

PEDRO CARVALHO & LUDA MERINO



MH370

ANÁLISIS TÉCNICO
INDEPENDIENTE DE SU
DESAPARICIÓN

Análisis técnico independiente de la desaparición del vuelo MH370

Autores: Pedro Carvalho & Luda Merino

Fecha: 23 de agosto de 2025

Propuesta de Teoría que vincula los datos del simulador de Zaharie Ahmad Shah con la trayectoria del vuelo MH370 y el área de búsqueda afinada.

Autores: Pedro Carvalho & Luda Merino

Internet: <https://pedrocarvalho.es>

e-Mail: correo@pedrocarvalho.es
info@ludamerino.com

© Pedro Carvalho, Luda Merino, 2025

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, distribuida o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio, incluyendo fotocopias, grabaciones u otros métodos electrónicos o mecánicos, sin el permiso previo por escrito del editor, excepto en el caso de breves citas incorporadas en reseñas críticas y algunos otros usos no comerciales permitidos por la ley de derechos de autor. Para solicitar el permiso, póngase en contacto con los autores.



Presentamos este informe para proponer una teoría novedosa en relación con la desaparición del vuelo MH370 de Malaysia Airlines el 8 de marzo de 2014. Esta hipótesis conecta los datos del simulador de vuelo del capitán Zaharie Ahmad Shah con una trayectoria de vuelo deliberada, sugiere una ruta específica basada en *waypoints* y propone un área de búsqueda refinada. Esta teoría no se ha detallado anteriormente en investigaciones públicas y pretende proporcionar un vínculo concreto entre las pruebas del simulador y el vuelo real, yendo más allá de la mera especulación. A continuación, esbozamos la teoría en tres secciones: el significado del “Punto Sur” del simulador, la ruta de vuelo propuesta y una zona de búsqueda recalculada.

1. Teoría sobre el “Punto Sur” del simulador y por qué el MH370 no lo alcanzó

Antecedentes e hipótesis

Los datos del simulador recuperados del ordenador personal del capitán Zaharie Ahmad Shah por las autoridades malasias, y posteriormente analizados por el FBI, consistían en siete coordenadas geográficas introducidas manualmente, sin ningún dato adicional sobre el estado del avión (como altitud, rumbo o estado de motores). No fue posible determinar con certeza si esas coordenadas fueron generadas en una sola sesión o en múltiples. Sin embargo, su alineación en una trayectoria progresiva hacia el sur sugiere intencionalidad y planificación. Las coordenadas parecen simular un vuelo de largo alcance que parte desde el Aeropuerto Internacional de Kuala Lumpur (KLIA) con rumbo final a un punto remoto en el sur del Océano Índico (45.1°S, 104.1°E), al que este informe se refiere como “Punto Sur”. Si bien no se registró una ruta continua, varias de las coordenadas coinciden con aerovías reales y posiciones propias de un perfil de vuelo operativo.

Desglose de las coordenadas conocidas

- Puntos 1 y 2: Directamente sobre KLIA (punto de despegue).
- Punto 3: Aproximadamente en 3°N, 101°E, cerca de la aerovía R467, posiblemente entre los puntos AGOSA y GUNIP.
- Punto 4: Aproximadamente en 5°N, 99°E, a lo largo de la aerovía B466, probablemente entre GUNIP y TASEK.
- Punto 5: 10°12'N, 90°12'E, situado entre los puntos de navegación oceánicos DOTEN y LAGOG, en pleno FIR de Chennai. Se trata de una zona especialmente remota donde, una vez concedida la autorización, la supervisión del controlador es mínima, lo que la convierte en un lugar ideal para una desaparición planificada. Este punto, al que llamamos en este informe “Punto Norte”, podría haber sido el lugar desde el cual se iniciaría el desvío hacia el sur en la simulación.
- Puntos 6 y 7: Punto de destino final en 45.1°S, 104.1°E, inalcanzable para el MH370 en condiciones reales, pero accesible para el MH150 bajo condiciones óptimas de combustible.

Aunque DOTEN y LAGOG no fueron introducidos como coordenadas explícitas, la cercanía del Punto 5 a esos *waypoints*, junto con su localización en un sector clave del FIR de Chennai, sugiere fuertemente que Zaharie seguía una ruta similar a la del vuelo MH150, el cual operó el 4 de febrero de 2014, poco más de un mes antes de la desaparición del MH370. El MH150, con rumbo noroeste hacia Jeddah, atraviesa estos FIR remotos y aerovías, como la R467 y la B466. Los datos del simulador

reflejan esa estructura inicial de salida antes de ejecutar un giro brusco hacia el sur, lo que indica un plan ensayado previamente, basado en su experiencia operativa y una lógica geográfica precisa.

Análisis del combustible y la desviación de Penang

El MH370 partió con 49.200 kg de combustible, suficiente para una autonomía de 7.150 km a velocidad de crucero (M0,84, ~840 km/h) con reservas, según la ruta prevista de Kuala Lumpur a Pekín. Sin embargo, varios factores redujeron su autonomía efectiva:

- Despegue y ascenso: Se consumieron aproximadamente 5.400 kg en los primeros 25 minutos (estimación de la ATSB).
- Consumo de crucero: A 7,4 kg/km, 7.150 km requerirían ~52.910 kg, pero la ATSB estima que se utilizaron ~43.800 kg hasta el séptimo arco Inmarsat (00:19 UTC, 35,5°S, 97,0°E).
- Desviación de Penang: La vuelta inicial y el desvío por Penang (6,5°N, 100,2°E) añadieron ~1.800 km a la ruta original, con un consumo estimado de 13.300 kg (1.800 km × 7,4 kg/km). Después de Penang quedaban unos 35.500 kg, una cantidad muy inferior a la requerida.
- Penalización: La aerodinámica no óptima y la gestión del combustible durante la desviación impusieron una pérdida de eficiencia del 10-15% (simulaciones de la NTSB).

Distancia al “Punto Sur” y déficit de combustible

La distancia desde el séptimo arco (35,5°S, 97,0°E) hasta el “Punto Sur” (45,1°S, 104,1°E) es de aproximadamente 4.630 km. Con tal cantidad, a las 00:19 UTC, el avión sólo podía llegar hasta el Séptimo arco, muy lejos del objetivo. En cambio, los 68.500 kg del MH150 podrían haber soportado ~9.250 km, permitiendo un alcance potencial hasta 45,1°S, 104,1°E con reservas. La diferencia de 19.300 kg de combustible (68.500 kg - 49.200 kg) explica el déficit, equivalente a ~2.607 km, que podría haber salvado la distancia desde el séptimo arco hasta el “Punto Sur”. Esta diferencia crítica apoya la teoría de que el plan de Zaharie era factible con el MH150 pero se vio frustrado por la menor carga de combustible del MH370 y el desvío de Penang.

Conclusiones

El “Punto Sur” era el destino previsto por Zaharie, practicado en el simulador y viable con el combustible del MH150. El desvío del MH370 hacia IGARI (dirección opuesta a la deseada) y de paso por Penang consumió combustible crucial, impidiendo la llegada.

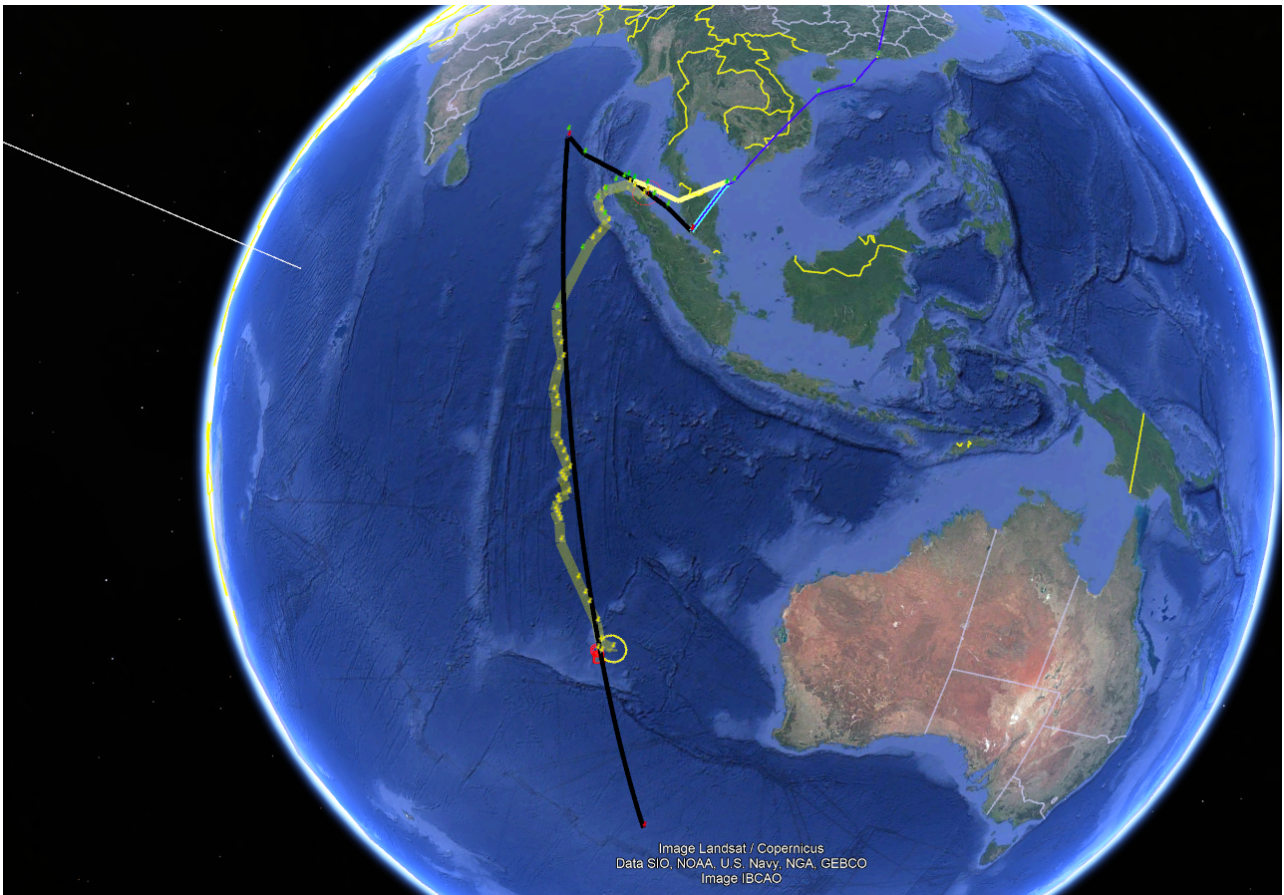


Figura 1: Ruta deseada del simulador (negro) vs ruta según WSPR (amarillo)

2. Ruta de vuelo propuesta

Ruta del simulador

Los datos del simulador incluyen una coordenada situada entre los puntos de navegación oceánicos DOTEN (actualmente AMVUR) y LAGOG, dentro del FIR de Chennai, a altitud de crucero. Aunque estos puntos no fueron introducidos directamente, la proximidad de la coordenada registrada sugiere una selección intencionada de esta región debido a sus características operativas: aislamiento, escasa cobertura de radar y mínima supervisión ATC en espacio aéreo oceánico. En este tipo de FIR, una vez concedida la autorización, los controladores apenas realizan seguimiento activo del avión, lo que lo convierte en un lugar ideal para una desaparición planificada. La ruta conocida del MH370 sugiere una trayectoria inicial hacia el oeste desde Kuala Lumpur, consistente con la fase inicial del vuelo del MH370 post-IGARI, en la que el PIC (piloto al mando) podría haber acertado la ruta todo lo que pudo para unirse a la original hacia su destino final.

Ruta original (MH150): GUNIP - TASEK - MEKAR – PUNTO NORTE - [DESCONOCIDO] - “Punto Sur”

Ruta propuesta (8(th) demarzo de 2014 MH370): NILAM - SANOB - IGEBO - POVUS - URDAM - BULVA - MABIX - ISBIX – PIPOV - [quizá BEBIM] - “Punto Sur”

Proponemos que Zaharie siguió una ruta más detallada, aproximándose al plan de su simulador con *waypoints* adicionales para navegar hacia el “Punto Sur”, comenzando justo después de pasar MEKAR. La secuencia es:

- NILAM: N6°45.69' E95°58.43'
- SANOB: N6°35.87' E95°39.89'
- IGEBO: N6°13.55' E95°4.87'
- POVUS: N6°0.65' E94°39.74'
- URDAM: N5°23.69' E94°27.79'
- BULVA: N4°34.91' E93°59.91'
- MABIX: N3°16.47' E94°51.13'
- ISBIX: N0°22.93' E93°40.27'
- PIPOV: S4°21.99' E92°32.08'
- “Punto Sur”: 45.1°S, 104.1°E.

Relación con los datos WSPR de Godfrey

El sistema WSPR se ha propuesto como una novedosa herramienta complementaria para ayudar a rastrear la trayectoria de vuelo del MH370 mediante la detección de anomalías en la propagación global de radio posiblemente causadas por la presencia de la aeronave. El detallado análisis de Richard Godfrey identifica una agrupación de anomalías de alta confianza a las 00:26 UTC, apoyada por tres enlaces SNR > 1,0 dB, que cumple el umbral mínimo de fiabilidad establecido en su metodología. Aunque esta detección es válida dentro de los parámetros WSPR, las anomalías están espacialmente dispersas y no son estrechamente convergentes, lo que lleva a una incertidumbre posicional reconocida de hasta 117 km, dependiendo de la geometría transmisor-receptor. Es importante reconocer que el WSPR no proporciona una geolocalización precisa, sino amplias zonas de posible influencia. Como tal, debe tratarse con una interpretación cautelosa cuando se intente reconstruir una trayectoria de vuelo exacta.

La posición propuesta en este informe —basada en la capacidad de combustible, los datos del simulador y una trayectoria continua en dirección sur a partir de PIPOV— se sitúa en el extremo occidental de ese radio de incertidumbre. Sigue siendo coherente desde el punto de vista operativo y acorde con el comportamiento de una aeronave en descenso incontrolado, especialmente si se tienen en cuenta las simulaciones de Boeing y ATSB. Estos estudios sugieren que una vez que se agota el combustible, probablemente entraría en un descenso en espiral, haciendo que cualquier giro intencionado hacia el noreste sea altamente improbable.

Cabe señalar que la pista del WSPR reconstruida por Godfrey coincide con la ruta de este informe hasta el *waypoint* PIPOV, y a partir de ahí parece errática, probablemente debido a las limitaciones

del sistema cuando hay menos anomalías fuertes. No obstante, el rumbo general observado más allá de PIPOV se aproxima a la dirección del "Punto Sur" programado por Zaharie, lo que añade un apoyo circunstancial a esta trayectoria. Este informe no rechaza el uso del WSPR, ni disminuye la importancia del trabajo de Godfrey, al contrario, los datos del WSPR apuntalan varios elementos críticos de esta hipótesis. Sin embargo, sus conocidas limitaciones de precisión, sobre todo a la hora de interpretar la parte final del vuelo, obligan a ser prudentes a la hora de utilizarlos como única fuente para determinar el punto final de la aeronave.

Análisis por segmentos

Segmento 1 [Entre el primer Log-on y el primer Handshake, Arcos 1 y 2]: 1h y 16 minutos.

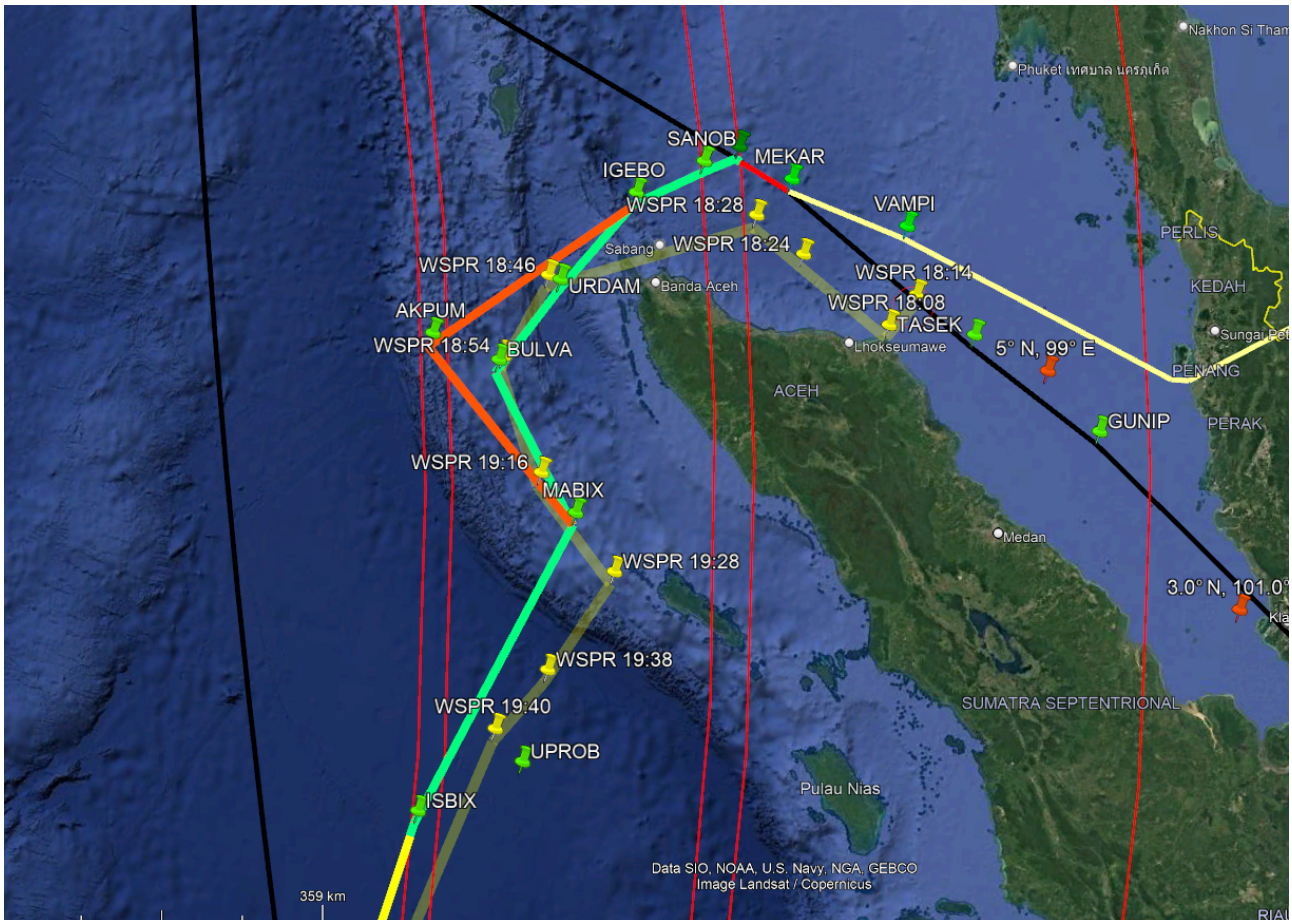
Según la trayectoria que proponemos, la aeronave voló desde MEKAR hasta NILAM, continuando después por SANOB, IGEBU, URDAM, BULVA, MABIX y, finalmente, alcanzando ISBIX dentro del intervalo comprendido entre el primer y el segundo *handshake* satelital (de 19:41 a 20:41 UTC). La distancia total de esta ruta, calculada mediante medición directa sobre los *waypoints* especificados, es de aproximadamente 875 kilómetros, lo cual es ligeramente inferior a lo que cabría esperar en un vuelo de una hora bajo condiciones estándar de crucero.

Sin embargo, se sabe que la aeronave ya no volaba a su altitud de crucero inicial de FL350. Diversas fuentes indican que durante este segmento el avión volaba a una altitud reducida, probablemente entre FL270 y FL300. Esta menor altitud conllevaría naturalmente una eficiencia de combustible más baja y una velocidad respecto al suelo algo inferior en comparación con FL350, lo cual explicaría parcialmente la menor distancia recorrida.

Según Boeing y fuentes oficiales de reconstrucción, la aeronave disponía de aproximadamente 33.524 kg de combustible a las 18:28 UTC, poco después del *log-on* del sistema SATCOM y antes del primer horario. Basándonos en este estado de combustible y considerando la configuración y el peso de la aeronave en ese momento, la distancia estimada esperada sobre el suelo para este segmento sería de aproximadamente 1.000 kilómetros, bajo condiciones óptimas de crucero en altitud y utilizando modelos meteorológicos (GDAS) que ya incorporan los vientos reales y las temperaturas correspondientes a los niveles de vuelo pertinentes.

La *ground speed* (velocidad media respecto al suelo) calculada para el denominado "tramo sur" se basa en Mach 0.706 / IAS 265 nudos, lo que se traduce en una velocidad respecto al suelo de aproximadamente 432 nudos al ajustar por un viento en contra de 14 nudos procedente de 85°, presente en la región durante esa hora. La discrepancia entre la ruta medida (875 km) y la distancia esperada (≈ 1055 km) es, por tanto, de aproximadamente 180 km. Esta diferencia podría explicarse mediante una combinación de factores, incluyendo desviaciones respecto al vuelo en línea recta, posibles patrones de espera breves o ajustes menores de rumbo no visibles en los datos de radar disponibles públicamente. Si en lugar de pasar por BULVA la aeronave hubiera tomado la ruta vía AKPUM, la distancia total habría aumentado ligeramente, reduciendo la discrepancia a unos 50 km. Esta ruta alternativa sigue siendo coherente con el rango general esperado para este par de

handshakes y se mantiene dentro de una alineación razonable con las trayectorias derivadas del sistema WSPR, aunque con una ligera desviación hacia el oeste. En resumen, aunque este segmento presenta una distancia ligeramente inferior a la estimación teórica, al considerar la menor altitud de crucero, las velocidades corregidas por viento, las posibles desviaciones laterales y el margen de error realista, la ruta se ajusta suficientemente bien al rendimiento esperado y a los datos disponibles, especialmente cuando se tiene en cuenta la variante que incluye AKPUM.



Segmento 2 [Entre el Handshake 1 y el Handshake 2, Arcos 2 y 3]: 1h.

Entre ISBIX y PIPOV, extendiéndose parcialmente hacia el segmento inicial de la trayectoria sur en dirección al arco final, la distancia medida es de aproximadamente 818 kilómetros. Esta cifra se sitúa ligeramente por encima del valor esperado de alrededor de 799 kilómetros para ese intervalo entre *handshakes*, pero se mantiene dentro de márgenes aceptables de desviación. La alineación de la ruta en este segmento es coherente y consistente con los datos satelitales conocidos, sin que se evidencien desviaciones significativas.

Según los informes oficiales y las reconstrucciones de trayectoria, la aeronave seguía volando a FL300 durante este segmento y aún no había iniciado su ascenso final. A esta altitud, la eficiencia de combustible y la velocidad respecto al suelo de la aeronave serían ligeramente inferiores a las que se alcanzarían volando a FL350, lo que implica que recorrer una distancia de 818 kilómetros en el transcurso de una hora resulta completamente plausible en dichas condiciones. Si la aeronave ya hubiera alcanzado FL350, podría haber recorrido una mayor distancia en el mismo tiempo debido a

una mayor eficiencia y velocidad verdadera, pero a FL300 la distancia medida se ajusta adecuadamente al rendimiento esperado. En resumen, este segmento está bien trazado y no presenta inconsistencias relevantes en términos de distancia o consumo de combustible estimado, y se mantiene dentro del margen de rendimiento establecido tanto por los modelos oficiales como por los independientes.

Segmento 3 [Entre el Handshake 2 y el Handshake 3, Arcos 3 y 4]: 1h

Entre 6°58'35.68"S 93°06'42.47"E y 11°52'43.59"S 94°12'30.54"E, correspondiente al segmento entre el tercer y cuarto *handshake*, la distancia recorrida sobre el suelo medida es de aproximadamente 558 kilómetros. Esta cifra es significativamente inferior a la distancia esperada de alrededor de 800 kilómetros basada en el rendimiento de crucero a FL300. La discrepancia sugiere que la aeronave no mantuvo un movimiento continuo hacia adelante siguiendo una trayectoria rectilínea durante todo el intervalo.

Una posible explicación para esta distancia reducida es la existencia de un patrón de espera en las proximidades del *waypoint* BEBIM, que se encuentra prácticamente sobre la ruta deseada hacia el "Punto Sur". Una maniobra de espera en esta zona permitiría a la aeronave permanecer en el aire durante el tiempo requerido cubriendo una menor distancia lineal, lo cual reconciliaría el momento del *handshake* con el desplazamiento más corto registrado. Dicho patrón también brindaría al piloto la oportunidad de introducir manualmente nuevas coordenadas en el FMC (*Flight Management Computer*), marcando posiblemente la transición hacia la trayectoria final programada de descenso. Aunque este segmento muestra la discrepancia más notable respecto a las estimaciones, no supone un problema crítico.

Las mediciones basadas en WSPR para esta parte de la ruta se consideran entre las menos fiables debido al mayor nivel de ruido en la señal y la menor cobertura. Sin un patrón de espera o algún tipo de maniobra de órbita, la aeronave no podría haber cubierto tan poca distancia en el tiempo disponible, lo cual respalda la hipótesis de que se produjo alguna maniobra durante esta fase. Por tanto, el segmento sigue siendo plausible dentro de la lógica general de la trayectoria.

Segmento 4 [Entre el Handshake 3 y el Handshake 4, Arcos 4 y 5]: 1h

El cuarto segmento mide aproximadamente 741 kilómetros, lo cual está ligeramente por debajo de la distancia esperada para un segmento de crucero de una hora, pero se mantiene dentro de márgenes razonables. Según el análisis basado en WSPR realizado por Godfrey, se produjeron dos ascensos escalonados (*step climbs*) significativos durante el vuelo, uno de los cuales tuvo lugar alrededor de las 21:14 UTC, coincidiendo con esta parte del trayecto. Un ascenso escalonado implica una reducción temporal en la distancia recorrida sobre el suelo durante el intervalo afectado, ya que la aeronave asciende a través de aire menos denso a una velocidad verdadera inferior respecto a un crucero nivelado con ajustes de potencia constantes.

Dado que la aeronave probablemente se encontraba ascendiendo durante este segmento, la distancia ligeramente reducida recorrida es coherente con las características de rendimiento esperadas durante un step climb. Esta maniobra vertical reduce el avance horizontal mientras se mantiene la velocidad indicada, y este efecto está ampliamente documentado tanto en el rendimiento de vuelo comercial como en la modelización mediante simulación. En conjunto, este segmento no presenta inconsistencias significativas y se encuentra dentro de los límites aceptables, especialmente si se tiene en cuenta el ascenso escalonado reportado. Por lo tanto, no genera ninguna preocupación en el contexto de la trayectoria general.

Segmento 5 [Entre el Handshake 4 y el Handshake 5, Arcos 5 y 6]: 1h

El quinto segmento es el más crítico en términos de poner a prueba la hipótesis propuesta, ya que presenta una distancia recorrida sobre el suelo de aproximadamente 1.145 kilómetros, significativamente por encima del alcance típico de una hora de un Boeing 777 en crucero a altitudes estándar, que suele rondar los 900 kilómetros. Sin embargo, varios factores operativos y de rendimiento podrían justificar este alcance extendido.

En particular, el análisis WSPR realizado por Godfrey indica un ascenso escalonado significativo alrededor de las 23:18 UTC, que coincide con este segmento. Por lo tanto, es plausible que la aeronave ascendiera por encima de FL350 durante este periodo con el objetivo de mejorar su alcance y eficiencia de combustible. Dada la experiencia del Capitán Zaharie y su profundo conocimiento de las capacidades del Boeing 777, podría haber intentado maximizar la altitud y el rendimiento de crucero ascendiendo cerca del techo operativo del avión. Para evaluar si la aeronave pudo haber cubierto efectivamente 1.145 km (aproximadamente 618,25 millas náuticas) durante este segmento a altitudes cercanas a FL400, es necesario considerar el estado estimado del combustible al cruzar el quinto arco y las características de rendimiento del avión a dicha altitud.

Aunque el último mensaje ACARS que informaba sobre la cantidad de combustible fue recibido a las 17:07 UTC, indicando 43.800 kg a bordo, esto ocurrió mucho antes del tramo sur del vuelo. Para cuando la aeronave alcanzó el primer *handshake* a las 18:25 UTC, se estimaba que quedaban 34.100 kg de combustible. Suponiendo un consumo promedio de 5.760 kg/hora —cifra respaldada por datos de Boeing para crucero a FL300 y Mach 0.706— el combustible restante estimado en el quinto arco, aproximadamente cuatro horas después, sería de unos 9.360 kg.

Operando a FL400, el Boeing 777 puede alcanzar una velocidad verdadera (TAS) de alrededor de 481 nudos volando a Mach 0.843. Para un peso bruto más ligero—aproximadamente 356.000 libras, considerando 9.360 kg de combustible y un peso operativo en seco de unos 143.283 kg—el consumo específico de combustible mejora notablemente. En tal configuración, la aeronave consumiría aproximadamente 4.949,5 kg/hora, según las tablas de rendimiento de crucero de largo alcance. Esto otorga una autonomía estimada de 1,89 horas, lo que se traduce en un alcance teórico de 909,5 millas náuticas, o aproximadamente 1.684 kilómetros.

Este análisis confirma que la aeronave tenía, en efecto, la capacidad de recorrer 1.145 kilómetros dentro de este segmento de una hora, asumiendo un ascenso a FL400 y configuración de crucero optimizada. Si bien los informes oficiales generalmente reconstruyen el tramo sur del vuelo a FL300,

posiblemente por motivos de resistencia y prudencia operativa, el margen de rendimiento permite claramente una mayor altitud de crucero y un alcance extendido bajo ciertas condiciones. Dada la pericia de Zaharie y la flexibilidad operativa del Boeing 777 en condiciones de menor peso, dicho ascenso y mejora de rendimiento son tanto factibles como compatibles con los datos satelitales observados.

En conclusión, aunque el Segmento 5 inicialmente parece exceder los límites esperados, un análisis detallado de combustible y rendimiento demuestra que la aeronave podría haber recorrido esta distancia de forma plausible, especialmente teniendo en cuenta un ascenso escalonado y una configuración de crucero optimizada.

Segmento 6 [Entre el Handshake 5 y el segundo Log-on, Arcos 6 y 7]: 8 min

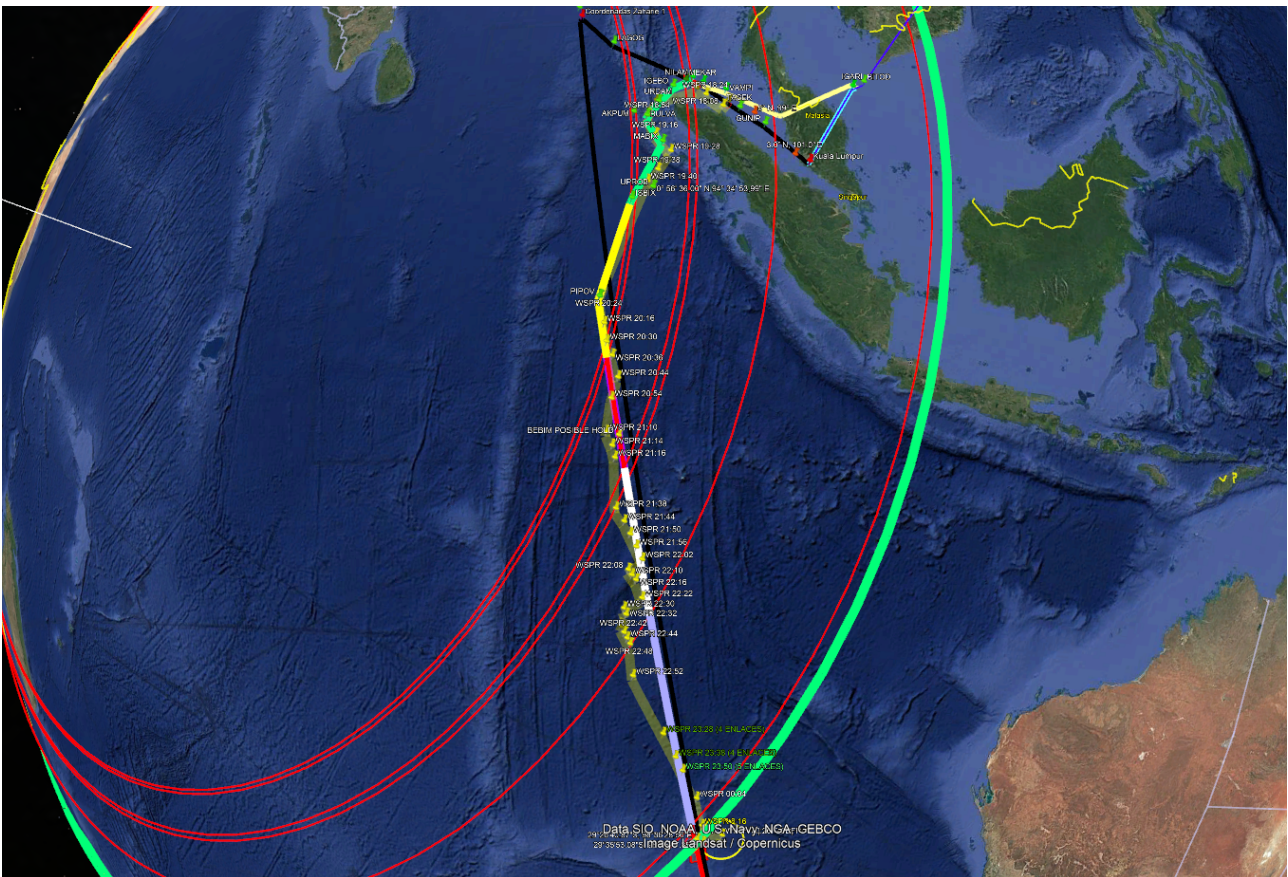
El sexto y último segmento mide aproximadamente 109 kilómetros, correspondiente al intervalo entre el sexto y el séptimo *handshake* satelital. Esta distancia concuerda con lo esperado, considerando que el segmento duró solo 8 minutos y 30 segundos. Aunque la reconstrucción oficial asume que la aeronave mantenía FL300, es razonable suponer que la altitud pudo haber comenzado a disminuir ligeramente durante este intervalo, especialmente al iniciarse los eventos de agotamiento de combustible.

A las 00:11 UTC, la aeronave cruzó el sexto arco con aproximadamente 800 kg de combustible restante. Un minuto más tarde, el motor derecho se apagó por falta de combustible. A partir de ese momento, el motor izquierdo mantuvo los sistemas eléctricos e hidráulicos. Alrededor de las 00:19 UTC—justo antes del séptimo *handshake*—se cree que el motor izquierdo fue apagado intencionadamente. La pérdida de potencia resultante provocó el encendido automático de la Unidad de Potencia Auxiliar (APU), lo que reactivó el sistema SATCOM y dio lugar a la secuencia final de log-on a las 00:19:37 UTC. Este último *handshake* incluyó un Burst Frequency Offset (BFO) de -2 Hz, interpretado por los investigadores como indicativo de una alta tasa de descenso—al menos 14.500 pies por minuto. Sin embargo, análisis posteriores sugieren que la aeronave pudo haberse recuperado de la inmersión inicial y haber pasado a un planeo controlado, coherente con un descenso gestionado por el piloto.

La distancia en línea recta de 59 millas náuticas (aproximadamente 109,3 km) recorrida en este segmento es totalmente compatible con el rendimiento en planeo y la energía disponible tras la pérdida de ambos motores. Las simulaciones de vuelo y los modelos de combustible de Boeing confirman que la aeronave tenía la autonomía suficiente para alcanzar el séptimo arco, y la cronología coincide exactamente con el punto esperado de agotamiento de combustible. En conclusión, el Segmento 6 no presenta anomalías. La distancia registrada, el intervalo de tiempo y los datos satelitales son plenamente coherentes con un descenso controlado tras el apagado de motores, y con la aeronave alcanzando el séptimo arco bajo un escenario de planeo provocado por el agotamiento de combustible.

Nota: Dado el acceso limitado a herramientas profesionales y la incertidumbre inherente a reconstrucciones basadas en datos parciales, no es posible determinar con exactitud la posición del avión entre cada uno de los arcos satelitales. Este informe, al igual que propuestas anteriores como las de Richard Godfrey, parte de la base de que ciertos segmentos de la ruta reconstruida parecen encajar razonablemente con la distancia estimada entre los arcos, si se considera un margen de error aceptable. Algunos tramos, como los que van de NILAM a ISBIX, muestran distancias coherentes con lo que cabría esperar para un Boeing 777 en vuelo de crucero, especialmente si se tienen en cuenta factores como posibles vientos de cara, despresurización o penalizaciones aerodinámicas derivadas del perfil de vuelo no estándar. Incluso el tramo entre los arcos 3 y 4, que inicialmente parece algo corto, podría explicarse mediante un patrón de espera (holding pattern) sobre el *waypoint* BEBIM, una maniobra que no afectaría significativamente la trayectoria general hacia el sur.

Otros segmentos posteriores resultan más inciertos debido a la ausencia de puntos de referencia (*waypoints*) en la región y la escasa cobertura del sistema WSPR. Sin embargo, si se asume una trayectoria meridional desde PIPOV o ISBIX hasta el supuesto destino final, y se aceptan ciertos márgenes razonables de desviación y error, toda la ruta reconstruida puede considerarse compatible, al menos en términos generales, con los datos satelitales disponibles. En última instancia, es importante recordar que los arcos no son una herramienta de precisión milimétrica, y que pequeñas diferencias en su colocación, sumadas a condiciones atmosféricas no conocidas con exactitud, pueden explicar las discrepancias observadas sin necesidad de descartar la validez general de la teoría.



Viabilidad e intención de Zaharie

La viabilidad del plan de Zaharie se vio condicionada principalmente por el combustible. Aunque el MH370 despegó con 49.200 kg, suficientes para unos 6.600 km en condiciones ideales, el desvío vía Penang supuso un gasto adicional de alrededor de 13.300 kg y una penalización de eficiencia que redujo su alcance práctico a unos 5.000 km. No obstante, la lógica de la ruta muestra una planificación intencionada: como piloto con más de 18.000 horas de experiencia, Zaharie probablemente siguió un trazado estructurado, ajustando manualmente tras MEKAR y apoyándose en los mismos waypoints que había ensayado en el simulador.

En conjunto, esto sugiere que la trayectoria era viable como plan inicial inspirado en el MH150, pero que quedó truncada por el agotamiento prematuro del combustible. La alineación parcial con las detecciones WSPR refuerza la coherencia del escenario, aunque sin ofrecer una confirmación concluyente.

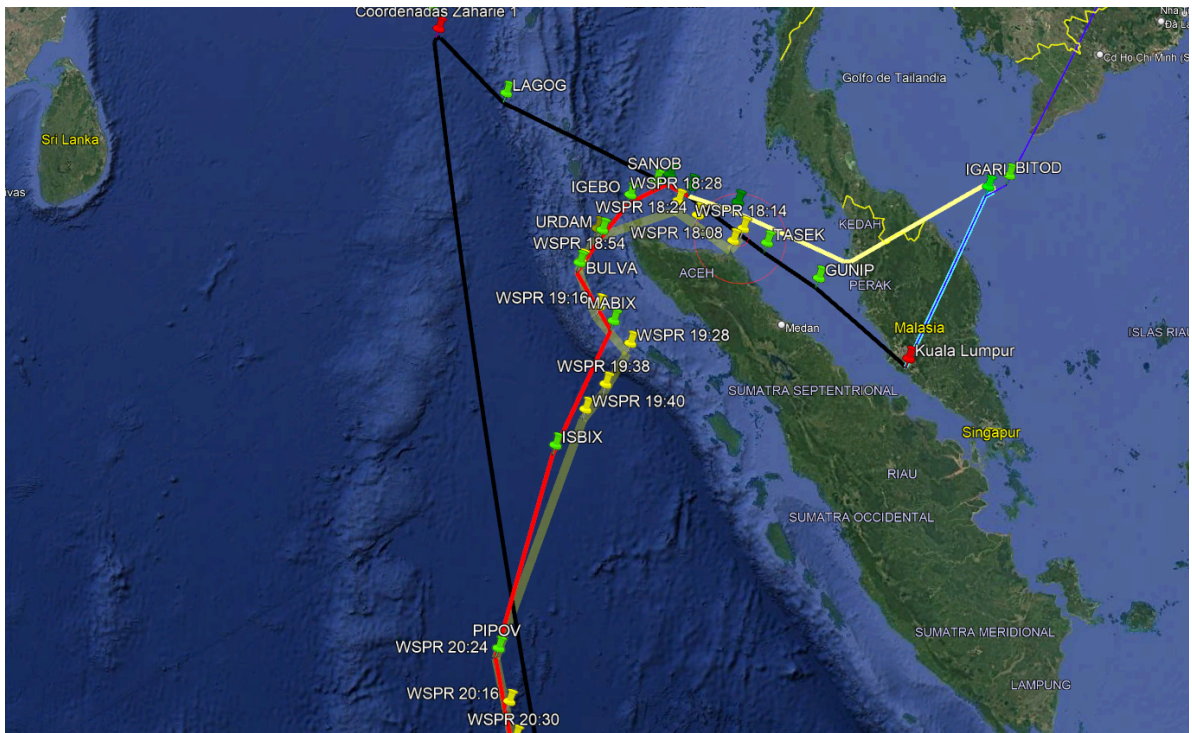


Figura 2: Ruta propuesta (ojo) y ruta propuesta según el Reporte WSPR (amarillo). s marcados en verde, anomalías WSPR marcadas en amarillo.

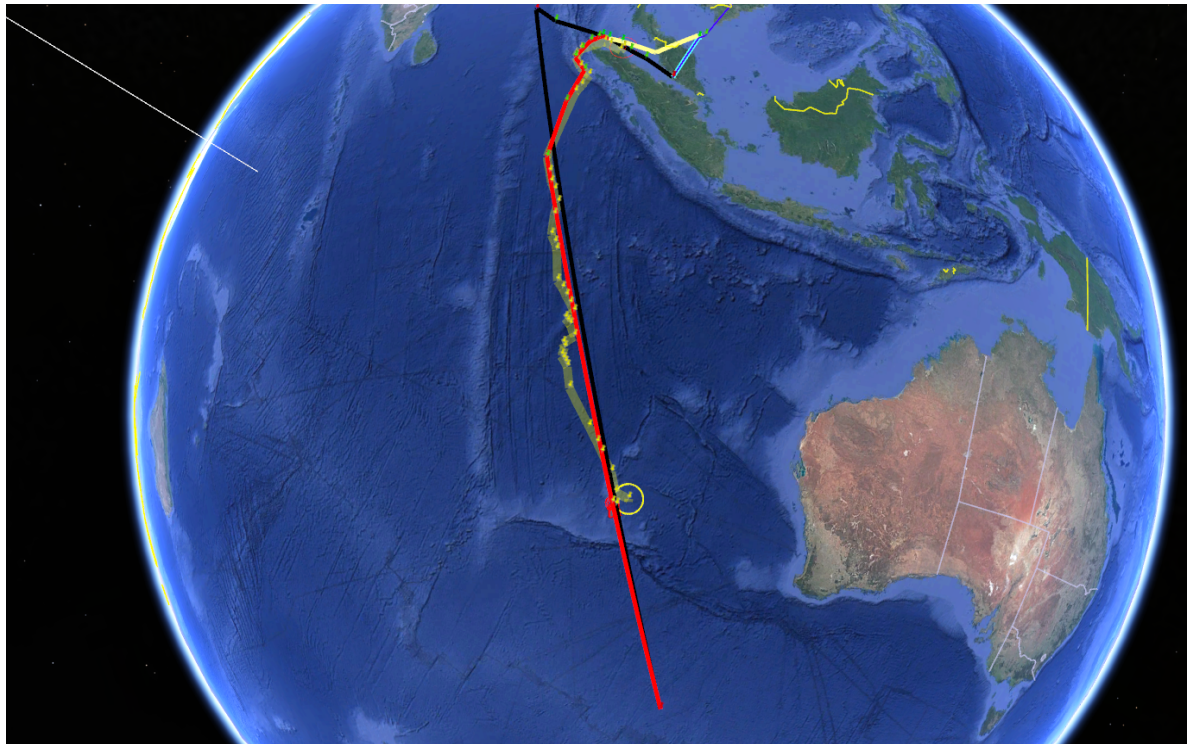


Figura 3: Ruta según los puntos del Simulador (negro), ruta propuesta (rojo) ruta según el WSPR (amarillo) juntas para poder comparar. Vistas con cierta perspectiva, podrían apuntar al "Punto Sur".

Dinámica de descenso - Conclusiones oficiales

Según los análisis realizados por la ATSB y Boeing, los momentos finales del MH370 se caracterizaron por un descenso pronunciado y descontrolado tras el agotamiento del combustible cerca del 7º arco de Inmarsat. Los datos SATCOM *Burst Frequency Offset* (BFO) de las dos últimas transmisiones -a las 00:19:29 UTC y 00:19:37 UTC- sugieren velocidades de descenso vertical de entre 2.900 y 15.200 pies por minuto cuando la aeronave cruzó el arco, aumentando bruscamente sólo ocho segundos después a entre 13.800 y 25.300 pies por minuto.

Estos valores son incompatibles con un planeo controlado y sin motor destinado a ampliar la autonomía de la aeronave. En cambio, las simulaciones de Boeing realizadas para la ATSB indican que el avión probablemente entró en una espiral descendente con un ángulo de inclinación y una velocidad del aire cada vez mayores, lo que concuerda con la inestabilidad aerodinámica y con el hecho de que el avión dispusiera únicamente de la turbina *Ram Air Turbine* (RAT). Este escenario predice un área de impacto relativamente limitada, normalmente entre 20 y 25 km del último arco, dependiendo del ángulo de inclinación inicial y del inicio del descenso.

Además, el análisis de los restos —incluido el descubrimiento del flaperón derecho en posición replegada— apoya la evaluación de que no se intentó un amerizaje forzoso o un aterrizaje controlado en el agua. En conjunto, los datos confirman que la aeronave inició un descenso rápido y descontrolado poco después de agotar el combustible, y que la posición final se encuentra cerca del 7º arco.

3. Se ha ampliado la zona de búsqueda hacia el sur:

Las investigaciones actuales (ATSB, Godfrey) se centran hacia el este/sureste desde el séptimo arco, cubriendo 120.000 km² (35°S-39°S, 92°E-100°E). Propongo una extensión hacia el sur, alineada con el "Punto Sur" del simulador, que abarque parcialmente la zona de Godfrey pero priorizando un corredor más estrecho.

Recálculo del área de búsqueda:

- Punto de partida: 29°26'40.87 "S, 98°36'28.56 "E (séptimo arco, 00:19 UTC).
- Dirección: Sur, siguiendo la trayectoria del simulador.
- Alcance: 37-52 km al sur, con una posible extensión hacia 45,1°S, 104,1°E.
- Coordenadas:
 - Zona principal de búsqueda (~1.300km²):
 - 29°26'40.87 "S, 98°36'28.56 "E
 - 29°44'34.89 "S, 98°41'42.66 "E
 - 29°35'53.08 "S, 98°55'47.85 "E
 - 29°22'20.80 "S, 98°57'52.99 "E
 - 29°10'27.68 "S, 98°49'7.82 "E
 - Zona de búsqueda secundaria (~3.400km²):
 - 29°42'22.08 "S, 98°23'51.45 "E
 - 29°56'1.30 "S, 98°28'10.29 "E
 - 29°53'46.47 "S, 98°44'23.89 "E
 - 29°47'21.79 "S, 98°58'38.25 "E
 - 29°38'1.16 "S, 99° 5'56.67 "E
 - 29° 3'25.57 "S, 98°54'18.94 "E
 - Corredor ampliado: Hacia 45,1°S, 104,1°E (~8.900km²):
 - 29°49'13.46 "S, 98°17'13.92 "E
 - 30°29'25.78 "S, 98°26'28.48 "E
 - 30°17'6.74 "S, 99°17'56.74 "E
 - 29° 3'3.45 "S, 98°54'20.46 "E

Comparación con búsquedas existentes:

- Área ATSB: 120.000 km² sureste se solapa parcialmente con el área de 100 km (36,4°S-36,6°S, 96,8°E-97,2°E) pero no alcanza la extensión sur.
- Área de Godfrey: 117 km de radio (~43.000 km²) alrededor de las 00:26 UTC noreste queda englobada por el corredor extendido si se desplaza hacia el sur, aunque su margen de error WSPR (117 km) reduce la precisión.

Nota: Aunque los datos de Boeing y el ATSB estiman que el área más probable de impacto tras el agotamiento de combustible se sitúa en un radio de 22 a 25 km desde el séptimo arco, este informe amplía prudentemente la zona principal hasta 35–50 km y propone además un corredor de impacto extendido. Esta decisión se basa en la posibilidad de una dispersión secundaria de restos tras el impacto, incluso bajo un perfil de descenso coherente.

Como ejemplo ilustrativo, el campo de escombros del RMS Titanic —una estructura más rígida y con menor energía cinética— se extendió hasta 5×8 km (40 km²), debido a la fragmentación en la caída y al comportamiento de cada sección en el descenso. Algunas piezas como la proa avanzaron por efecto de su aerodinámica, mientras otras como la popa descendieron de forma caótica. En el caso del MH370, si el impacto fue severo, es posible que se generara un campo de escombros submarino de varios kilómetros, tanto por fragmentación como por el desplazamiento sobre el lecho oceánico, dadas las condiciones de profundidad. Esta lógica justifica ampliar el radio propuesto en el informe, sin que ello contradiga los datos técnicos existentes, sino como medida de precaución razonable ante la posibilidad de dispersión.

Plausibilidad

La dirección hacia el sur se alinea con el “Punto Sur” del simulador y el punto WSPR de las 00:26 UTC. Una caída de 35-50 km después de las 00:19 UTC es realista, apoyada por las estimaciones de combustible (730 km de alcance). El enfoque hacia el este carece de pruebas de simulador, lo que hace que el corredor sur sea más convincente. En cuanto a las áreas de búsqueda aquí propuestas: En base a los datos disponibles, ni las áreas de búsqueda primarias ni las secundarias han sido exploradas en las búsquedas submarinas realizadas por la ATSB (2014-2017) o por Ocean Infinity (2018, 2025), que se centraron al sur de 30°S. La búsqueda de superficie AMSA de 2014 probablemente incluyó estas latitudes, pero su naturaleza visual no ofrece una exploración concluyente. La proximidad a la estimación WSPR de Godfrey sugiere potencial, aunque su precisión sigue sin demostrarse. Ambas zonas parecen insuficientemente exploradas, lo que justifica una prospección sonar específica.

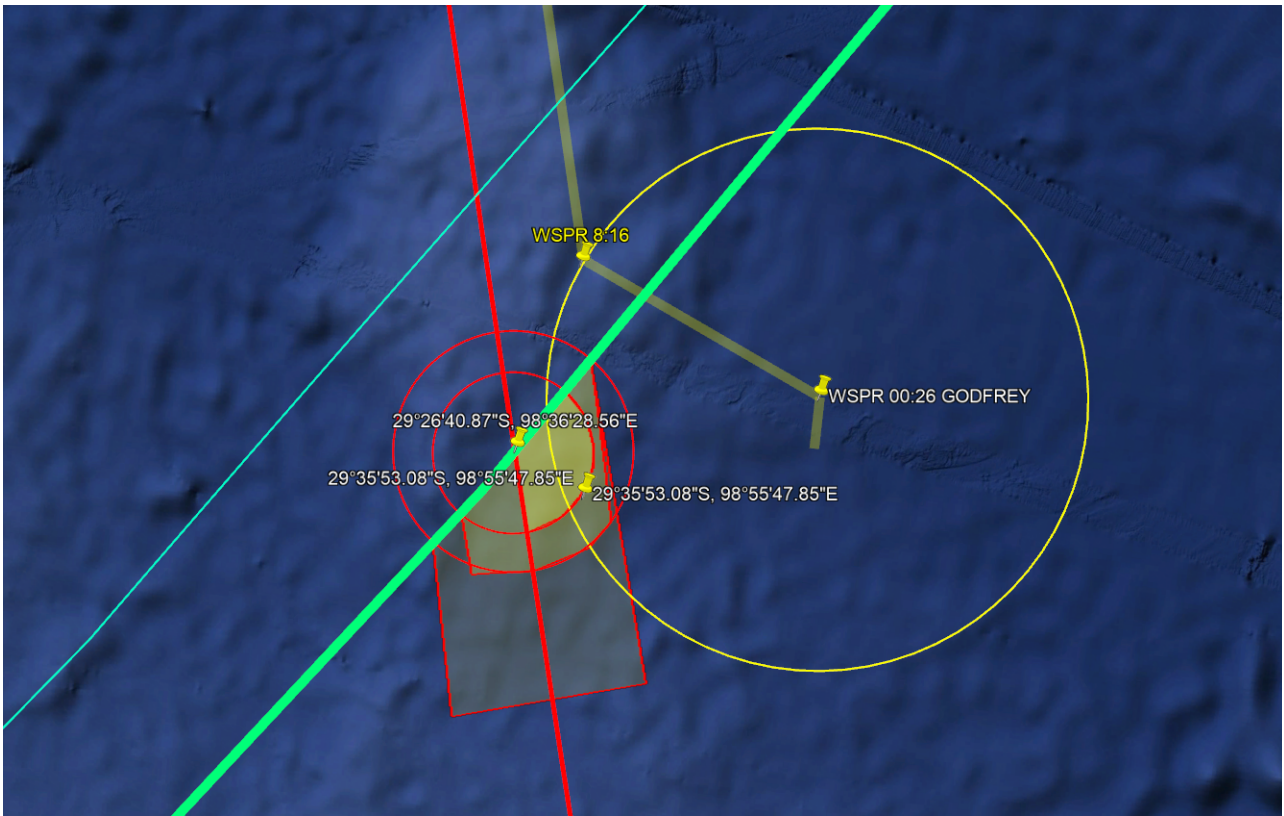


Figura 4: Zona de búsqueda principal (amarillo pequeño), zona de búsqueda secundaria (amarillo medio) y corredor ampliado hacia el sur, en contraste con la zona sugerida por Godfrey.

Observaciones finales

Esta teoría vincula el “Punto Sur” del simulador con la desaparición del MH370 a través de una adaptación de la ruta del vuelo MH150, para la cual Zaharie tenía tanto experiencia operativa como una trayectoria simulada. El trayecto reflejado por las coordenadas coincide con cruces de FIR conocidos y reproduce la estructura inicial de salida del MH150, que Zaharie pilotó poco más de un mes antes del suceso. Sin embargo, el desvío no previsto vía Penang implicó un consumo adicional de combustible que impidió alcanzar el “Punto Sur” con la carga disponible del MH370. A pesar de ello, los datos sugieren que la aeronave continuó en dirección sur tras MEKAR, probablemente siguiendo una ruta manual acorde con la intención mostrada en el simulador. El análisis de los arcos de Inmarsat y las anomalías detectadas por WSPR indica que el avión mantuvo esa dirección hasta quedarse sin combustible cerca del séptimo arco. La zona de búsqueda refinada, centrada en 29°30'S, 98°50'E, sigue siendo no explorada con sonar y está dentro del alcance final del avión si se asume un descenso no controlado pero coherente, como respaldan los datos técnicos de Boeing y ATSB. Dada la convergencia entre los datos de combustible, la alineación de ruta y la intención del simulador, esta zona merece ser explorada, y revisar los datos históricos del vuelo MH150 podría aportar claridad sobre el origen del plan.

Nota sobre la teoría: Este informe no pretende presentar una teoría completamente nueva. Elementos como el giro tras IGARI, el posible papel del vuelo MH150 como punto de referencia, o la hipótesis de un vuelo controlado hacia el sur del océano Índico ya han sido discutidos anteriormente por investigadores independientes. Reconocemos las valiosas contribuciones de Richard Godfrey, Víctor Iannello y otros, cuyo trabajo ha contribuido a mantener el interés público y el rigor técnico en la búsqueda del MH370. Sin embargo, nos distanciamos respetuosamente de algunas interpretaciones clave, y nuestra propuesta se orienta hacia un escenario que implica decisiones conscientes y progresivas por parte del comandante, así como una ruta sostenida que sigue puntos de navegación conocidos y se ajusta a los límites de rendimiento de la aeronave. Lejos de descartar investigaciones previas, nuestro objetivo es afinarlas y reorientarlas conforme a datos que a menudo han sido pasados por alto o subestimados.

Descargo de responsabilidad importante / Sobre la intención y la atribución: Este informe no pretende acusar ni asignar responsabilidades definitivas a ninguna persona. El análisis presentado se basa únicamente en los datos disponibles públicamente —incluidos los registros del simulador, el rendimiento del vuelo y la telemetría por satélite— y sólo pretende identificar una zona de búsqueda plausible a través de la lógica operativa y de navegación. Aunque las pruebas sugieren una posible alineación entre la ruta simulada y la trayectoria adaptada del MH370, esto no debe interpretarse como un juicio sobre el carácter o el motivo. Los factores psicológicos, personales o externos —si los hubiera— quedan fuera del alcance de este análisis. El único objetivo de esta investigación es apoyar los futuros esfuerzos de búsqueda y contribuir constructivamente a resolver uno de los misterios de la aviación más importantes de nuestro tiempo.

Atentamente,
Pedro Carvalho, Luda Merino

Referencias:

Documentos y papers:

- Informe oficial de la investigación del caso MH370:
https://pedrocarvalho.es/docs/20140308_B772_9M-MRO.pdf
- Anexo 13 de la OACI: https://pedrocarvalho.es/docs/ICAO_Annex-13_Thirteenth_Edition_July_2024-1.pdf
- Documento técnico original de Inmarsat que explica el análisis de los Burst Timing Offsets (BTO) y Burst Frequency Offsets (BFO) usados para estimar trayectoria:
<https://pedrocarvalho.es/docs/inmarsat-the-search-for-mh370.pdf>
- Manual de Navegación Aérea de ICAO: <https://pedrocarvalho.es/docs/ICAO-BasedNavigationManual.pdf>
- Boeing 777 Aircraft Communications System Description Manual (CSM):
<https://pedrocarvalho.es/docs/Boeing-777-FCOM.pdf>
- Digital data behind ATSB 'MH370 path' from take-off from Kuala Lumpur until exiting radar coverage at 18h22 UTC: <https://pedrocarvalho.es/docs/Digital-radar-data-KLumpur-LSTRP-analysis.pdf>
- Analysis of the trajectory of Flight MH370 (Análisis de la trayectoria del vuelo MH370):
<https://pedrocarvalho.es/docs/3-known-trajectory-and-recalculated-trajectory.pdf>
- Bayesian Methods in the Search for MH370 (pp.19-22):
https://pedrocarvalho.es/docs/Aircraft_Prior_Based_on_Primary_Radar_Data.pdf
- Informe sobre la búsqueda del MH370: https://pedrocarvalho.es/docs/operational-search-for-mh370_final_3oct2017.pdf
- Análisis del vuelo MH370 según el WSPR:
<https://pedrocarvalho.es/docs/WSPR%20report.pdf>
- Análisis de cómo funciona el WSPR en la detección de aeronaves:
<https://pedrocarvalho.es/docs/WSPR%20report.pdf>

Webs:

- Web de Pedro Carvalho: mh370.pedrocarvalho.es
- Web de Richard Godfrey: www.mh370search.com
- Web de Victor Iannello: mh370.radiantphysics.com



