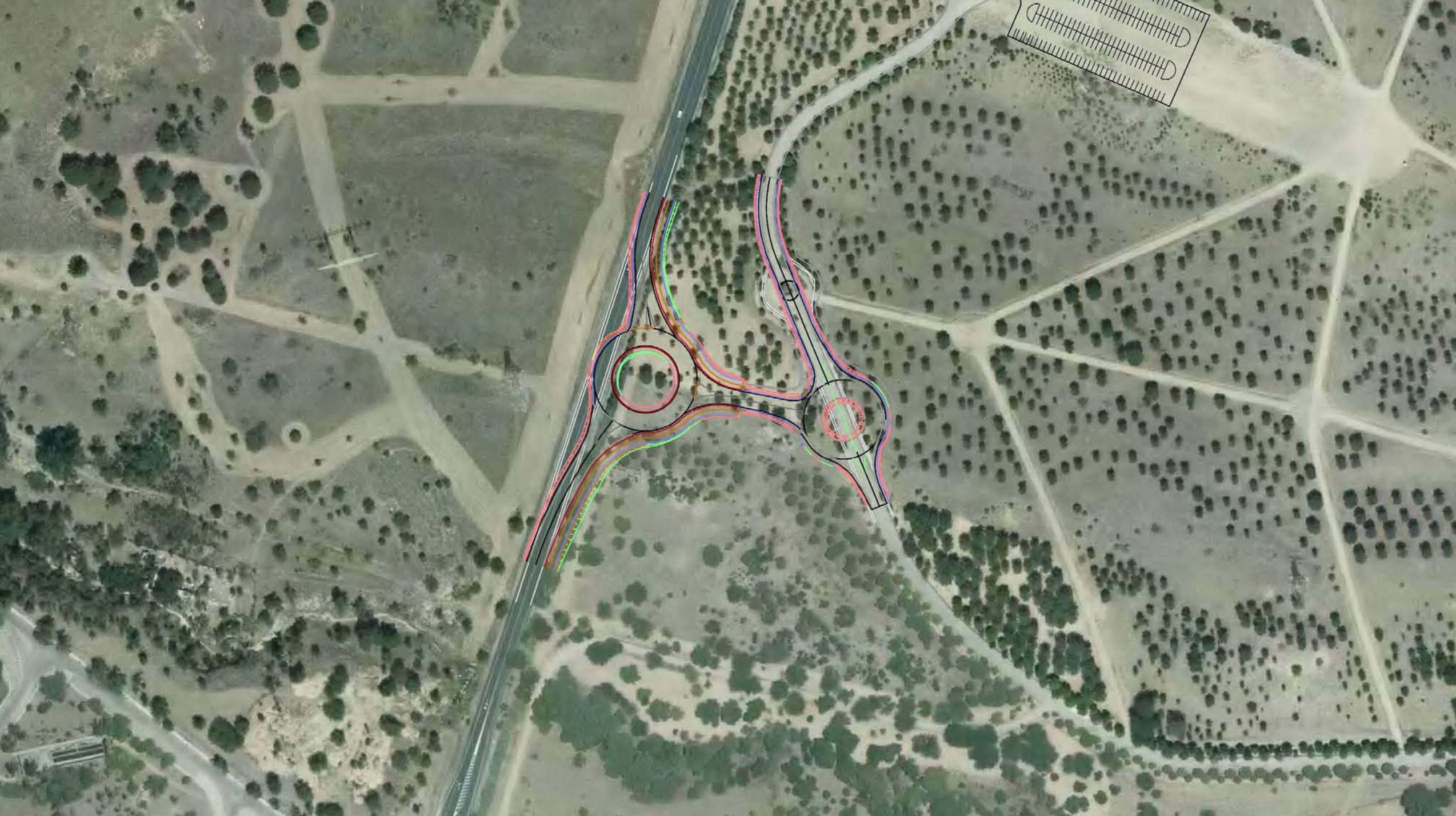
5. NOCIONES DE “MAPEO”





6. CONCLUSIONES















GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

6. CONCLUSIONES



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



RECORDATORIO... HAY QUE VOLAR EN CONDICIONES



'ABIERTA'

Bajo riesgo

No se requiere autorización ni declaración por parte del operador

("Plug and play")

'ESPECÍFICA'

Mayor riesgo

Estudio aeronáutico seguridad (SORA)
Declaración operador o autorización AESA

STS & Predefined Risk Assessment EASA

'CERTIFICADA'

Riesgo alto

Operador certificado
UAS certificado
Piloto con licencia

Reglamento Delegado (UE) 2019/945

Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947

Categoría «abierta»

Subcategoría A1

Subcategoría A2

Subcategoría A3

Categoría «específica»

Escenarios Estándar (STS)

Solicitud autorización operacional

LUC

Aeromodelismo

Categoría «certificada»

I. Autoridad de licencias/Licensing authority
ESPAÑA / SPAIN

III. Certificado nº / Certificate number:
E-10104408

IV. Apellidos y nombre del titular/
Last and first name of holder
RODRIGUEZ ELIZALDE, RUBEN

XIV. Fecha de nacimiento/Date of birth
22/01/1982

VI. Nacionalidad/Nationality
**Española
Spanish**

VII. Firma del titular/Signature of holder

XIII. Limitaciones/limitations

X. Fecha de emisión/Date of issue
16/07/2020

XI. Sello/Stamp

Firma del MEA/Signature of issuing AME



IX. Fecha de vencimiento de este certificado / Expiry date of this Certificate	Clase 1: operaciones comerciales con un solo piloto transportando pasajeros / Class 1: single pilot commercial operations carrying passengers :
	Clase 1/Class1
	Clase 2/Class2
	LAPL 22/01/2024

Fecha de pruebas/Examination date:	
Reconocimiento médico / Medical examination	15/07/2020
Último ECG / Last ECG	15/07/2020
Último audiograma / Last audiogram	



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

RECORDATORIO... HAY QUE VOLAR EN CONDICIONES



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales





RECORDATORIO... HAY QUE VOLAR EN CONDICIONES

Categoría 'abierta'		Normativa UE UAS
LIMITACIÓN SUBCATEGORÍA	REQUISITOS DE AERONAVES	REQUISITOS DE PILOTOS
A1 Se permite el sobrevuelo de personas ajenas a la operación	Construcción privada o previa a la norma de <250 g y < 19 m/s	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante
	Clase C0 (<250 g)	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante
	Clase C1 (<900 g y < 80J con e-ID y Geo-awareness)	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante Completar un curso online Superar examen teórico online
A2 Se permite el vuelo cerca de personas ajenas a la operación Manteniendo, una distancia de seguridad (30 - 5 metros)	Clase C2 (<4 kg con low-speed, e-ID y Geo-awareness)	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante Poseer un certificado de competencia de piloto remoto , obtenido mediante formación y examen online, autopráctica y examen presencial
A3 Operaciones en áreas donde no se espera poner en peligro a personas ajenas a la operación Manteniéndose a < 150 metros de áreas residenciales, comerciales, industriales o recreacionales	Construcción privada o previa a la norma de <25 kg	Lo mismo que la Clase C1 en A1
	Clase C2 (<4 kg con e-ID y Geo-awareness)	
	Clase C3 (<25 kg con e-ID y Geo-awareness)	
	Clase C4 (<25 kg)	





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

JORNADA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DRONES Y BIM

9 y 10 de Mayo 2021

Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales