



FOBOS

BIOMIMETIC DRONE | PEST CONTROL



FOBOS SOLUTIONS es una compañía del Grupo MEIFUS, encuadrada dentro de su división industrial, que cuenta con profesionales con más de 10 años de experiencia en el sector aeroespacial y en destacados programas de desarrollo de vehículos no tripulados tanto en el campo civil como de la defensa.

MEIFUS INDUSTRIAL





La compañía FOBOS SOLUTIONS ofrece soluciones que se basan en el uso de drones biomiméticos que han sido desarrollados con la participación del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas). La eficiencia de los drones, protegidos industrialmente mediante patente y licenciados en exclusiva por la empresa FOBOS SOLUTIONS, ha sido probada con éxito en distintos entornos de agricultura y acuicultura sostenible.





FOBOS

BIOMIMETIC DRONE | PEST CONTROL



 **FOBOS**

DRONES BIOMIMETICOS



Definiciones:

Dron:

Del ingl. *drone*.

1.m. Aeronave no tripulada.

Biomimetismo:

De *bio-* y *mimetismo*.

1. m. Imitación de los diseños y procesos de la naturaleza en la resolución de problemas técnicos.

Zoosemiótica:

Se denomina zoosemiótica a la comunicación celular, biológica y animal y al **intercambio de señales** que se da entre los animales, de cualquier especie. La ciencia que estudia estos fenómenos se llama *zoosemiótica* y tiene como objetivo estudiar los métodos que usan los animales para comunicarse entre sí.



Aplicaciones:

- Agricultura.
- Acuicultura.
- Aeropuertos.
- Zonas portuarias.
- Operaciones pesqueras.
- Tratamiento de residuos.
- Observación no intrusiva de la naturaleza.
- Zonas deportivas.
- Etc, etc.

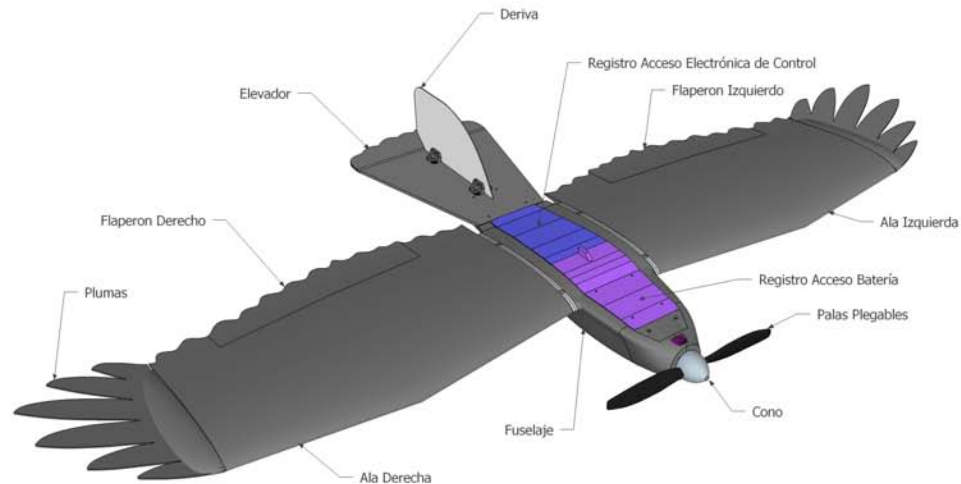


Hitos clave:

- En Julio de 2014 se firma el contrato de cesión de los derechos de la patente sobre la que se basa el desarrollo de los drones biomiméticos.
- En Noviembre de 2014 se firman la cesión a FOBOS de otras dos patentes de titularidad compartida entre el CSIC y la UNIVERSIDAD DE SEVILLA.



- Arranca el proyecto en Julio de 2014.
- Todos los diseños se realizan mediante herramientas CAD de forma que se tenga repetitividad en el proceso y no quede en un solo prototipo.



- En Septiembre de 2014 se obtienen los tres primeros prototipos del modelo Azor para su validación.
- A mediados de septiembre se tiene todo el material para el montaje de las unidades estando operativas la última semana construye una catapulta para el lanzamiento.



- Durante el 2016, se realizan mas de 1.600 vuelos de ensayos tanto en el sur de España como en Ecuador, sometiendo al dron a condiciones de temperatura, humedad y salinidad extremos.
- Se comienza la comercialización del "Gavizor" en latinoamérica.





Dron Biomimético Fobos GAVIZOR

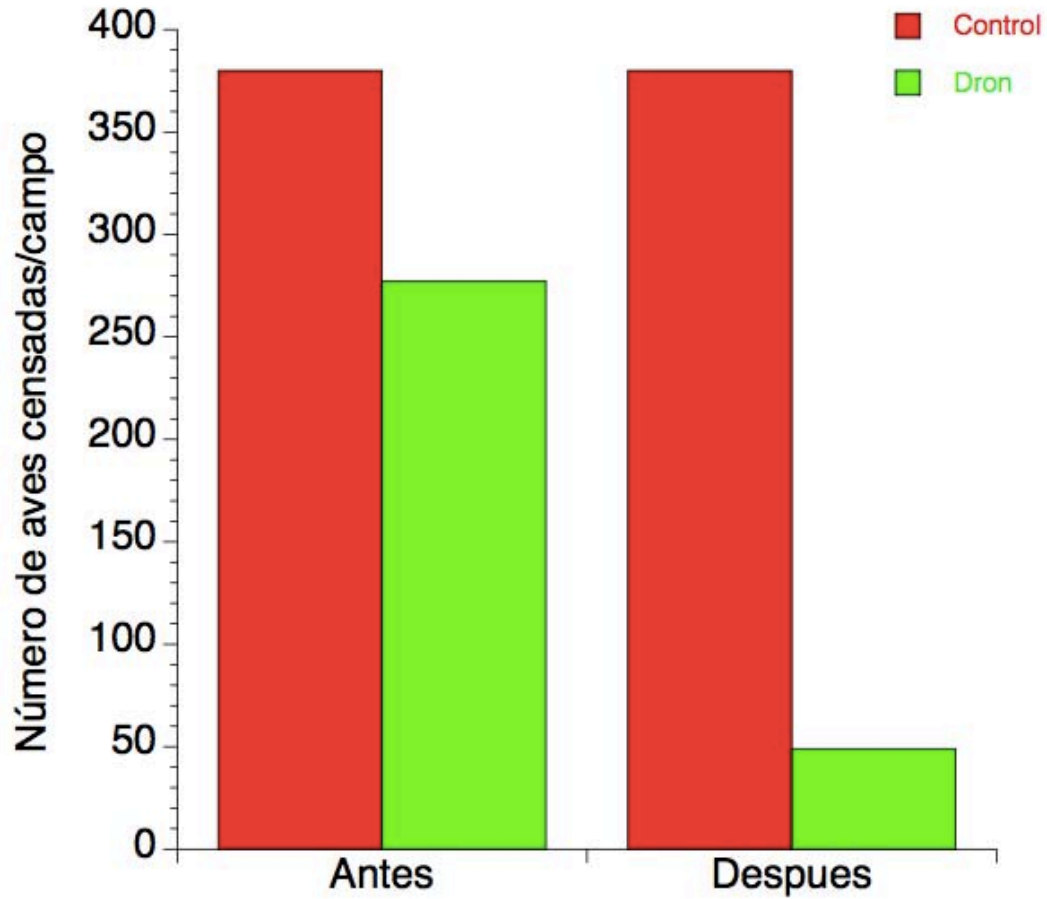




Resumen de las actividades realizadas para la valoración de la efectividad de un dron biomimético para ahuyentar aves

Autor: Jordi Figuerola. Investigador Científico, Departamento de Ecología de Humedales, Estación Biológica de Doñana. E-mail: Jordi@ebd.csic.es

•Se han realizado dos tipos de prueba. La primera consistía en la visita de zonas de cultivo durante la mañana, volar el dron durante 5-10 minutos para forzar el vuelo de todas las aves presentes y retornar aproximadamente 5 horas mas tarde para determinar el numero de aves que habían vuelto a los cultivos. Para comparación, también se incluye información del numero de aves presentes en zonas donde no se había volado el dron. Las pruebas se realizaron sobre palomas (*Columba livia*), gaviotas sombrías y patiamarillas (*Larus fuscus* y *Larus cachinnans*) y moritos (*Plegadis falcinellus*). En la figura incluida se puede observar como en las zonas control se censo un numero de aves similar en el primer y segundo censo mientras que en las zonas donde voló el dron el numero de aves había descendido en un 82%.





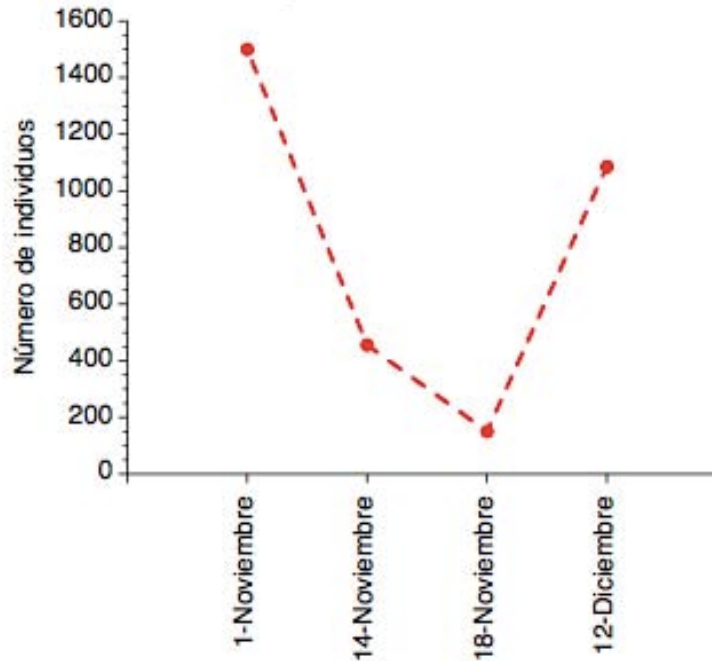
FOBOS
BIOMIMETIC DRONE | PEST CONTROL

- La segunda prueba fue realizada en la Finca de Veta la Palma con el objetivo de reducir la presencia de cormoranes (*Phalacrocorax carbo*). Entre el 1 y el 18 de noviembre 2013 hicieron volar el dron en distintos momentos del día en las mas de 3.000 Ha que ocupa la piscifactoría. Los datos que presentamos a continuación proceden de los censos de aves terrestres realizado por el Equipo de Seguimiento de Procesos Naturales que realizan censos mensuales de toda la zona de Veta la Palma. El equipo de investigadores en ningún momento tuvo conocimiento de esta prueba durante su realización.

FOBOS

BIOMIMETIC DRONE | PEST CONTROL

- En la grafica se puede observar como el numero de cormoranes presentes en la finca disminuyo desde los aproximadamente 1.500 censados en el inicio de la prueba el 1 de noviembre, los 456 censados por el Equipo de seguimiento el 14 de noviembre y el mínimo de 150 censados el 18 de noviembre. En el siguiente censo realizado por el Equipo de Seguimiento el 12 de diciembre unas cuatro semanas después de haber finalizado los vuelos con dron el número de aves presentes había aumentado hasta 1086 individuos.



Problemática en cultivos acuícolas y agrícolas por depredación de aves:

Los principales depredadores en las piscifactorías continentales europeas son las **aves ictiófagas** pertenecientes al grupo de las **garzas** (Fam. *Ardeidae*), **gaviotas** (Fam. *Laridae*), **cormoranes** (Fam. *Phalacrocoracidae*) y el **martín pescador** (Fam. *Alcedinidae*). Se trata de **especies protegidas**, que pueden causar daños directos e indirectos en la mayoría de las instalaciones piscícolas, ya sean de aguas frías (salmónidos) o de aguas más cálidas (anguilas, ictaluros, ciprinidos e acipenséridos).



Problemática en cultivos agrícolas y acuícolas por depredación de aves:

• Los daños directos están representados por la **depredación** de los peces, siendo más frecuente en peces de pequeño tamaño (alevines, juveniles) y, por otra parte, por **lesiones traumáticas**, como heridas cutáneas y musculares, que están presentes sobre todo en individuos subadultos y adultos. Se calcula que un martinete (*Nycticorax nycticorax*) o una garceta común (*Egretta garzetta*), comen una media de 500 gr./día, es decir, casi 220 kg./año. Las garzas de tamaño mayor, como la garza real (*Ardea cinerea*), o la garzeta gigante (*Egretta alba*), pueden comer hasta 1-1,5 kg./día. Además de la depredación, las aves ictiófagas **provocan traumas por picotazos** en el 5-10% de los peces, que **posteriormente pueden morir por complicaciones bacterianas o micóticas**.





- Los daños indirectos consisten en la **transmisión de enfermedades infecciosas** mediante contacto a través del pico o las plumas contaminadas, por regurgitaciones de peces infectados o mediante procesos de defecación. El pico y las plumas pueden contener sobre todo virus (IPNV, SHV, IHN), pero también bacterias y ectoparásitos, mientras que la regurgitación parece ser una vía importante de la transmisión de enfermedades micóticas sistémicas como la Ictiofonosis. Las aves ictiófagas son frecuentemente portadoras y eliminadoras de endoparásitos a través de las heces. De esta forma, pueden transmitir enfermedades como la Mixoporidiosis, Mixoboliosis (*Mixobolus cerebralis*), Cestodiosis (Ligulosis), Trematodosis (Diplostomatosis, Postodiplostomatosis y/o Nematodosis (Anisakidos del género *Contracaecum*).

- Además, los depredadores afectan de forma negativa a la salud de los peces, incrementando sus niveles de estrés, disminuyendo el apetito y por tanto el crecimiento y propiciando la introducción de patógenos y en consecuencia la incidencia de enfermedades infecciosas y parasitarias.

• Generalmente, las medidas preventivas adoptadas para contrastar la depredación por parte de este tipo de aves, consisten en cubrir con redes los estanques de las piscifactorías. Este tipo de medidas confieren una protección del 90% de las partidas de peces y reduce en parte el riesgo de transmisión y proliferación de enfermedades infecciosas. Por este motivo, **es necesario disponer de sistemas de protección y ahuyentamiento eficaces, económicos y versátiles**, que permitan la protección de zonas con o sin redes antipájaros, ya que estos se introducen igualmente ya sea picando las redes, buceando o aprovechando cualquier hueco (AARHUS UNIVERSITY AND CENTRE FOR ECOLOGY AND HYDROLOGY, 2011). En las instalaciones extensivas además no suele existir ninguna protección, ya que se trata de superficies de cientos o incluso miles de hectáreas.

• Esta problemática se ve agravada por la presencia de aves protegidas como los cormoranes, que no pueden ser cazados, capturados ni matados según el art. 9 de la Directiva 2009/147/EC, y sin embargo, está recogido que causan serios daños en explotaciones agroforestales y acuáticas, así como en bosques y aguas. Este asunto ya se incluyó en las Estrategias de desarrollo sostenible de la acuicultura europea presentadas por la Comisión en los años 2002 y 2009 y la propia Comisión en 2008 propuso la elaboración de un Plan Europeo para la gestión de cormoranes, con motivo de su afección sobre las actividades pesqueras y acuícolas, sin que hasta la fecha se haya resuelto esta problemática. En la actualidad, se estima que hay en Europa alrededor de 1,4 millones de cormoranes que consumen unos 500 gr de pescado al día.



FOBOS
BIOMIMETIC DRONE | PEST CONTROL

Dron Biomimético Fobos GAVIZOR

Misiones en Automático

- El Fobos Gavizor integra controladores de última generación que permiten programar misiones en modo de piloto automático guiado por coordenadas GPS. El sistema de posicionamiento por coordenadas (WAYPOINTS) , en conjunto con el software de control (GS) nos permite seleccionar varios puntos determinados sobre la zona seleccionada en un mapa, y de esta forma generar la misión deseada en el campo de trabajo.
- Una vez generada la misión, la aeronave realiza un vuelo en modo automático a velocidad y altura programada realizando la misión y regresando a la posición de inicio aterrizando de forma controlada en el punto para ello establecido.



Implantación de sistema de control de plagas aviarias.

Estudio del entorno :

- Censo de aves.
- Estudio del entorno: Instalaciones, relieve, accesos, etc.
- Distribución de la fauna.
- Identificación de las zonas de refugio y anidamiento.
- Estudio de los hábitos y ciclos de alimentación.
- Identificación de zonas de alimentación limítrofes.

Análisis de la operación:

- Recepción y disposición del material en la zona de operaciones.
- Identificación de las zonas de despegue y aterrizaje.
- Estudio de la meteorología dominante.
- Preparación de las aeronaves.
- Planificación de misiones de vuelo.
- Programación de las aeronaves con misiones de vuelo.



FOBOS

BIOMIMETIC DRONE | PEST CONTROL

**Gestión integral asistida con drones
en cultivos.**



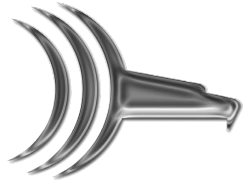
- Principales problemáticas de las explotaciones agrícolas.
 - Depredación por aves.
 - Detección temprana de especies invasoras y prevención de enfermedades.
 - Seguridad perimetral y control de intrusos.



FOBOS

BIOMIMETIC DRONE | PEST CONTROL

SOLUCIÓN ANÁLISIS MULTIESPECTRAL



FOBOS
BIOMIMETIC DRONE | PEST CONTROL

Sistema Multiespectral Fobos SAM





Sistema Multiespectral Fobos SAM



El sistema multiespectral de Fobos Solutions es una plataforma de adquisición de imágenes de múltiples cámaras, diseñado específicamente como una solución llave en mano para vehículos aéreos no tripulados (UAV) de tamaño medio. El sistema Fobos SAM permite al usuario configurar un gran número de diferentes cámaras y controlarlas al mismo tiempo, dentro del mismo entorno. Fobos SAM ha sido completamente integrada y probada con varios pilotos automáticos comerciales como Piccolo de Cloud Cap Technology, Micropilot y PixHawk, por nombrar algunos.

El sistema Fobos SAM consta de 6 lentes de 2 MP de resolución cada una, conectadas a un ordenador de a bordo y un disco duro de estado sólido desmontable, cámara/s y software de control una licencia de PicPlanner, un planificador de misión y software de control de tierra de monitoreo.



Ordenador abordo

El sistema de ordenador abordo basado en una placa PICO-ITX con Intel® Core i7 / i5 / i3 de 5ª generación, está alojada en una carcasa diseñada específicamente y fabricada en aluminio / fibra de carbono. Se puede utilizar disco duro solido SSD SATA externo de hasta 1 TB.



Dimensiones:

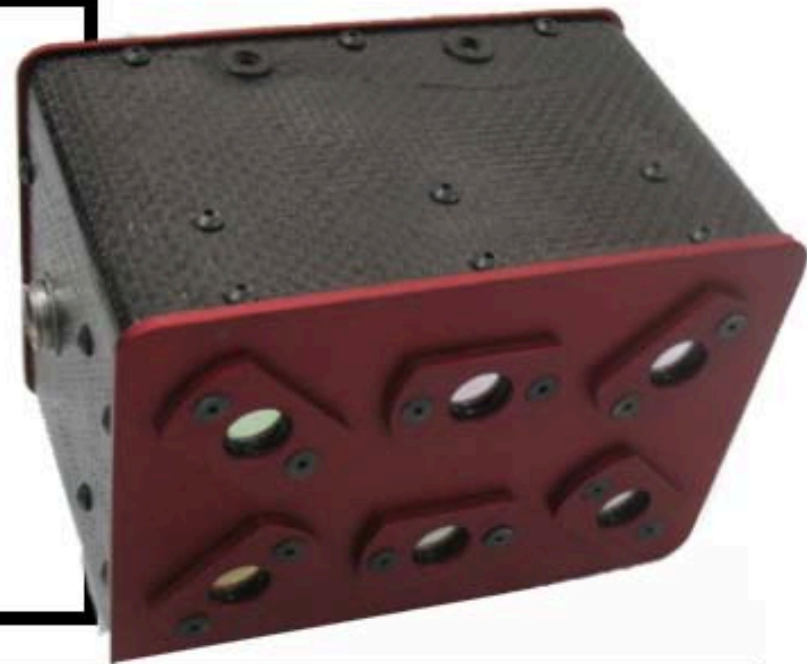
- Alto: 99mm
- Largo: 120mm
- Ancho: 85mm

Características del sistema

- 5ta Generación de Procesadores Intel i7 / i5 / i3
- 8 GB 1600 MHz DDR3L RAM.
- Interfaces: GigE, USB3, 6xUSB2, 2xRS232, Trigger out, VGA out
- Disco duro Interno SATA SSD64GB.
- Disco duro Externo Micro SATA1.8" SSD hasta 1 Tera
- Dual MiniPCle interfaces (one full one half size)
- 9 puertos USB, 2 puertos SERIAL, 1 puerto Ethernet 10/100/1000.
- Fully compatible with PicPlanner and mission Planer Software.
- Power: 6-38V input, 15W max RMS (N2800), 13.7W max RMS (N2600)
- Temperatura de trabajo : -20 to 70C
- Peso total del sistema: 1259gr

Sensores

- Tipo de sensores CMOS Mono, Frame rate 17.6 fps.
- Resolución: (hxy) 1600 x 1200, Global Shutter.
- Tamaño Sensor: 1/1.8"
- Sensor Optico: 7200mm x 5400mm.
- Sensor óptico diagonal: 9mm (1/1.78")
- Pixel Class: 2MP
- Tamaño pixel 4.5 nm
- Profundidad de color: (cámara) 8bit



Filtros

- De alta transmisión, mínimo 80%
- Ondas de 438 a 1500nm
- Sellados y estabilizados.
- Tamaño filtro: 12,5nm
- Apertura: 9,0nm
- Calidad superficie: 80-50 (PER-MIL-PRF-13836B)
- Bloqueo fuera de banda: 1×10^{-4} . X-ray-FIR

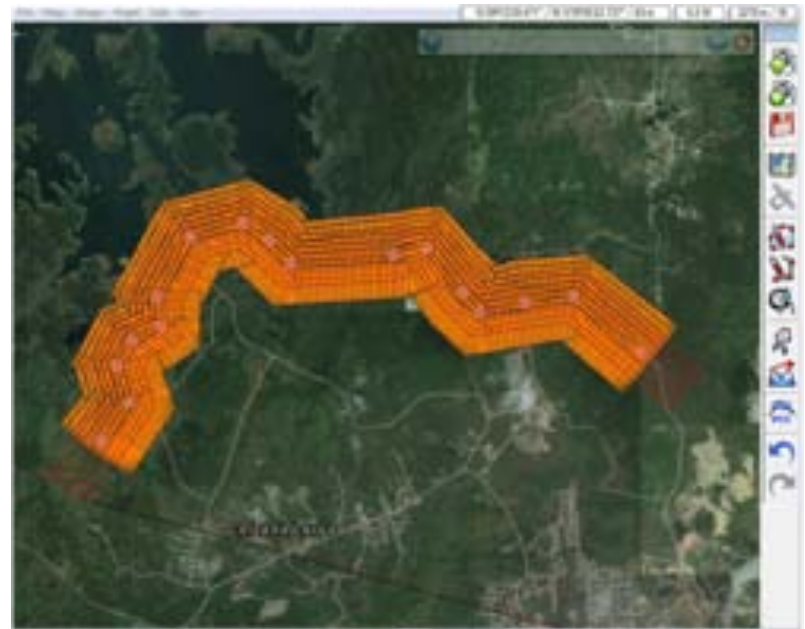
Lentes

- Formato de imagen: 2/3"
- Enfoque profundidad: 12.0 mm
- Apertura relativa: F/3.0
- Distorsión: 1% rectilinear
- Campo de visión:
33 a 7.1 mm - círculo de imagen
39 a 8.5 mm - círculo de imagen
50 a 11.0 mm - círculo de imagen



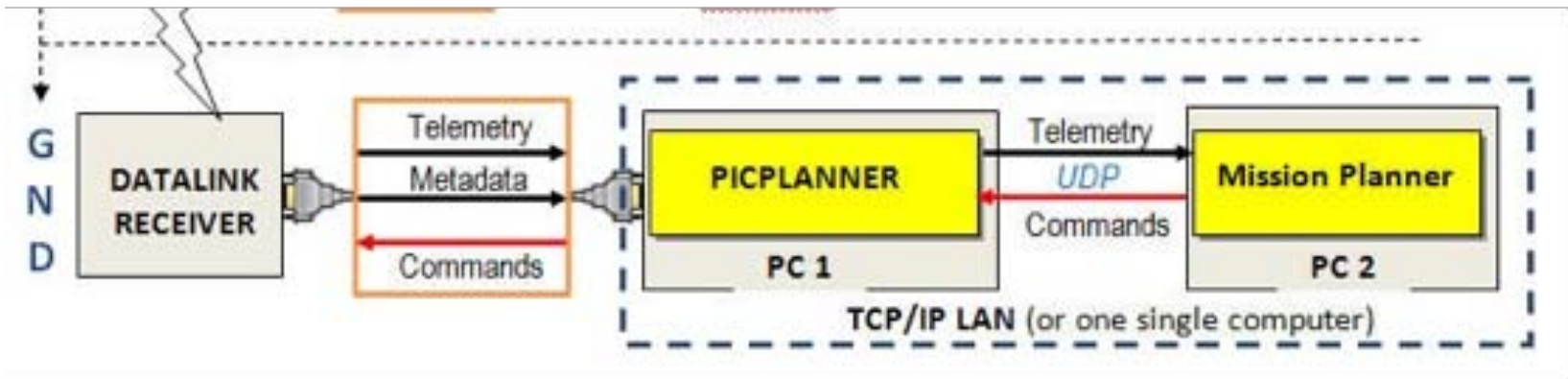
Software de misión y control PIC PLANNER

PicPlanner es una herramienta para planificar y monitorear en tiempo real los vuelos de mapas aéreos para ser ejecutados por vehículos aéreos no tripulados (UAV's). La entrada de datos, la visualización y el procesamiento se logran a través de una interfaz gráfica de usuario altamente interactiva (GUI), basada en un sistema de información geográfica (GIS) con varias opciones de mapas, ya sea de servicios web especializados o de utilidades autónomas integradas.



Software de misión y control PIC PLANNER

PicPlanner también se puede vincular a pilotos automáticos PixHawk donde actúa como intermediario entre la telemetría del piloto automático, datalink y software de MissionPlanner a través de un puerto UDP Socket.





FOBOS

BIOMIMETIC DRONE | PEST CONTROL

MUCHAS GRACIAS

www.fobossolutions.com