

Primeras Pruebas Utilización de Drones Aéreos para transporte de carga médica en la Selva Amazónica



Dr. Patrick Meier y Sr. Juan Bergelund

**We
Robotics**

Febrero 2017

Pruebas de campo de los Drones de carga médica en la Selva
Amazónica

Resumen

La misión de WeRobotics es resaltar el impacto positivo del uso de soluciones robóticas orientadas a proyectos de bienestar social. Cómo hacemos esto? Creando laboratorios de innovación (denominados Flying Labs) en Asia, África y América Latina. Estos laboratorios locales aceleran la transferencia de habilidades profesionales y la tecnología robótica necesaria para valorar el impacto de los proyectos locales. Todos nuestros Flying Labs están dirigidos por coordinadores locales que toman la iniciativa en la identificación y gestión de proyectos prioritarios como por ejemplo: ayuda humanitaria, desarrollo y conservación del medio ambiente. Estos laboratorios, así como sus proyectos en Perú, Tanzania y Nepal, pueden llevar a cabo gracias al financiamiento de la Fundación Rockefeller.

En Perú, nuestro equipo de Flying Labs se enfoca en el uso de la robótica aérea (drones) para el envío de medicamentos esenciales en la selva amazónica. Para tal fin, se realizó una misión de investigación en la localidad de Contamana, Región de Ucayali, en la selva amazónica, en los días comprendidos entre el 12 y 21 de Diciembre de 2016. En esta misión se realizaron pruebas de campo que consistían en el uso de drones para el transporte de suero antiofídico y muestras de sangre (carga útil hasta 1kg) utilizando un envase de transporte refrigerado y hermético. El drone voló entre el pueblo de Contamana hacia el pueblo remoto de Pampa Hermosa a unos 40 kilómetros de distancia (ver Figura 1). Embarcaciones regulares (canoas a motor) realizan este trayecto en unas 6 horas si las condiciones de navegabilidad son favorables.. Se dedicaron 3 días para realizar las pruebas de vuelo. Se decidió realizar el mayor número de vuelos posibles, volando desde el amanecer hasta el atardecer. Juan Bergelund, coordinador de WeRobotics para Peru Flying Labs, obtuvo permisos y procedimientos oficiales para las pruebas de vuelo tanto de la Autoridad Peruana de Aviación Civil como también del Ministerio de Salud del Perú. Este último reconoció públicamente que nuestro proyecto de utilización de drones para transporte de carga médica eran de "interés nacional" para el Perú.

Desafortunadamente, el drone de carga ("Drone A"), relativamente costoso, que se había enviado desde Norteamérica para realizar las pruebas de campo no consiguió realizar el vuelo. La empresa que fabrica el drone no fue capaz de solucionar los problemas técnicos, a pesar de haber contado con 3 días para sus pruebas y solución de problemas. La plataforma no llegó a volar por más de 30 segundos sin conseguir ser estable. Así que nuestro equipo de Perú Flying Labs decidió tomar las riendas del proyecto. Para ello se utilizó un drone de cartografía de ala fija E384 (fabricado por Event 38) para entregar exitosamente muestras de suero antiofídico y sangre entre Contamana y Pampa Hermosa. El E384 es un 90% más barato que el "Drone A" pesando solo 2 kilogramos y se puede lanzar fácilmente con la mano. También puede repararse de manera sencilla en el campo a diferencia de Drone A. Vea la Tabla 1 para un resumen comparativo de las características.

Se realizaron dos vuelos con el E384. El primero entregó el suero antiofídico en el envase hermético y refrigerado, para la conservación del medicamento, (aproximadamente 0,5 kilogramos en total) desde Contamana a Pampa Hermosa durante el día. El segundo vuelo transportó una muestra de sangre en las mismas condiciones de transporte (aproximadamente 0.5 kilogramos) desde Pampa Hermosa a Contamana en la noche. Las pruebas de campo concluyeron exitosamente, ya que el dron E384 consiguió realizar los dos vuelos, gracias también a la colaboración del Ministerio de Salud, Centros Regionales de Salud y médicos locales. Tener presente que sólo se pudieron llevar a cabo dos vuelos con el avión E384 porque estuvimos a la espera de que el Drone A funcionase, y cuando finalmente nos comunican que el Drone A no podría volar, habían pasado ya 3 días. Los vuelos del E384 fueron organizados en el último minuto y no pudimos extender nuestro tiempo en la selva amazónica debido a una importante reunión programada con el Ministerio de Salud en Lima, el 21 de diciembre.

Drone	Costo	Rango	Peso	Max Carga	Tiempo de preparación	Entregas
Drone A	\$40,000*	60km	8kg	2kg	3 días	0
Event 384	\$3,000	60km**	2kg	0.5kg	6 horas	2

Tabla 1: Comparación de los 2 drones, pruebas de campo, en la selva amazónica. (*) El costo es de \$30,000 por el drone y \$10,000 por la estación terrestre y baterías. Indicar que los 60km de recorrido y 2kg de carga útil no han sido independientemente verificados por WeRobotics. (**) Esta estimación es basada en el hecho que el E384 voló 40km usando sólo el 60% de su batería.

Perú Flying Labs regresará a Contamana en febrero del 2017 para realizar vuelos adicionales con dos drones E384 entre Contamana y Pampa Hermosa. En mayo de 2017, planeamos realizar entregas de carga con una versión modificada del E384 entre Contamana y la ciudad de Pucallpa aproximadamente 105 kilómetros de distancia. Ambas pruebas de campo han sido solicitadas por el Ministerio de Salud del Perú y por médicos locales.

¿Por qué el Amazonas?

La selva amazónica es el hogar de miles de comunidades indígenas locales distribuidas en áreas muy remotas, con muy pocas vías de acceso. Para trasladarse de una comunidad a otra se realiza a través del río mediante embarcaciones ligeras (canoas con motor), las cuales son el único medio de transporte para muchas comunidades aisladas. Como resultado estas comunidades, escasamente pobladas, pocas veces tienen acceso a medicamentos esenciales o servicios públicos de salud. Los médicos locales de la región informaron un promedio de 45 mordeduras de serpiente al mes. Estas mordeduras son a menudo peligrosas para la vida y pueden pasar horas para obtener los medicamentos, particularmente suero antiofídico, que son entregados en embarcaciones. Así que viajamos a la Región de Contamana en la selva amazónica para aprender más sobre estos desafíos y para explorar si la utilización de drones de carga podrían ser utilizados de manera efectiva y práctica para superar estos desafíos de una manera sostenible.

Cuando llegamos a la aldea remota de Pampa Hermosa a través del río Ucayali, desde Contamana, nos enteramos por el médico local que hacía unas semanas había tratado a un aldeano con mordedura de serpiente. Como resultado sólo le quedaba una sola dosis de suero antiofídico. Por consiguiente, si en los siguientes días algún otro aldeano fuera picado por una serpiente, se tendría que enviar al segundo aldeano a Contamana en barco o esperar la entrega del suero antiofídico proveniente de Contamana. Según el médico local y los aldeanos de Pampa Hermosa, un barco regular (canoas) puede tardar hasta 6 horas para llegar hasta Contamana.



Imagen 1: Imagen satelital donde se observa las locaciones de Pampa Hermosa (izquierda) y Contamana (derecha)

Hay embarcaciones más rápidas disponibles para el público que normalmente tardan entre 3 a 4 horas pero estas embarcaciones no salen cada hora. Típicamente sólo hay 1 o 2 de tales embarcaciones programadas cada día. Cabe mencionar que los propietarios de estas embarcaciones normalmente esperan hasta que la embarcación este completa con todos los asientos ocupados, antes de partir. Pueden pasar horas antes de que una embarcación se complete y esté lista para partir y luego otras 3-4 horas para llegar al destino. La única alternativa son las canoas motorizadas que pueden demoran hasta 6 horas para completar el viaje suponiendo que salgan de inmediato. Estas embarcaciones más lentas, también están limitados en la frecuencia de salida entre Pampa Hermosa y Contamana. Este medio es el principal medio de transporte porque son mucho más asequibles para los aldeanos.

En nuestro caso tuvimos la suerte de contar con la invaluable ayuda de la Marina de Guerra del Perú, lo cual nos permitió usar embarcaciones mucho más rápidas para llegar a Pampa Hermosa, reduciendo el tiempo de viaje a 2 horas. También pudimos salir con unas horas de anticipación antes de las pruebas de campo. Tener presente que solo el costo del combustible para el uso de esta embarcación rápida, viaje de ida y vuelta, fue de \$140, además que esta embarcación no está disponible, sin mencionar el costo, para los aldeanos. La canoa motorizada (que tarda hasta 6 horas) cuesta alrededor de \$4 por el viaje de ida mientras que el barco más

rápido que tarda 3-4 horas cuesta alrededor de \$10 por el viaje de retorno. Es importante entender que todos estos tiempos de viaje (incluyendo la embarcación de la Marina de Guerra) están condicionados por el estado del río Ucayali. Los ríos amazónicos suelen estar llenos de troncos y grandes ramas que flotan con la corriente. Las plantas del río también se enrollan alrededor de las hélices de los barcos, lo que obligan a las embarcaciones a disminuir considerablemente su velocidad y con frecuencia se detienen por completo. Una gran cantidad de “zigzageos” y maniobras por la geografía y la corriente son necesarios para esquivar los escombros lo cual aumenta el tiempo de viaje. Esto hace, que viajar por la noche sea bastante peligroso.



Figura 2: Las canoas (motorizadas) son el principal medio de transporte en la Selva Amazónica

Tengamos en cuenta que el pueblo de Pampa Hermosa no está directamente cerca al río Ucayali sino que adicionalmente al viaje por el río, se tiene que caminar aproximadamente una hora a través de un estrecho camino de tierra, en la selva. Cuando no llueve, hay moto-taxis (vehículos motorizados) disponibles para llevar a los pasajeros a la aldea. El trayecto dura unos 20 minutos. Cuando llueve el camino de acceso, al pueblo, se convierte rápidamente en fangoso e inutilizable lo cual impide la circulación de las las moto-taxis. Los médicos locales también han señalado que viajar a pueblos remotos como Pampa Hermosa no está exento de peligro. Han habido casos de mordeduras de serpiente cuando las embarcaciones pasan demasiado cerca a los árboles sobresalientes en la orilla del río en los cuales, ocasionalmente, hay serpientes. Más arriesgado en términos de mordeduras de serpientes son los senderos que conducen desde la ribera del río hasta las aldeas remotas. También está el tema del intenso calor y humedad en el Amazonas.

El médico local de Pampa Hermosa señaló que transportar a un paciente que sufre de una mordedura de serpiente a Contamana es muy difícil. El intenso calor y las 6 horas de viaje pueden empeorar la condición del paciente. La mejor opción es llamar al centro de salud en Contamana y solicitar el envío del suero antiofídico en la próxima embarcación, pública, que se dirija a Pampa Hermosa. Esta solución tampoco es la ideal y no sólo por el largo tiempo que tardaría en llegar

el suero antiofídico a la aldea remota. El transporte de medicamentos esenciales a través de los medios públicos utilizando estas embarcaciones, no son las ideales. El médico también señaló que no tiene el equipo necesario para analizar muestras de sangre en Pampa Hermosa, por lo que cada vez que necesita este tipo de pruebas para hacer un diagnóstico, el paciente tiene que ser trasladado al centro de salud de Contamana, donde allí sí pueden realizar este tipo de pruebas.

Compromiso Comunitario y Permiso de Vuelo

Cuando aterrizamos en Contamana, fuimos muy bien recibidos por la doctora Giovanny y su equipo, así como funcionarios del gobierno local y estudiantes locales. Médicos y funcionarios de salud pública del Ministerio de Salud del Perú también participaron directamente en el proyecto, entre ellos el Dr. Lucchetti y el Dr. Rojas. Al llegar aprovechamos la oportunidad para explicar en detalle el motivo de nuestra visita y los planes para la utilización de los drones para el transporte de material médico entre las localidades de Contamana y Pampa Hermosa. Con el fin de concientizar a la comunidad de Contamana de nuestro proyecto, dimos una entrevista a la popular estación local de radio de la ciudad, Radio Feroz. La entrevista duró 30 minutos y se realizó en español. Explicamos los propósitos de las pruebas de los vuelos, el impacto positivo que el dron podría tener sobre la salud pública en la región, y respondimos a las preguntas sobre cómo funciona la tecnología.



Figura 3: WeRobotics y el grupo de Peru Flying Labs incrementar la conciencia local antes de los vuelos de carga en el Amazonas

En nuestra primera visita a Pampa Hermosa fuimos recibidos por el alcalde y funcionarios del pueblo los cuales nos dieron una calurosa bienvenida. El Alcalde había organizado una reunión pública para que pudiéramos presentar oficialmente nuestra propuesta de vuelos de carga y pedir permiso a la comunidad. Estuvieron presentes en esta reunión WeRobotics y los doctores Giovanni y Lucchetti, quienes hablaron extensamente sobre la importancia de estos esfuerzos y lo que implicaban. La reunión fue clausurada por el alcalde de Pampa Hermosa quien dijo: "Nos sentimos honrados de habernos elegido para este proyecto y estamos dispuestos a ayudarlos de cualquier forma que se necesite".

Antes, durante y después de nuestras pruebas de vuelo, estábamos seguros de sociabilizar y comunicarnos siempre con los lugareños que estaban interesados en aprender más. También dimos una presentación informal a los niños en Contamana y Pampa Hermosa. Las fechas y horas de las pruebas de los vuelos fueron compartidas con el público y las autoridades en ambos lugares. También nuestras rutas de vuelo fueron programadas para evitar sobrevolar cualquier área poblada y cumplir con las normas de la Aviación Civil en el Perú DGAC para el vuelo de aeronaves no tripuladas. Pocos minutos después de completar nuestras pruebas de vuelo, convocamos una reunión en la Plaza de Armas de Contamana para compartir los resultados de las pruebas.

Juan Bergelund, coordinador de WeRobotics para Peru Flying Labs, obtuvo permisos oficiales para las pruebas de vuelo tanto de la Autoridad Peruana de Aviación Civil (DGAC) como del Ministerio de Salud del Perú. Este último describió públicamente que nuestros proyectos de aviones no tripulados eran de "interés nacional" para el Perú. En suma, seguimos de cerca el Código Internacional de Conducta UAV que fue desarrollado por la Humanitarian UAV Network (UAViators) en asociación con las principales organizaciones humanitarias y de desarrollo internacional.

Pruebas de Campo - Plan A

Planeamos realizar una docena de vuelos entre Contamana y Pampa Hermosa, a unos 40 kilómetros de distancia. El drone debía transportar suero antiofídico, así como muestras de sangre, tanto durante el día como durante la noche. Por desgracia, el plan A no funcionó como se esperaba.

Originalmente, se suponía que nuestras pruebas de vuelo de drones se llevarían a cabo en asociación con una empresa norteamericana. La compañía había diseñado y fabricado un prototipo de drone basado en un modelo híbrido de despegue y aterrizaje vertical (VTOL), permitiendo que el drone despegue y aterrice verticalmente como un helicóptero mientras que vuela horizontalmente como un avión. Este drone sofisticado cuesta \$ 30,000 más \$ 10,000 para la estación terrestre, baterías y repuestos. Esta compañía norteamericana ya había reportado vuelos exitosos en otras partes del mundo. Para nuestras pruebas de campo en Perú, la compañía solicitó 1,5 días para establecer, probar y prepararse para los vuelos. Según los

informes, el dron de carga podía llevar 2kg a una distancia de 60km, pero la compañía solicitó que las pruebas de Perú se mantengan a 1kg y no más de 30km. También solicitaron privacidad completa y realizaron pruebas iniciales de despegue en un lugar secreto, el cual no fue revelado a WeRobotics ni a nuestros socios locales. Además, no se nos permitió acercarnos al espacio de trabajo que la compañía estaba utilizando para montar y probar su dron. Tampoco se permitieron fotos ni videos.

En cualquier caso, debido a dificultades técnicas que no fueron aclaradas a WeRobotics, la compañía terminó tomando un total de 3 días para prepararse. La última oportunidad llegó el domingo 18 de diciembre por la tarde, para volar el avión de carga de Contamana a Pampa Hermosa, dicho dron apenas voló durante 30 segundos antes de que se volviera inestable y tuviera que ser aterrizado. Las pruebas de campo con la compañía fueron canceladas y la compañía salió de Perú el 19 de diciembre.

Pruebas de Campo - Plan B

Al percibir que las pruebas del Dron A podrían fallar por completo, el Coordinador de Perú Flying Labs, Juan Bergelund, decidió proponer un plan alternativo usando un pequeño dron de ala fija para cartografía que había traído consigo. El dron en cuestión era un avión no tripulado modelo E384 de la compañía Event 38 que cuesta alrededor de \$ 3,000. Es pequeño, simple, fácil de usar, y puede repararse en la misma zona donde nos encontremos trabajando. El dron se lanza con una mano y se programa para volar de forma autónoma. Juan y su equipo de trabajo estaban muy familiarizados con este dron, lo habían volado muchas horas y muchas misiones en el 2016, lo que era evidente por todas las abolladuras, arañazos y cinta adhesiva que se evidenciaban en el dron a simple vista. De hecho, el equipo de Juan había llamado a su dron Franky (Frankenstein), debido a las muchas reparaciones que el dron había pasado. No había garantías de que este avión básico de cartografía de bajo costo reutilizado para la entrega de carga podría volar 40 kilómetros al norte con una pequeña carga médica en lugar de una cámara.



Figura 4: Preparando el dron reutilizado para el primer envío de carga en la selva amazónica

A diferencia de la compañía del Drone A, Peru Flying Labs sólo tenía unas horas para prepararse para las pruebas de vuelo y no habían traído ningún recambio baterías adicionales. Sin embargo, en pocas horas, el equipo había programado los vuelos, probado el dron y ya estaba listo para volar a Pampa Hermosa. La doctora Giovanni suministró al equipo el suero antiofídico, en cual fue acomodado en el pequeño envase hermético y refrigerado y colocado en el pequeño avión E384. El dron fue lanzado a mano desde el campo de fútbol de Contamana. Aproximadamente 35 minutos después, el dron apareció sobre el pueblo de Pampa Hermosa y se aterrizó con el radio control, manualmente, por un miembro de Peru Flying Labs. El aterrizaje en el campo de fútbol local fue muy suave, el dron se deslizó suavemente a través de la hierba del campo de futbol. Muchos aldeanos pudieron presenciar el primer vuelo de entrega de carga de material médico en la selva amazónica. La batería del dron estaba al 40% cuando aterrizó en Pampa Hermosa, lo que sugiere que podríamos haber volado el dron un poco más , quizá una distancia de 50km-60km.

El equipo de Pampa Hermosa sacó inmediatamente el suero antiofídico del envase refrigerado del dron y se lo entregaron inmediatamente al médico. El médico y su equipo de enfermeras de Pampa Hermosa simularon una emergencia médica de mordedura de serpiente, con un chico joven de la aldea que actuó como paciente. Así el médico y las enfermeras se pusieron a trabajar de inmediato, ayudándole a tumbarse en la hierba y pasar por todos los pasos médicos necesarios para administrar la medicina que le salvaría la vida. El simulacro se realizó dentro de los 10 min siguientes al aterrizaje del dron en el campo de fútbol.

En otras palabras, si se dispone de un dron listo para volar en Contamana, éste puede ser utilizado para llevar suero antiofídico a Pampa Hermosa, lo que supone que el paciente puede ser atendido en unos 45 minutos aproximadamente, en vez de las 3-6 horas (en el mejor de los casos) que tardaría un barco.



Imagen 6: Sacando el envase que contiene el suero antiofídico del dron después del aterrizaje en Pampa Hermosa.

Después de que el paciente fue "salvado" con el suero antiofídico, empezamos a trabajar en el vuelo de regreso, para ese mismo día, con salida programada para las 20:00 horas. Este vuelo también sería la primera vez que se realizaría. Nunca antes un drone de carga habría sido operado por la noche en el Amazonas. Esta vez, el drone sería programado para aterrizar en modo automático en el campo de fútbol de Contamana en vez de aterrizar manualmente. La carga sería una muestra de sangre tomada de un componente del equipo de WeRobotics.

En este caso, la simulación implicaría el envío de la muestra de sangre (en el envase de frío) a la doctora Giovanni en Contamana. Con esta muestra la doctora sería capaz de analizar la sangre obteniendo los resultados necesarios para realizar un diagnóstico, el cual con una simple llamada de teléfono podría compartir con el médico de Pampa Hermosa, que le permitiría tomar la decisión correcta en términos de intervención y medicación requerida.

Para poder ver el drone en la oscuridad se instaló una luz de batería portátil en la parte delantera del drone.



Imagen 7: Preparando el drone para el primer vuelo nocturno con carga en el Amazonas, transportando una muestra de sangre.

La hora original de salida del dron E384 eran las 20:00 horas, pero hubo un retraso de una hora debido a algunas dificultades con el mando del dron, concretamente con el interruptor de vuelo automático, lo que suponía un problema para el despegue. Después de varios intentos fallidos de despegue el vuelo estaba a punto de ser cancelado.

Había un pequeño riesgo de que el dron no pudiera cambiar a modo automático si no alcanzaba una altitud suficientemente alta donde pudiera obtener el enlace de los datos de Contamana. Para solucionar este problema, se requería lanzar el dron en la noche y volarlo de forma manual hasta elevarlo a una gran altitud en plena oscuridad, lo cual supondría un gran desafío. Aun así, Juan Bergelund asumió el riesgo y dio el visto bueno para realizar el vuelo.

Como resultado, el dron fue capaz de realizar el cambio de modo manual a automático a una gran altitud y cumplir con el plan de vuelo de regreso a Contamana. Aproximadamente unos 35 minutos más tarde el equipo ubicado en Contamana comenzó a ver una luz brillante en el cielo oscuro, que correspondía a la luz colocada en la parte delantera del dron.

El lugar elegido para el aterrizaje fue el campo de fútbol de Contamana, el cual carece de iluminación artificial. Pero gracias a la generosidad de la gente de Contamana se consiguió tener la luz necesaria utilizando los faros de decenas de motocicletas, colocadas de tal manera que imitaban una pista de aterrizaje real.

Por desgracia, el dron sobrevoló el campo de fútbol y aterrizó 50 metros en exceso, en la copa de un cocotero cercano. Sin embargo, la muestra de sangre que iba en el envase hermético y refrigerado estaba completamente intacta y el dron sólo requería del reemplazo de un servomotor (el cual es muy barato y fácil de sustituir). Debido a que el E384 sólo pesa 2 kilos y la hélice está ubicada en la parte de atrás, prácticamente no hay riesgo de que pueda hacer daño a nadie. Un gran contraste con la plataforma más pesada y más grande del Dron A.

Después de recuperar el dron del árbol fue llevado a la Plaza de Armas de Contamana, donde la doctora Giovanni explicó a la población el propósito del vuelo y retiró el envase hermético y refrigerado del compartimento del dron delante de una gran multitud para demostrar que la muestra de sangre estaba completamente intacta.

Conclusión

Originalmente planeamos realizar una docena de pruebas de vuelo con el Dron A en la selva amazónica. Por desgracia, este dron de \$ 40.000 no pudo volar más de 30 segundos debido a problemas técnicos. El Dron A es un híbrido VTOL, que permite a la plataforma despegar y aterrizar verticalmente, como un helicóptero. Esta tecnología es deseable cuando tenemos problemas de espacio que complican tener un buen despegue y aterrizaje. Pero esto no fue necesario en la región de Contamana en el Amazonas, ya que tanto Contamana como Pampa Hermosa tenían campos de fútbol lo suficientemente grandes donde se podían lanzar y aterrizar aviones normales de ala fija sin problema. Además, el tamaño y el peso del Dron A dificultaron el transporte hasta la Selva Amazónica, incrementando también el precio.

También resultó complicado enviar las baterías del Dron A a Perú, ya que tuvieron que ser declaradas como mercancías peligrosas y enviadas en vuelos de carga designados.

Cuando definitivamente se supo que el Drone A nunca iba a poder realizar el vuelo, nuestro equipo de Perú Flying Labs convirtió un drone viejo y desgastado en un avión de carga.

Dicho avión, el E384 de \$ 3,000, voló con éxito de Contamana a Pampa Hermosa, unos 40 kilómetros de distancia, durante el día, entregando el envase de frío con el suero antiofídico. El vuelo de regreso se llevó a cabo por la noche y entregó una muestra de sangre a Contamana. Por desgracia, no tuvimos tiempo de realizar más vuelos porque todo el tiempo se había utilizado para intentar solucionar los problemas del Drone A.

Basado en el éxito de estos vuelos, el Ministerio de Salud y varios médicos locales han invitado a Perú Flying Labs a regresar en Febrero de 2017 a realizar vuelos adicionales entre Contamana y Pampa Hermosa. Además, gracias al éxito de nuestros vuelos de Diciembre también hemos sido invitados por las autoridades de salud pública a realizar vuelos de prueba de mayor distancia (más de 100km) en Mayo de 2017.

Por lo tanto, estamos trabajando estrechamente con nuestro equipo de Peru Flying Labs en Lima para organizar estas pruebas de seguimiento. Mientras tanto, Peru Flying Labs está trabajando en otro proyecto enfocado en la reducción de Zika. Este proyecto está financiado por USAID y las pruebas de campo para este proyecto están programadas para finales de 2017. Las experiencias obtenidas en las pruebas que se desarrollaron en Contamana serán de gran utilidad para este proyecto.

En conclusión, los resultados de nuestras pruebas iniciales de campo sugieren que los modelos asequibles de drones que ya se han utilizado ampliamente en todo el mundo (como el E384 que utiliza el fuselaje Skywalker) son en algunos casos mejores que los aviones de carga más caros y pesados.

Con el precio de un drone tipo Drone A (\$ 40.000), WeRobotics podría comprar once drones E384 (además de piezas de repuesto y decenas de baterías), lo que permite establecer una red de carga real.

Por el contrario, la construcción de una red de este tipo con el Drone A costaría \$ 440.000, simplemente en la adquisición de aviones. Por esta cantidad de dinero, uno podría comprar cerca de 150 drones E384. La gran inversión en los drones de carga más sofisticados, junto con sus altos precios de operación y mantenimiento, complican su defensa ante ciertos casos de uso. Esto explica el por qué WeRobotics continúa explorando activamente soluciones asequibles para las entregas con drones de carga.



Archivos multimedia

En la web de WeRobotics están disponibles dos videos sobre el proyecto en el Amazonas, además de cientos de imágenes de alta resolución que documentan tanto la misión de búsqueda de hechos como las pruebas de campo. Los videos están doblados al español en letras, y los documentos principales tienen su versión en español.

Contacto

Dr. Patrick Meier, Director Ejecutivo de WeRobotics: patrick@werobotics.org

Mr. Juan Bergelund, Coordinador de Peru Flying Labs: juan@werobotics.org

Participación

Team WeRobotics : Patrick Meier , Adam Klaptocz

Team Peru Flying Labs : Juan Bergelund, Jose Manuel Alvarez, Elena Arguelles, Billy Rodriguez, Marco Leon, Orlando Cerro

Doctores del Peru : Dra. Giovanny Flores, Dr. Aldo Lucchetti , Dr. Leonardo Rojas