



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Manual ventana planificación GCS

Armando David González García

20 de diciembre de 2024

1. Introducción

En este manual se encuentran las instrucciones para utilizar la estación de tierra actualizada. Ahora se puede ir al flight plan editor desde GCS, construir los sectores, lanzar el optimizador y cargar la misión optimizada.

2. Acceso a la estación de tierra (paparazziGCS)

Para acceder a la GCS tenemos que abrir primero a paparazzi. Desde la ventana principal de paparazzi (figura 1) tenemos que ir a la pestaña operation (figura 2).

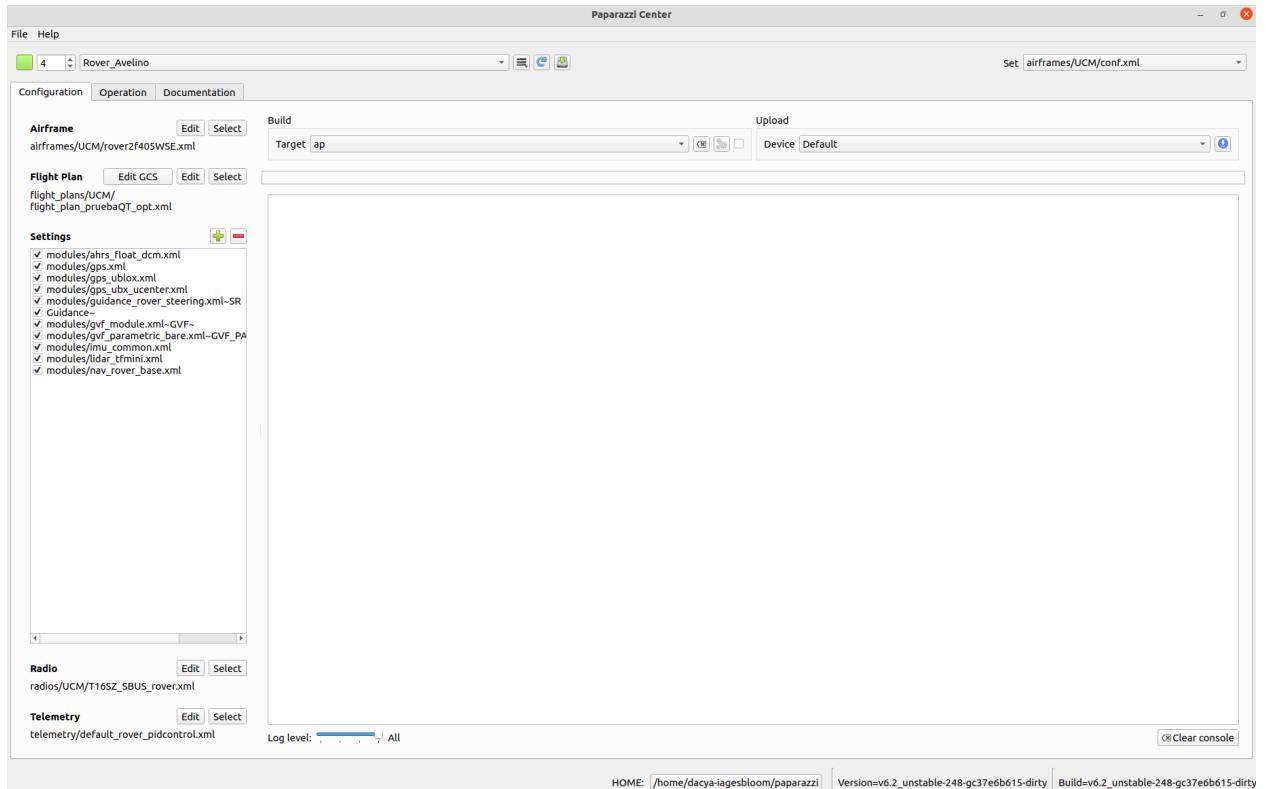


Figura 1: Ventana principal de paparazzi

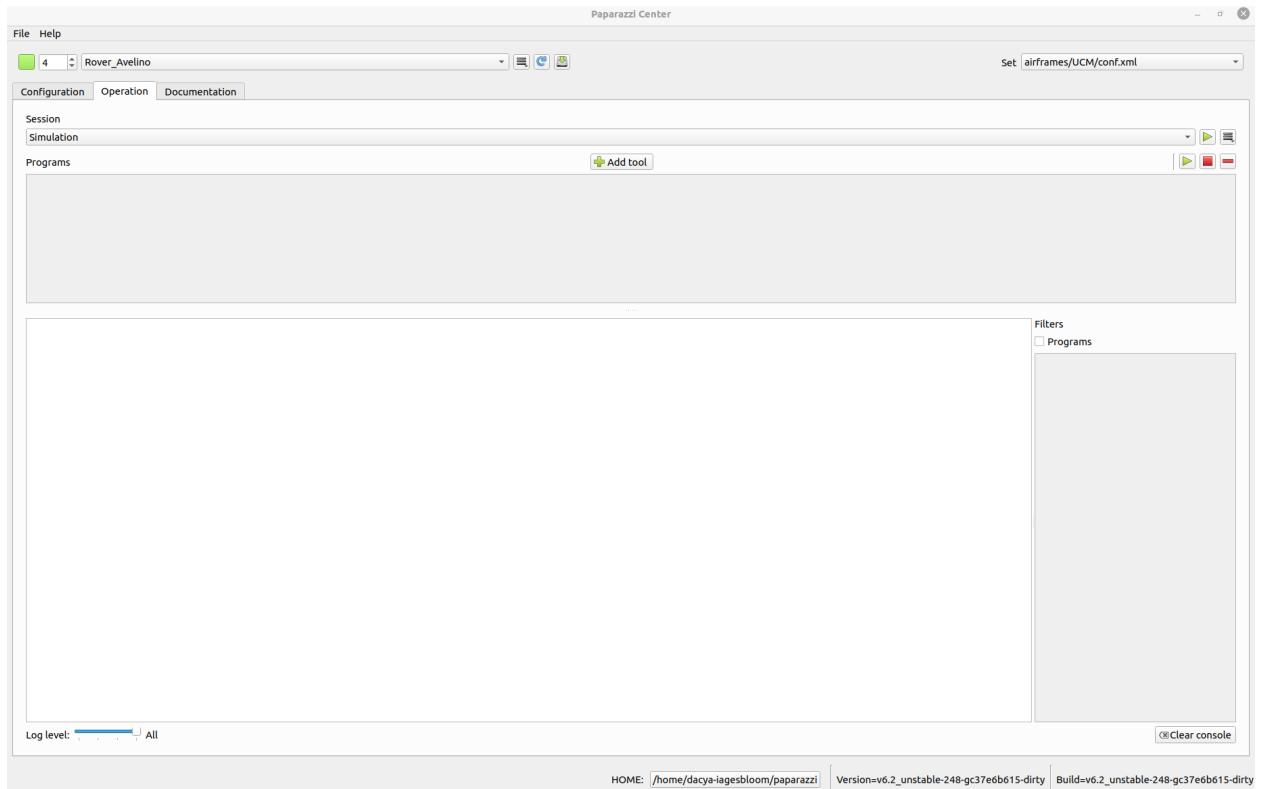


Figura 2: Ventana operation paparazzi

Una vez estamos en esta ventana, tenemos que indicar que tipo de sesión vamos a realizar y luego darle al botón play situado a la derecha. Con esto se nos abrirá una ventana como la de la figura 3. Esta ventana ya es la GCS.

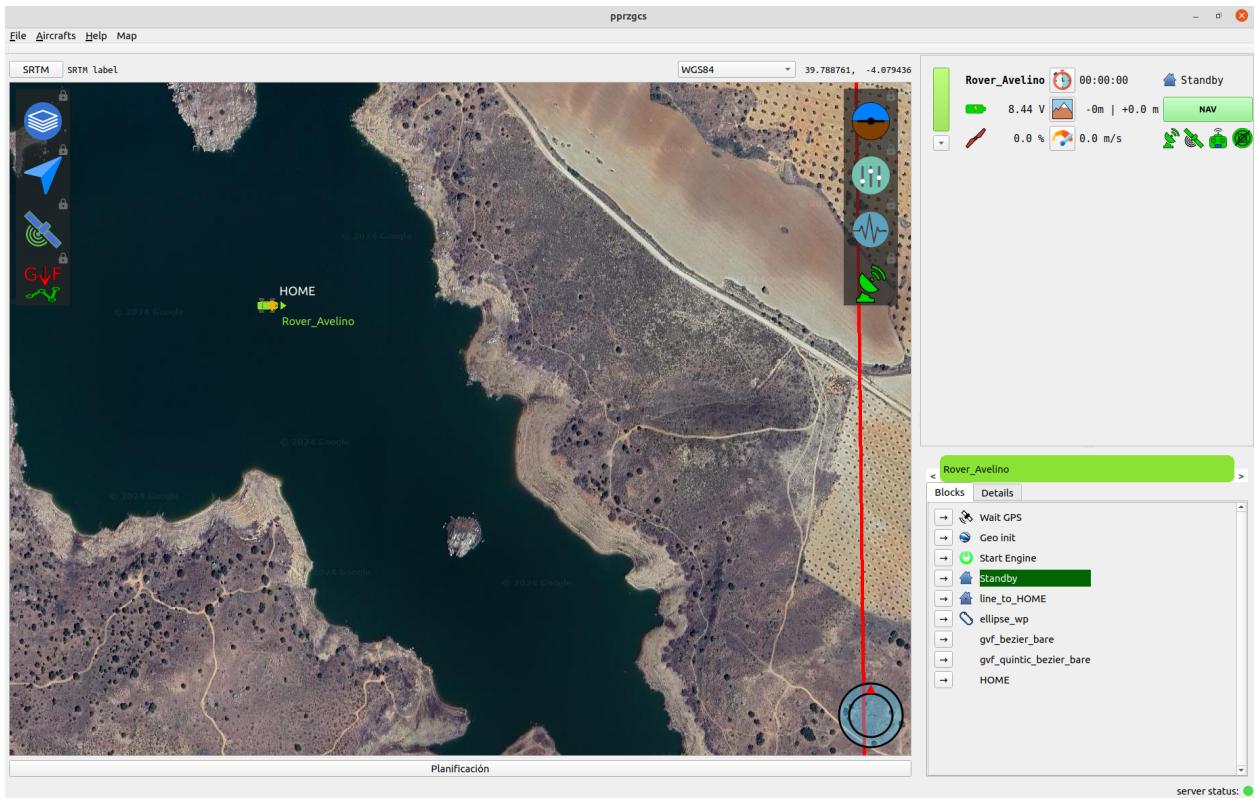


Figura 3: Estación de tierra

Pulsando el botón Planificación situado abajo se abrirá la ventana de planificación (figura 4).

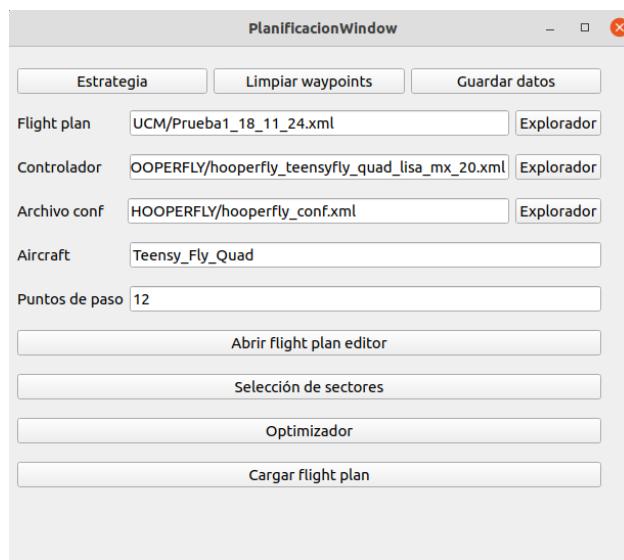


Figura 4: Nueva herramienta de planificación

3. Ventana de planificación

Esta ventana se abrirá con la última configuración guardada. Vamos a ver que es cada una de estas etiquetas.

- Flight plan: Hay que indicar el nombre de nuestro flight plan justo con la carpeta en el que se encuentra. Con el botón explorador situado a la derecha se nos abrirá un explorador de archivos para facilitar la búsqueda del archivo. Los flight_plans se encuentran en la ruta /paparazzi/conf/flight_plans.
- Controlador: Indica el controlador que se esté usando. Al igual que para el flight_plan, hay un botón que nos abrirá un explorador de archivos para buscar el controlador. En este caso, los controladores se guardan en la ruta /paparazzi/conf/airframes.
- Archivo conf: En esta etiqueta hay que seleccionar el archivo de configuración del airframe que estemos utilizando. Los archivos conf se encuentran en la ruta /paparazzi/conf/airframes y luego dentro de la carpeta de cada airframe existe un xml llamado conf o con alguna referencia que indica que es el archivo conf, como por ejemplo hooperfly.conf.xml
- Aircraft: Aquí hay que indicar el nombre del vehículo que se está utilizando. Este lo podemos ver en la figura 1 en la barra situada encima de las distintas ventanas de configuration, operation y documentation.
- Puntos de paso: Actualmente esta etiqueta no tiene ninguna importancia. Posteriormente servirá para indicar al algoritmo genético los puntos de paso que queremos en la ruta.

Por último, antes de pasar a explicar los botones inferiores de mayor importancia, vamos a describir brevemente los superiores. El botón estrategia de arriba a la izquierda es el que nos permite elegir que estrategia queremos seguir, es decir, con o sin mapa. El central se encarga de limpiar los waypoints del mapa llevándolos todos a una coordenada determinada. El situado arriba a la derecha guardará la configuración que hemos especificado en las etiquetas.

3.1. Abrir flight plan editor

Este botón abrirá directamente la herramienta flight plan editor de paparazzi (figura 5). Si en el label Flight plan de la ventana de planificación hay uno existente, se abrirá el editor con ese plan. En caso de que la etiqueta esté en blanco o no exista el plan de vuelo, se abrirá uno en blanco.



Figura 5: Flight plan editor

Aquí podremos añadir puntos con Ctrl + click izquierdo. Es importante tener en cuenta que para que el optimizador funcione, según como está configurado actualmente, habrá que guardar los puntos de paso con el nombre BZi. Es decir, si ponemos 4 puntos habrá que guardarlos como BZ0, BZ1, BZ2 y BZ3. Desde el menú edit podremos abrir flight plans, guardar el que tenemos, crear uno en blanco o cerrar el que está abierto actualmente (ya que no puedes abrir uno sin haber cerrado el otro previamente).

Si queremos crear sectores, se añadirán los puntos pertenecientes a cada sector como si fueran puntos normales. El nombre en este caso es indiferente excepto que no puede empezar por BZ. A continuación se va a explicar cómo indicar al programa que puntos pertenecen a cada sector.

3.2. Selección de sectores

La funcionalidad de este botón es construir los sectores con cada punto que lo forma. Cuando hagamos click en él, se abrirá la ventana de la figura 6 con los waypoints y los sectores ya definidos en flight plan que hayamos indicado en la etiqueta Flight plan de la ventana de planificación.

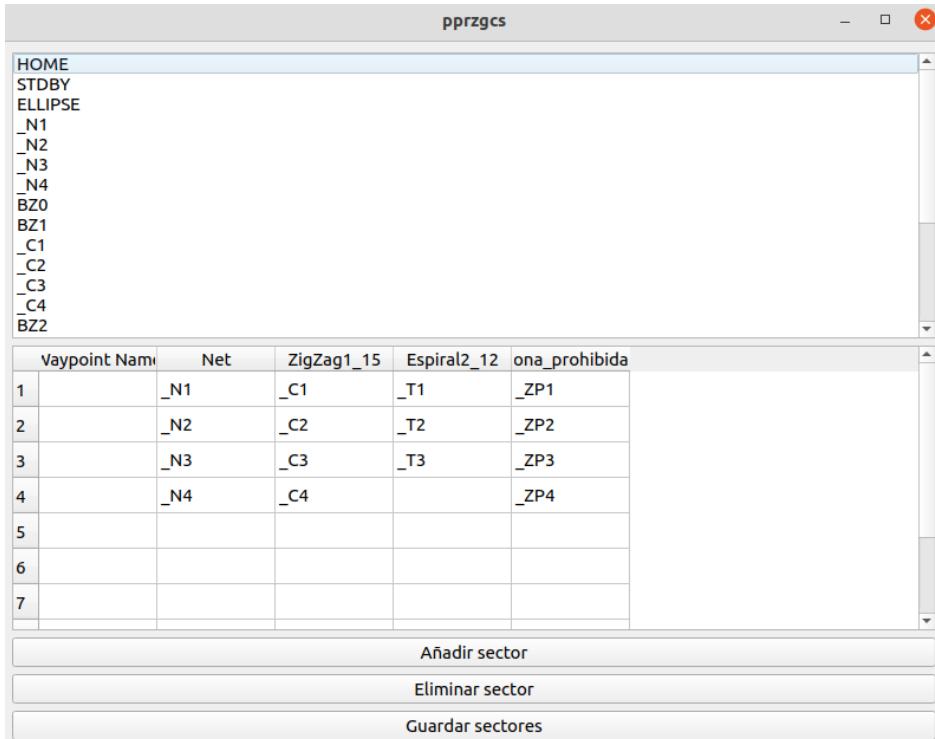


Figura 6: Ventana para seleccionar los sectores.

Para añadir un sector, tendremos que seleccionar todos los puntos que lo forman y darle al botón Añadir sector. El número máximo de vértices que podrá tener un sector son 10. Al añadir el sector aparecerá primero una ventana preguntándonos qué tipo de sector queremos. Habrá 4 opciones:

- ZigZag: Indica que el sector se recorrerá con una estrategia de ZigZag.
- Espiral: En el caso que queramos que el sector se recorra en forma de espiral.
- Net: Para definir la zona de navegación.
- Zona_prohibida: Para definir zonas prohibidas de navegación.

En caso de que el tipo de sector sea ZigZag o Espiral, aparecerá otra ventana emergente preguntando cuántos puntos queremos en ese sector. Hay que tener en cuenta que esto será un número aproximado ya que si es polígono es irregular es difícil adaptar el recorrido a la forma para que el número de puntos de la exploración sea el deseado.

Para eliminar un sector hay que seleccionar el que se quiera borrar y pulsar el botón Eliminar sector. Por último, cuando tengamos todos los sectores el botón Guardar sectores modificará el xml del flight plan configurando los sectores.

3.3. Optimizador

Una vez tenemos el flight plan, con el botón optimización lanzaremos el optimizador. Hay que tener en cuenta que se necesita tener una estrategia seleccionada para que funcione. Por el momento, solo está desarrollada la estrategia sin mapa. En caso de que se seleccione la estrategia con mapa o no se seleccione ninguna, saldrá una ventana avisando de que se ha seleccionado una estrategia errónea.

El optimizador para la estrategia sin mapa se trata de un TSP con regiones. En primer lugar realizará un TSP con los waypoints y los centroides de los sectores para ver el orden de paso y, posteriormente, rellenará cada sector con el tipo de recorrido que se haya indicado en la selección de sectores. Como puede haber zonas prohibidas, al hacer el TSP se mostrará una figura como la figura 7 para comprobar que la trayectoria no pase por ninguna de estas zonas prohibidas. En caso de que lo haga, habrá que mover manualmente los puntos que forman el sector que pasa por la zona prohibida en el flight plan editor.

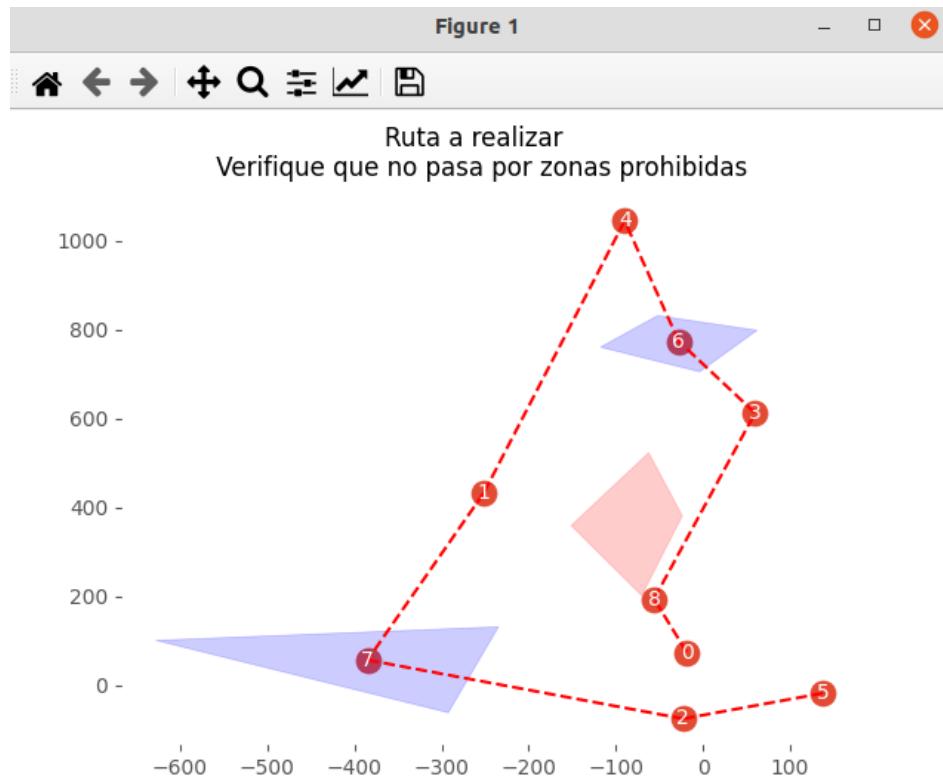


Figura 7: TSP del flight_plan seleccionado calculado por el optimizador

Este botón crea el archivo que nos permitirá cargar el plan de vuelo optimizado en la GCS moviendo los waypoints del plan que esté cargado en ese momento. Creará un archivo para cada plan optimizado que tengamos. Estos archivos de las coordenadas de los waypoints optimizados se encuentran en /PprzGCS/Planificacion/Resources/waypoints_opt.

3.4. Cargar flight plan

Este botón es el encargado de mover los waypoints en la estación de tierra. Cuando se pulse, los waypoints del flight plan que esté cargado en ese momento se moverán a las posiciones obtenidas por el optimizador. Hay que tener en cuenta que cargará el plan optimizado que esté indicado en la etiqueta de flight plan. En caso de que no haya una optimización nos saldrá un error de que no existe ese archivo. Mientras se está cargando el flight plan la ventana principal se mantendrá bloqueada.

En la carpeta /PprzGCS/docs/guia planificador hay un manual que explica cómo se realiza este envío de mensajes.

4. Simulación con un dron

Vamos a explicar como configurar paparazzi en el caso de que queramos realizar una simulación con un dron para probar esta herramienta.

Lo primero que hay que hacer es copiar la carpeta /PprzGCS/Planificacion/Resources/Default en /paparazzi/conf/flight_plans. Esta carpeta contiene 2 planes default con una gran cantidad de waypoints en una coordenada que utilizaremos para moverlos posteriormente.

La ventana Configuration tiene que estar como en la figura 8

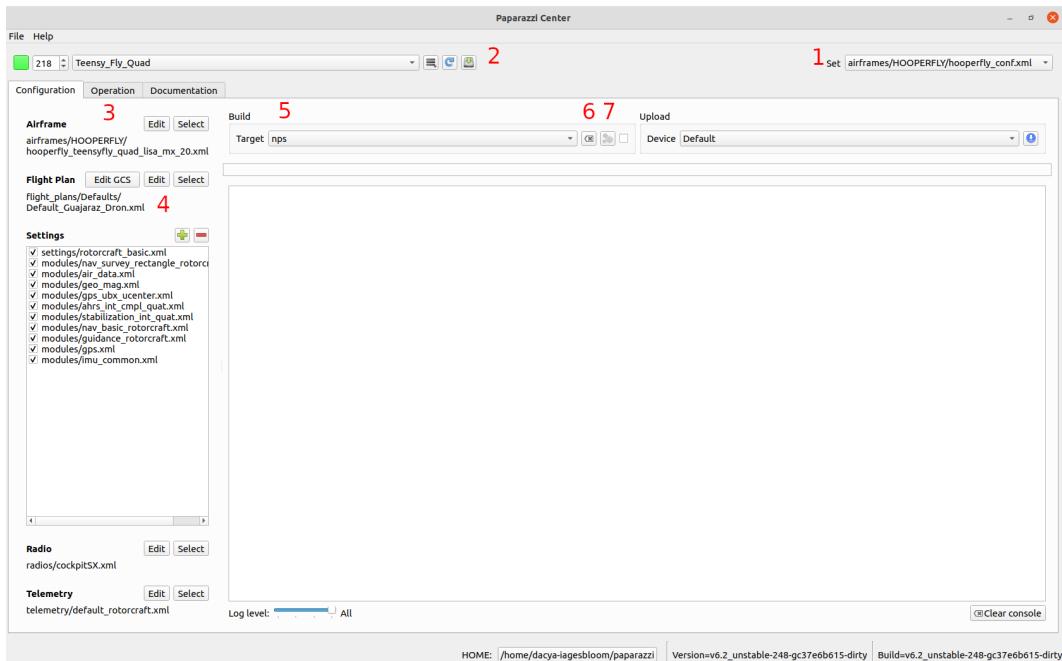


Figura 8: Configuración para realizar la simulación con el dron

Siguiendo el orden de los números de la imagen los pasos a realizar son los siguientes

1. En set tenemos que seleccionar el path airframes/HOOPERFLY/hooperfly.conf.xml
2. Elegimos el Teensy_Fly_Qual
3. Seleccionamos como Airframe airframes/HOOPERFLY/hooperfly_teensyfly_quad_lisa_mx_20.xml
4. Y como flight plan seleccionamos flight_plans/Defaults/Default_Guajaráz_Dron.xml. Hay que destacar que este flight plan tiene 50 waypoints, por lo que el flight plan que creamos para posteriormente cargarlo podrá tener como máximo 50 waypoints.
5. Seleccionamos en target nps
6. Pulsamos el botón de clean
7. Pulsamos el botón de build

Con esto ya podemos ir a la pestaña operation y ejecutar la estación de tierra. Se nos abrirá algo como la figura 9.

Con el dron ya cargado en la estación de tierra podemos realizar la planificación como hemos ido detallando en la explicación de los diferentes botones siguiendo el pipeline. Una vez tengamos

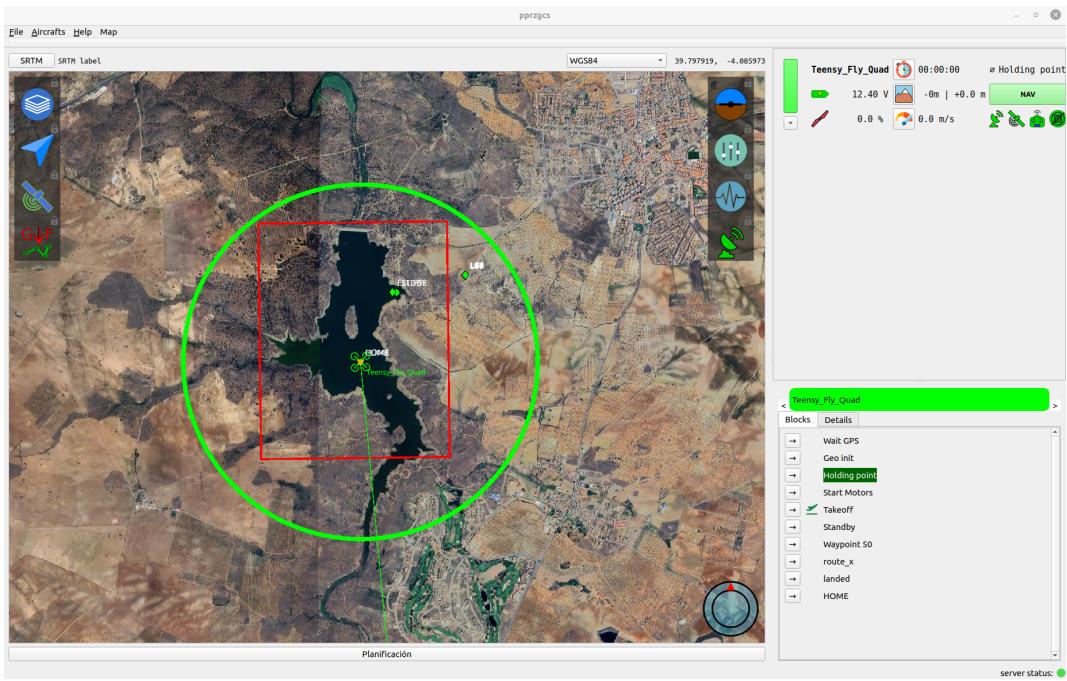


Figura 9: GCS con la configuración del dron cargada

el plan cargado, para iniciar la simulación tendemos que ejecutar los diferentes bloques de abajo a la derecha. En primer lugar hay que darle a Start Motors y posteriormente a Takeoff. Por último, para realizar la ruta cargada tenemos que pulsar en route_x.