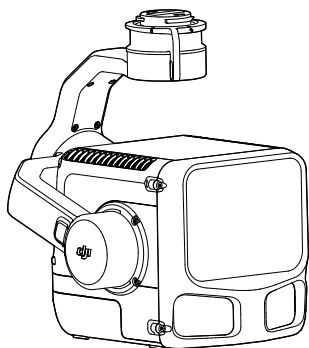


dji ZENMUSE L3

Manual de usuario

v1.0 2025.11





Este documento está sujeto a derechos de autor de titularidad de DJI, que se reserva todos los derechos. A menos que DJI autorice lo contrario, usted no podrá reproducir, transferir ni vender el documento, total ni parcialmente, ni podrá autorizar a otras personas a realizar dichas acciones. Este documento y su contenido deben considerarse únicamente instrucciones de uso de productos de DJI. Dicho documento no se debe usar con otros fines.

En caso de divergencia entre las diferentes versiones, prevalecerá la versión en inglés.

Búsqueda por palabras clave

Busque palabras clave como "batería" e "instalar" para encontrar un tema. Si usa Adobe Acrobat Reader para leer este documento, presione Ctrl+F en Windows o Command+F en Mac para iniciar la búsqueda.

Navegación a un tema

Consulte la lista completa de temas en el índice. Haga clic en un tema para navegar hasta esa sección.

Impresión de este documento

Este documento se puede imprimir en alta resolución.

Uso de este manual

Leyenda

 **Importante**

 **Trucos y consejos**

 **Referencia**

Leer antes de usar

Primero vea todos los videotutoriales, luego lea la documentación incluida en el paquete y este manual de usuario.

Si tiene alguna duda o problema durante la instalación y el uso de este producto, póngase en contacto con la asistencia oficial o con un distribuidor autorizado.

Videotutoriales

Diríjase a la siguiente dirección o escanee el siguiente código QR para ver los videotutoriales, que muestran cómo usar el producto de forma segura:



<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/video>

Descarga de DJI Assistant 2

Descargue e instale DJI ASSISTANT™ 2 (serie Enterprise) a través del siguiente enlace:

<https://www.dji.com/downloads/softwares/assistant-dji-2-for-matrice>

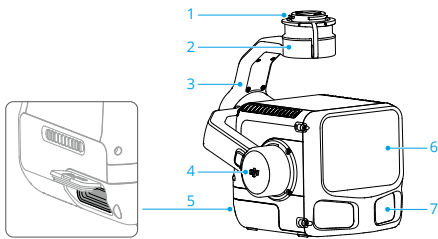
Índice

Uso de este manual	2
Leyenda	2
Leer antes de usar	2
Videotutoriales	3
Descarga de DJI Assistant 2	3
1 Perfil del producto	6
1.1 Resumen	6
1.2 Rendimiento del producto	6
Gráficos de rendimiento	6
Situaciones de uso de LiDAR	8
Advertencias	8
2 Uso	10
2.1 Instalación	10
2.2 Activación	11
2.3 DJI Pilot 2 Vista de cámara de la aplicación	11
3 Recopilación de datos de campo	13
3.1 Preparación	13
3.2 Parámetros del instrumento	13
3.3 Funcionamiento de las rutas de vuelo	14
Planificación de tareas	14
Parámetros de ruta	15
Vista previa del resultado de la nube de puntos	16
Informe de calidad de la tarea	17
3.4 Vuelo manual	18
3.5 Seguimiento de líneas eléctricas	18
3.6 Ver resultados de la nube de puntos	20
3.7 Descripción del archivo de información de nube de puntos	20
4 Procesamiento de datos en oficina	22
4.1 Obtención de datos PPK	22
4.2 Procesamiento de nube de puntos	23
5 Apéndice	25
5.1 Especificaciones	25
5.2 Exportación de registros	25
5.3 Actualización de firmware	25
Uso de DJI Pilot 2	25

	Actualización en línea	25
	Actualización offline	25
	Uso de tarjeta de memoria	25
	Avisos	26
5.4	Mantenimiento	26
	Almacenamiento y transporte	26
	Mantenimiento de LiDAR	27
5.5	Corrección de anomalías en la nube de puntos	28
	Recalibración de los parámetros internos y externos	28
	Restaurar configuración de fábrica	29

1 Perfil del producto

1.1 Resumen



- 1. Conector del estabilizador
- 2. Motor de paneo
- 3. Motor de rotación
- 4. Motor de inclinación
- 5. Ranura para tarjeta CFexpress
- 6. LiDAR
- 7. Cámara de mapeo RGB

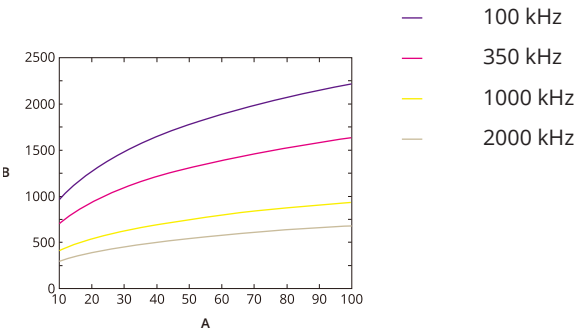
1.2 Rendimiento del producto

Gráficos de rendimiento

Alcance de detección a diferentes reflectividades

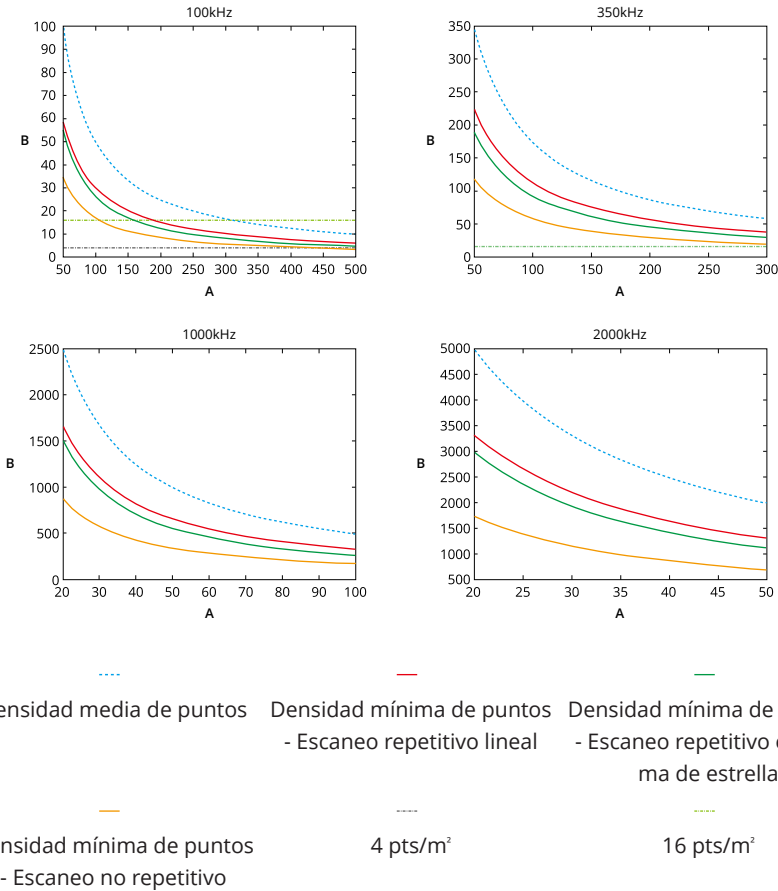
El alcance de detección (B, en metros) a diferentes reflectividades (A, %) y las frecuencias de muestreo se ilustran en la figura.

* De forma predeterminada, el alcance de detección máximo es de 900 m. Para ampliar el alcance, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica oficial o con un distribuidor autorizado.



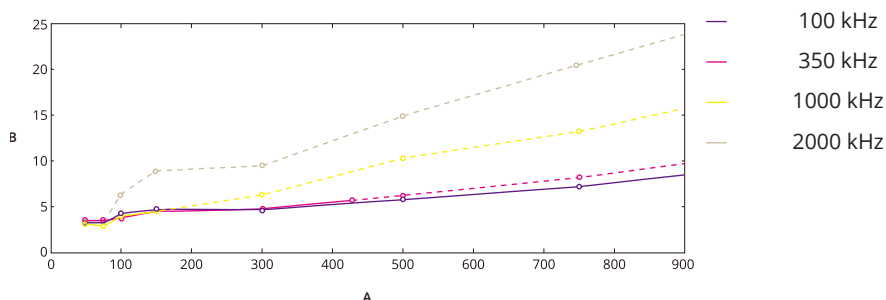
Densidad de nube de puntos

Cuando la superposición de la nube de puntos es del 20 % y la velocidad de vuelo es de 15 m/s, la figura muestra la densidad de la nube de puntos (B, en pts/m²) a diferentes altitudes (A, en metros) bajo distintas frecuencias de muestreo.



Error de medición

La figura muestra cómo varía el error aleatorio (B, en milímetros) para diferentes frecuencias de muestreo en función de la distancia al objetivo (A, en metros) al escanear un objeto con una reflectividad del 80 %. Seleccione la frecuencia de muestreo y la distancia al objetivo adecuadas de acuerdo con los requisitos de precisión.



* Medido en un entorno de laboratorio bajo las siguientes condiciones. Los datos pueden variar según las condiciones del entorno. Consulte los valores medidos reales.

Temperatura ambiente de 25 °C

Reflectividad del objetivo del 80 %

FOV central e incidencia normal

* La línea discontinua indica el error aleatorio cuando la distancia al objetivo supera el rango máximo de medición inequívoca para la respectiva frecuencia de muestreo.

Situaciones de uso de LiDAR

Evite utilizar el LiDAR en los siguientes escenarios, ya que podría reducir el alcance de detección y la precisión, o causar ruido o vacíos en la nube de puntos.

- Incidencia del rayo láser en superficies espejadas, totalmente o altamente reflectantes.
- Escaneo de masas de agua o superficies húmedas.
- Condiciones de poca visibilidad, como lluvia o niebla.
- El instrumento acaba de encenderse y no se ha calentado.
- El objetivo está a una distancia de 10 m o inferior.
- Luz ambiental excesivamente intensa.
- Retrodispersión hacia atrás causada por partículas diminutas, como gotas de lluvia, gotas de niebla o partículas en suspensión (polvo y neblina) cerca del LiDAR.
- Utilice una alta frecuencia de muestreo en escenarios con diferencias de elevación significativas.

Advertencias

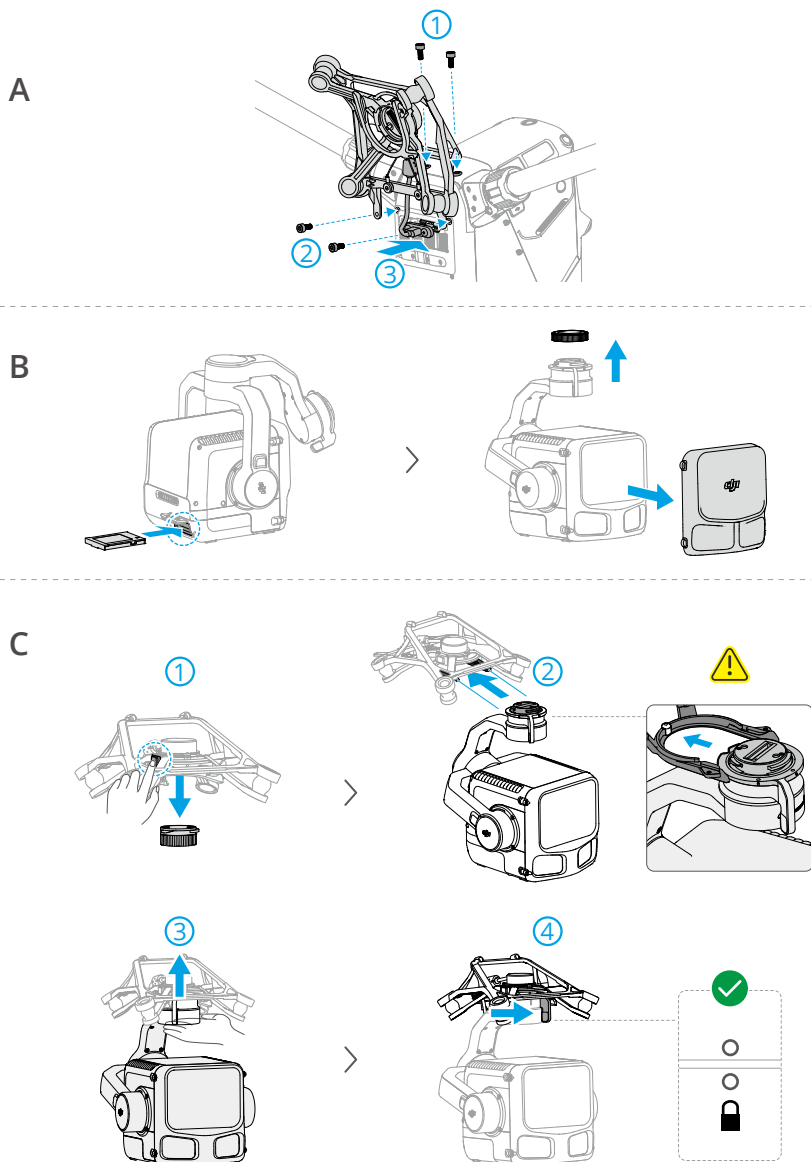
- Este producto está clasificado como un producto láser de Clase 1 y es seguro bajo todas las condiciones normales de uso. Para evitar posibles lesiones, NO mire

directamente a la ventana óptica del LiDAR durante períodos prolongados ni la observe a través de dispositivos de aumento óptico como telescopios o lupas.

- NO fotografíe el LiDAR mientras está en uso para evitar daños al sensor de la cámara.
- Cuando el ángulo del LiDAR se aproxima a la horizontal, el rendimiento, como el alcance y la precisión, puede disminuir.
- Desactivar la coloración RGB u operar de noche puede producir resultados de modelado anómalos.

2 Uso

2.1 Instalación

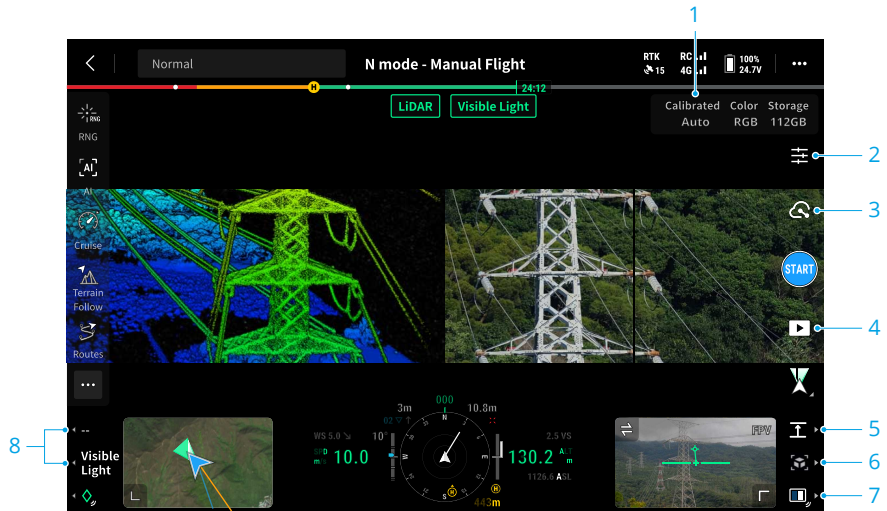


- ⚠ • Separe el instrumento de la aeronave durante el transporte o el almacenamiento. De lo contrario, la vida útil de los amortiguadores podría acortarse o estos incluso podrían resultar dañados.
- Retire los instrumentos presionando el botón de liberación en la aeronave y girando los instrumentos.

2.2 Activación

El instrumento requiere activación a través de la aplicación DJI PILOT™ 2 antes del primer uso. Instálelo en la aeronave, a continuación encienda la aeronave y el control remoto y siga las instrucciones que aparecen en pantalla para activarlo a través de la aplicación DJI Pilot 2. Se requiere una conexión a internet para la activación.

2.3 DJI Pilot 2 Vista de cámara de la aplicación



1. Estado de calibración de la IMU
2. Configuración de la cámara
Pulse para establecer los parámetros de captura relativos a la nube de puntos y las fotos de luz visible.
3. Modo de grabación (obturador/grabación de vídeo/grabación de nube de puntos)

4. Reproducción

Pulse para ver o descargar las fotos o vídeos. Seleccione los archivos de información de nube de puntos para obtener una vista previa del modelo 3D. Seleccione múltiples archivos para ver los modelos de combinación.

5. Cambie el modo de presentación de la nube de puntos.

6. Obtenga una vista previa del modelo de nube de puntos actual.

7. Botón de cambio a vista SBS (una al lado de otra)

Mantenga presionado el botón R3 y, a continuación, pulse para seleccionar la vista SBS deseada o presione los botones R1, R2 o R3 para elegir la vista SBS correspondiente.

8. Presione el botón para alternar entre la vista de luz visible y la vista LiDAR.

3 Recopilación de datos de campo

3.1 Preparación

1. Asegúrese de que el instrumento esté correctamente instalado en la aeronave y que la tarjeta de memoria esté insertada. Encienda la aeronave y el control remoto. Asegúrese de que la aeronave esté vinculada al control remoto.
2. Vaya a **Vista de cámara** > ... >  en DJI Pilot 2, seleccione el tipo de servicio RTK y asegúrese de que el estado RTK sea FIX (fijo).
 - Cuando la señal de la red móvil o la transmisión de vídeo del control remoto sea débil, configure una estación base RTK para obtener información de ubicación de alta precisión que ayude en el posprocesamiento. Consulte la sección [Procesamiento de datos en oficina](#) para obtener más información.
 - Si usa una estación base RTK de terceros, asegúrese de que la estación admite al menos tres sistemas GNSS.
 - Al configurar una estación base RTK de terceros, siga los pasos enumerados a continuación para establecer las coordenadas del origen de la estación base RTK (se usa el formato RINEX como ejemplo):
 - a. Sitúe la estación base RTK en un punto cuyas coordenadas conozca y registre las coordenadas XYZ en formato ECEF (si fuera necesario, haga la conversión de formatos con un software de otro proveedor).
 - b. Use el Bloc de notas para abrir el archivo RINEX con la extensión .O y modifique las coordenadas XYZ de posición aproximada en dicho archivo por las coordenadas anotadas en el paso uno.

3.2 Parámetros del instrumento

Establezca los parámetros del instrumento de acuerdo con las siguientes instrucciones antes de recopilar datos.

Parámetros	Descripción
Modo de retorno	Cuanto mayor sea el número de retornos, mayor será la densidad de la nube de puntos. En áreas con vegetación escasa, puede seleccionar el modo con menos retornos.

Parámetros	Descripción		
Tasa de muestreo	Se recomienda operar según los siguientes parámetros. De lo contrario, puede provocar anomalías en la vista en directo de la nube de puntos, la función de telemetría láser o los resultados de la nube de puntos.		
		Altitud relativa al suelo	Distancia al objeto
	100 kHz	<500 m	<1500 m
	350 kHz	<300 m	<430 m
	1000 kHz	<100 m *	<150 m
	2000 kHz	<50 m *	<75 m
* Es necesario activar el Seguimiento en tiempo real.			
Modo de escaneo	El escaneo repetitivo es adecuado para la cartografía topográfica, con mayor precisión y escaneos de nube de puntos uniformes. El modo de escaneo repetitivo en forma de estrella es ideal para bosques o entornos urbanos densos. El modo de escaneo repetitivo lineal logra una distribución de nube de puntos más uniforme y es adecuado para la cartografía del terreno de alta precisión. Utilice escaneos no repetitivos para la recopilación de datos de electricidad y forestación para generar modelos más completos de troncos y torres de transmisión eléctrica.		
Adición de color RGB	Cuando se activa, el usuario puede colorear la nube de puntos mediante las fotografías capturadas por la cámara de mapeo RGB (habilitada por defecto). Se recomienda desactivar la función durante el funcionamiento nocturno. Las fotografías también se pueden utilizar para la reconstrucción en 2D y 3D.		

3.3 Funcionamiento de las rutas de vuelo

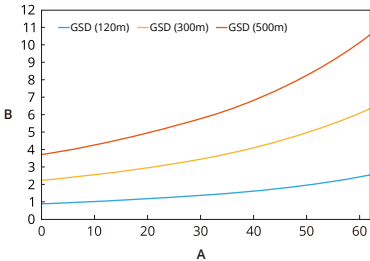
Pulse **Ruta de vuelo** en la página de inicio de DJI Pilot 2, o pulse el icono de ruta de vuelo en la vista de cámara o en la vista de mapa para acceder a la biblioteca de rutas de vuelo. Los usuarios pueden ver tareas de vuelo o crear una tarea de vuelo.

Planificación de tareas

El instrumento admite los siguientes tipos de tareas de vuelo. Consulte el manual de usuario de la aeronave para obtener más información sobre la planificación de rutas de vuelo.



Parámetros de ruta

Parámetros	Descripción																																
GSD	GSD (Ground Sampling Distance) es la distancia de muestreo del suelo de las fotos tomadas en la primera ruta, es decir, la distancia entre el punto central de dos píxeles consecutivos medida en el suelo. Cuanto mayor sea el valor del GSD, menor será la resolución de la imagen. Ajustar el GSD afectará la densidad de la nube de puntos y la altitud de vuelo. La figura muestra el GSD oblicuo correspondiente (B, en centímetros) para varias altitudes de vuelo típicas en diferentes FOV horizontales (A, en grados). Cuando la dirección del FOV horizontal es opuesta pero el ángulo es el mismo (es decir, $\pm A$), el GSD oblicuo correspondiente permanece igual.  <table><caption>Approximate data from the GSD graph</caption><tr><th>FOV (A) [degrees]</th><th>GSD (120m) [cm]</th><th>GSD (300m) [cm]</th><th>GSD (500m) [cm]</th></tr><tr><td>0</td><td>1.0</td><td>2.5</td><td>4.0</td></tr><tr><td>10</td><td>1.1</td><td>2.8</td><td>4.5</td></tr><tr><td>20</td><td>1.2</td><td>3.2</td><td>5.2</td></tr><tr><td>30</td><td>1.4</td><td>3.8</td><td>6.2</td></tr><tr><td>40</td><td>1.6</td><td>4.5</td><td>7.5</td></tr><tr><td>50</td><td>1.9</td><td>5.5</td><td>9.2</td></tr><tr><td>60</td><td>2.3</td><td>6.8</td><td>11.0</td></tr></table>	FOV (A) [degrees]	GSD (120m) [cm]	GSD (300m) [cm]	GSD (500m) [cm]	0	1.0	2.5	4.0	10	1.1	2.8	4.5	20	1.2	3.2	5.2	30	1.4	3.8	6.2	40	1.6	4.5	7.5	50	1.9	5.5	9.2	60	2.3	6.8	11.0
FOV (A) [degrees]	GSD (120m) [cm]	GSD (300m) [cm]	GSD (500m) [cm]																														
0	1.0	2.5	4.0																														
10	1.1	2.8	4.5																														
20	1.2	3.2	5.2																														
30	1.4	3.8	6.2																														
40	1.6	4.5	7.5																														
50	1.9	5.5	9.2																														
60	2.3	6.8	11.0																														
Altitud de ruta de vuelo	Altitud de la ruta de una tarea de vuelo. Se utilizan distintos planos de referencia para la altitud de la ruta de vuelo según el modo de altitud elegido. Ajustar la altitud de la ruta de vuelo afectará al GSD y a la densidad de la nube de puntos.																																
Velocidad de ruta de vuelo	Velocidad operativa de la aeronave tras iniciar la ruta de vuelo. Esta velocidad está relacionada con la densidad de la nube de puntos y la ratio de solapamiento frontal.																																

Parámetros	Descripción
Calibración de IMU	Esta función está activada de forma predeterminada. Cuando esté activada, la aeronave realizará automáticamente la calibración durante la tarea de ruta de vuelo.
Modo de eficiencia	Si está activado, se reducirá el número de segmentos de vuelo calibrados.
Ratio de solapamiento lateral/Ratio de solapamiento frontal	La ratio de solapamiento lateral es el grado de superposición de dos fotos tomadas en dos rutas paralelas. La ratio de solapamiento frontal es el grado de superposición de dos fotos tomadas de manera consecutiva y en la misma orientación a lo largo de la ruta de vuelo. La ratio de solapamiento es uno de los factores clave que influye en el éxito de posteriores reconstrucciones de modelos. La ratio de solapamiento lateral predeterminada es del 70 %, mientras que la ratio de solapamiento frontal predeterminada es del 80 %, valor que es adecuado para la mayoría de las situaciones. Si el área de cartografía es plana y no presenta ondulaciones, la ratio de solapamiento se puede reducir de forma apropiada para mejorar la eficacia operativa. Si el área de cartografía presenta grandes fluctuaciones, se recomienda incrementar la ratio de solapamiento para garantizar el efecto de reconstrucción.  Al utilizar la colección oblicua, habrá disponibles dos ajustes más: Ratio de solapamiento lateral (oblicuo) y Ratio de solapamiento frontal (oblicuo). Es posible reducir la ratio de solapamiento de fotos oblicuas de modo que sea inferior a la de las orto-fotos.

Vista previa del resultado de la nube de puntos

Selecione **Ruta de área > Cartografía LiDAR > Colección Ortho**, los parámetros recomendados y el resultado estimado de la nube de puntos se mostrarán en la aplicación. Los usuarios pueden revisar la calidad de la nube de puntos antes de la tarea y ajustar los parámetros según la estimación.

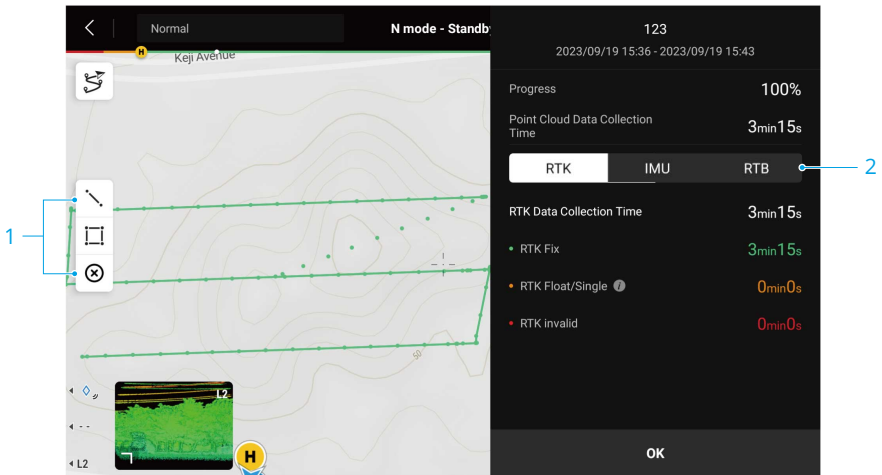
1. En el panel de configuración de la ruta de vuelo, pulse **Estimación de resultados de tareas de nube de puntos** para ver los parámetros recomendados, así como el perfil de densidad de la nube de puntos y el diagrama de dispersión que se generan a partir de dichos parámetros.

- Si el resultado estimado cumple con las expectativas, aplique los parámetros actuales. Si no es así, ajuste los parámetros y vuelva a generar el resultado estimado.

Informe de calidad de la tarea

Después de completar una tarea de ruta de área o de ruta lineal, se genera automáticamente un informe de calidad de la tarea para mostrar la información detallada de la tarea. Los usuarios pueden marcar los segmentos de ruta con baja calidad en el informe.

Pulse **Ver ahora** o seleccione la ruta deseada en la biblioteca de rutas de vuelo para ver el informe.



- Pulse para mostrar la vista Editar línea/área. Los usuarios pueden marcar los segmentos de la ruta de vuelo que hay que volver a medir. Establezca el área marcada como el área de cartografía y cree una nueva tarea de vuelo.
- Pulse para ver el estado de RTK, POS y RTB de la ruta de vuelo.
 - RTK: Incluye soluciones fijas, soluciones flotantes/únicas y soluciones no válidas. Las soluciones flotantes/únicas están disponibles para el cálculo de PPK.
 - IMU: Pulse IMU para ver el estado de POS de la ruta de vuelo, incluidas soluciones fijas y soluciones no válidas.
 - RTB: Pulse para ver los datos de la estación base. Si hay algún dato anómalo, el posprocesamiento puede verse afectado y se requiere la información disponible de la estación base.

3.4 Vuelo manual

Vuela la aeronave a una altitud adecuada y ajusta el estabilizador al ángulo correcto. Mantenga una distancia adecuada del objeto y active el sistema de detección de obstáculos para garantizar la seguridad del vuelo.

Se recomienda realizar la calibración de IMU antes y después de la grabación de la nube de puntos. Repita la calibración durante el vuelo cuando se le indique. Asegúrese de que no haya obstáculos en el área de calibración.

-
- ⚠ Si la velocidad de vuelo supera los 25 m/s, la grabación durante el vuelo lateral puede provocar vibraciones en el estabilizador, lo cual afecta la calidad de imagen y la precisión de la nube de puntos. En este caso, reduzca la velocidad de vuelo en consecuencia.
-

3.5 Seguimiento de líneas eléctricas

El seguimiento de líneas eléctricas está diseñado para escenarios de líneas eléctricas aéreas.

1. En la comprobación previa al vuelo, establezca la altitud máx. de vuelo y la distancia, y active la detección de obstáculos. Se recomienda establecer la altitud máx. de vuelo por encima del obstáculo más alto dentro del área de la tarea y la altitud máxima que se pueda alcanzar durante la tarea. Se recomienda desactivar el límite de distancia o establecer la distancia al máximo.
2. Dirija la aeronave a una cierta altitud en diagonal sobre la torre de transmisión. Ajuste el estabilizador hasta que la torre se muestre en la vista de la cámara.
3. Pulse  para crear una tarea y definir los parámetros.
 - a. Seleccione el tipo de línea eléctrica. La precisión de la identificación puede verse afectada si el tipo de línea electrónica seleccionada no concuerda con la situación real.
 - b. Defina los parámetros de vuelo.

La altitud es la altura de la aeronave en relación con el punto más alto de la línea eléctrica. Se recomienda establecer la altitud en más del doble del valor de la velocidad de vuelo. Se recomienda una altitud de 50-80 m para líneas de transmisión, mientras que para líneas de distribución se sugiere 30-50 m.

- c. Defina los parámetros de grabación de nube de puntos.

La frecuencia de muestreo admite 100 kHz y 350 kHz, con un valor recomendado de 350 kHz. Si las torres son especialmente altas, utilice 100 kHz y reduzca la velocidad de vuelo en consecuencia. El modo de escaneo se configura en modo

de escaneo no repetitivo. Cuando se activa Color RGB, el usuario puede colorear la nube de puntos mediante las fotografías capturadas por la cámara de mapeo RGB.



Los resultados están condicionados por factores como el diámetro y el material de la línea eléctrica y el grosor de la torre. Se recomienda ajustar los parámetros de acuerdo con la situación real.

4. Toque Siguiente y complete el vuelo de calibración. Si la Calibración de IMU está activada, la aplicación mostrará automáticamente las líneas eléctricas identificadas. Después de seleccionar las líneas eléctricas, pulse Iniciar para comenzar.
 5. La aeronave entrará en vuelo estacionario automáticamente cuando se detecten varias líneas eléctricas y, a continuación, seguirá con la tarea de vuelo después de seleccionar las líneas.
 6. Pulse  para completar la tarea. Los archivos de información de nube de puntos se guardarán en las carpetas correspondientes. La tarea también finalizará automáticamente en las siguientes situaciones:
 - No se detecta ninguna línea eléctrica.
 - Se inicia RPO.
 - El botón de pausa de vuelo del control remoto está presionado.
 - Se cambia el modo de vuelo.
 - Se detecta un obstáculo. La aeronave frenará y entrará en modo de detección de obstáculos.
 - La aeronave está desconectada del control remoto.
 - La distancia/altitud de vuelo supera el límite máximo.
 - La aeronave se acerca a zonas restringidas.
-
-  • Si la aeronave no puede identificar las líneas eléctricas, ajuste la altitud y el ángulo del estabilizador e inténtelo de nuevo.
- Cuando la altitud de vuelo de la aeronave relativa a la línea eléctrica supere los 130 m, la aplicación no mostrará la proyección RA. En este caso, disminuya la altitud de vuelo.
 - La aeronave no responderá a los movimientos que se hagan con las palancas del control remoto durante la tarea de vuelo. Presione el botón de pausa de vuelo o cambie el modo de vuelo en el control remoto para salir de la tarea y controlar manualmente la aeronave.
 - Compruebe si hay obstáculos alrededor de la aeronave mediante la vista de la cámara FPV. En caso de emergencia, controle inmediatamente la aeronave mediante el control remoto.

- En los siguientes escenarios, la identificación podría perder precisión o la tarea podría terminar de forma anómala. En estos casos, puede finalizar la tarea manualmente.
 - ♦ Varias líneas eléctricas paralelas muy cerca unas de otras, como en las proximidades de subestaciones.
 - ♦ Líneas eléctricas aisladas.
 - ♦ Las líneas eléctricas están cerca de la vegetación del suelo.
 - ♦ La presencia de múltiples objetos lineales desde la perspectiva de arriba abajo, como edificios, farolas o vallas publicitarias.
 - ♦ Condiciones de poca visibilidad, como lluvia o niebla.
-

3.6 Ver resultados de la nube de puntos

- 💡 • Asegúrese de que la aeronave y el control remoto están conectados cuando visualice los modelos de nube de puntos.
 - El modelo mostrado en la reproducción de la nube de puntos se genera mediante nubes de puntos esparcidas.
-

Reproducción de la nube de puntos

Pulse  para entrar en el álbum y descargar los archivos de información de nube de puntos para obtener una vista previa de los modelos 3D directamente.

Combinación de nube de puntos

En la visualización de la reproducción de la nube de puntos, presione el botón L3 en el control remoto para seleccionar varios archivos de información de nube de puntos y ver el modelo combinado.

3.7 Descripción del archivo de información de nube de puntos

Apague la aeronave una vez completada la tarea y extraiga la tarjeta de memoria del instrumento. Conéctela a un ordenador y compruebe los archivos de información de nube de puntos en la carpeta DCIM.

- ⚠️ NO apague el dispositivo ni retire la tarjeta de memoria inmediatamente después de la captura de imágenes o la grabación de nube de puntos. Espere al menos 60 segundos para evitar una precisión inferior o la corrupción de datos.
-

Sufijo de archivo	Descripción
CLC	Archivo de calibración de LiDAR de la cámara
CLI	Archivo de calibración de IMU del LiDAR
LDR	Datos LiDAR
RTK	Datos de RTK de la antena principal
RTL	Datos de compensación del poste de RTK
RTB	Datos de RTCM de la estación base
IMU	Datos en bruto de la IMU
SIG	Archivo de firma PPK
LDRT	Información en tiempo real de nube de puntos
RPT	Informe de calidad de nube de puntos

💡 Una vez completada la tarea, pulse  para entrar en el álbum y seleccionar los archivos de datos. A continuación, cargue los resultados de la nube de puntos en tiempo real al proyecto correspondiente en DJI FlightHub 2.

4 Procesamiento de datos en oficina

El procedimiento de procesamiento de información de nube de puntos es el siguiente:

Importar datos > Establecer parámetros > Iniciar reconstrucción. Si se utiliza una estación base durante la recopilación de datos, se necesitan los datos de la estación base correspondientes al periodo de tiempo de la tarea para el cálculo de PPK.

DJI Terra y Modificación de DJI son necesarios para el procesamiento de datos.

Visite <https://www.dji.com/downloads/softwares/dji-terra-4-5-0-modify> para descargar e instalar el software.

Haga clic en el enlace o escanee el código QR para ver el manual de usuario del software y obtener información sobre la configuración y el uso.

DJI Terra



<https://enterprise.dji.com/dji-terra/downloads>

Modificación de DJI



<https://enterprise.dji.com/modify/downloads>

4.1 Obtención de datos PPK

Siga los pasos a continuación para importar los datos de la estación base que facilitan el posprocesamiento de la nube de puntos.

1. Cree una nueva tarea en DJI Terra e importe la información de nube de puntos, a continuación seleccione **PPK local** y haga clic en  para configurar los ajustes.
2. Haga clic en **Añadir archivo de estación base** para importar los datos de la estación base.
 - Estación móvil D-RTK 3: importe el archivo .DAT correspondiente al periodo de tiempo (hora local) de la tarea.
 - Estación base de terceros: se admiten archivos .oem, .obs y .rtcm. Cambie el nombre del archivo por el del archivo .RTB del directorio de información de nube de puntos de acuerdo con el formato de nombres recogido en la tabla siguiente. A continuación, seleccione el archivo renombrado para importar. DJI Terra prioriza los archivos en el siguiente orden: .oem > .obs > .rtcm.

Tipo de protocolo	Versión del protocolo	Tipo de mensaje	Reglas de nomenclatura
OEM	OEM4, OEM6	RANGE	DJI_AAAAMMDDHHMM_X XX.oem
RINEX	v2.1x, v3.0x	--	DJI_AAAAMMDDHHMM_X XX.obs
RTCM	v3.0, v3.1, v3.2, v3.3	MSM3, MSM4, MSM5, MSM6, MSM7	DJI_AAAAMMDDHHMM_X XX.rtcmm

3. Seleccione los sistemas de coordenadas horizontales y de elevación para el punto central de la estación base, y establezca las coordenadas del punto central de la estación base.
4. Inicie el cálculo y, a continuación, espere a que los cálculos finalicen para guardar los datos para la reconstrucción.



- Si se ha utilizado una estación móvil D-RTK, los usuarios también pueden copiar directamente todos los archivos de datos de la estación base correspondientes a ese día y DJI Terra los fusionarán automáticamente.
- Asegúrese de que la distancia entre la estación base RTK y el dispositivo sea inferior a 15 km. De lo contrario, el cálculo puede fallar. Consulte el informe de calidad de DJI Terra para obtener más detalles.
- Consulte el manual de usuario de la estación móvil D-RTK para obtener más información.

4.2 Procesamiento de nube de puntos

Uso de DJI Terra

1. Crear tarea

Ejecute DJI Terra, seleccione **Nueva Tarea > Nube de puntos LiDAR**.

2. Importar datos

- a. Haga clic en , seleccione la carpeta nombrada según la hora de recopilación de los datos e importe la información de nube de puntos.
- b. Si usa una estación móvil D-RTK o una estación base de terceros, siga las instrucciones de la sección [Obtención de datos PPK](#) correspondiente para importar los datos de la estación base.

3. Establecer los parámetros

Establezca el escenario de uso y los parámetros según las condiciones reales de la tarea. Consulte el manual de usuario de DJI Terra para obtener más información.

4. Iniciar reconstrucción

Pulse Iniciar procesamiento para iniciar la reconstrucción y espere hasta que se complete.

5. Ver resultados de la reconstrucción

Una vez completada la reconstrucción, los usuarios pueden ver los resultados de la nube de puntos y el informe de calidad en el software.

Uso de Modificación de DJI

Al integrarse con Modificación de DJI, los usuarios pueden procesar los resultados de nube de puntos generados por DJI Terra para obtener diversos resultados de cartografía. Consulte el manual de usuario de Modificación de DJI para obtener más información.

5 Apéndice

5.1 Especificaciones

Visite el siguiente sitio web para consultar las especificaciones.

<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/specs>

5.2 Exportación de registros

Si se produce alguna anomalía durante el uso, ejecute DJI Pilot 2, pulse **HMS > Gestión de registros** y, a continuación, seleccione el dispositivo y los archivos de registro. Puede exportar el registro al control remoto para realizar más análisis.

5.3 Actualización de firmware

Uso de DJI Pilot 2

Actualización en línea

1. Compruebe que el instrumento esté correctamente instalado en la aeronave. Encienda la aeronave y el control remoto. Asegúrese de que la aeronave esté vinculada al control remoto y que el control remoto esté conectado a Internet.
2. Ejecute DJI Pilot 2. Aparecerá un aviso en la página de inicio si hay nuevo firmware disponible. Pulse para acceder a la vista de actualización del firmware.
3. Pulse Actualizar todo y DJI Pilot 2 descargará el firmware y actualizará el dispositivo.

Actualización offline

Se puede descargar un paquete de firmware sin conexión del sitio web oficial de DJI a un dispositivo de almacenamiento externo. Ejecute DJI Pilot 2, pulse **HMS** y, a continuación, **Actualizar el firmware > Actualizar sin conexión** para seleccionar el paquete de firmware del control remoto, la aeronave o el instrumento desde el dispositivo de almacenamiento externo y pulse **Actualizar todo** para proceder.

Uso de tarjeta de memoria

1. Descargue el firmware más reciente desde el sitio web oficial de DJI y copie el archivo en el directorio raíz de la tarjeta de memoria.

2. Compruebe que el instrumento esté correctamente instalado en la aeronave y que la batería de la aeronave esté completamente cargada y apagada. Inserte la tarjeta de memoria en el instrumento.
3. Encienda la aeronave. La carga útil realizará una verificación automática y comenzará a ejecutar la actualización. Una vez que haya finalizado la actualización del firmware, reinicie cada uno de los dispositivos.

Avisos

- ⚠ • Asegúrese de que el dispositivo tenga suficiente carga antes de actualizar el firmware.
 - No retire ningún accesorio ni apague el dispositivo durante el proceso de actualización.
 - Durante la actualización, es normal que el estabilizador se quede flojo, los indicadores de estado de la aeronave parpadeen y el ESC emita pitidos. Espere pacientemente a que finalice la actualización.
 - Procure que la aeronave esté apartada de personas y animales durante la actualización del firmware, la calibración del sistema o la configuración de parámetros.
 - Para optimizar el rendimiento, asegúrese de usar la versión más reciente del firmware.
 - Una vez completada la actualización del firmware, el instrumento se reiniciará automáticamente y realizará una comprobación automática.
-

Visite el siguiente enlace para consultar las *Notas de lanzamiento*, donde obtendrá más información sobre las actualizaciones del firmware.

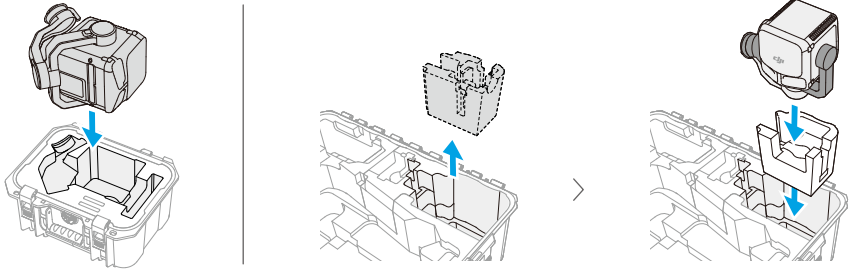
<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/downloads>

5.4 Mantenimiento

Almacenamiento y transporte

- Guarde el instrumento en un entorno seco, bien ventilado y sin polvo. NO coloque el producto en lugares que reciban luz directa del sol, que tengan poca ventilación o que estén cerca de fuentes de calor.
- Asegúrese de que el producto no quede expuesto a entornos que contengan gases o materiales venenosos o corrosivos.

- Se recomienda transportar el producto en su embalaje original. Si utiliza el estuche de transporte de la aeronave, reemplace la pieza de espuma del estabilizador en el estuche por la pieza de espuma específica que se incluye en el embalaje original. Coloque el instrumento como se muestra en el diagrama.



- Manéjelo con cuidado durante el almacenamiento y el transporte. NO lo deje caer ni lo golpee contra otros objetos.
- NO toque la superficie del objetivo de la cámara con las manos ni la raye con objetos duros. De lo contrario, la calidad de las imágenes podría verse afectada. Limpie la superficie del objetivo de la cámara con un paño limpio, suave y seco.

Mantenimiento de LiDAR

La presencia de polvo y manchas en las ventanas ópticas puede afectar el rendimiento del sensor LiDAR. Si fuera necesario limpiarla, siga los pasos indicados a continuación:

- Limpie la ventana óptica con aire comprimido antes de pasar un paño.
- Utilice un paño de limpieza de objetivos húmedo para limpiar la ventana óptica en una sola dirección. NO use sustancias que contengan alcohol. NO las limpie con un paño seco directamente para evitar rayar la superficie de la ventana óptica.
- Si quedan manchas, utilice una solución de jabón suave para limpiar la ventana óptica y retire cualquier residuo de jabón.

⚠ NO limpie directamente el polvo granular o las impurezas en la ventana óptica para evitar rayar la superficie, lo que puede afectar negativamente el rendimiento del LiDAR.

5.5 Corrección de anomalías en la nube de puntos

Recalibración de los parámetros internos y externos

Si se producen errores graves en la calibración, las nubes de puntos podrían verse superpuestas y podrían aparecer imprecisiones en la representación de los colores. Seleccione para calibrar el instrumento.

1. Recopilación de datos de la calibración

Asegúrese de que el área de cartografía abarque la fachada del edificio y que el área sea superior a 200 m x 200 m. Utilice “Ruta de área” para crear una ruta de unos 5 minutos, habilite la calibración de la IMU, la optimización de la elevación, el color RGB, el retorno único y el escaneado repetitivo. Establezca la ratio de solapamiento lateral al 50 %, la altitud de ruta de vuelo a 100 m y la velocidad a 10 m/s. Ejecute el vuelo para recopilar los datos.

2. Uso de DJI Terra para exportar el archivo de calibración

Utilice DJI Terra (versión v5.1.0 o posterior) para crear una tarea de procesamiento de nube de puntos LiDAR, importe los datos de calibración recopilados en el paso uno y seleccione **Calibración de LiDAR**. Haga clic en **Exportar archivo de calibración** una vez que se haya completado la tarea de procesamiento. El archivo de calibración generado es el archivo .tar que se almacena en la carpeta de proyectos lidars/terra_lidar_cali.

Se recomienda comprobar si la información de nube de puntos presenta problemas, como nubes de puntos en capas o representación de color incorrecta. Si hay problemas, repita los pasos uno y dos. Proceda al paso tres si no hay ningún problema.

3. Calibración del instrumento

Copie el archivo de calibración en el directorio raíz de la tarjeta de memoria y, a continuación, inserte la tarjeta en el instrumento. Instale el instrumento en la aeronave, encienda la aeronave y espere unos 5 minutos para que se complete la calibración.

4. Comprobación del resultado

Una vez completada la calibración, retire la tarjeta de memoria, conéctela a un ordenador y compruebe el archivo de registro en formato .txt. La calibración se ha completado con éxito si se muestra “All succeed”. Grabar datos de la nube de puntos también sirve para comprobar si se actualiza el parámetro de tiempo del archivo .CLI.

Restaurar configuración de fábrica

Si los resultados de calibración no son satisfactorios, se pueden restaurar los parámetros internos y externos a los ajustes predeterminados siguiendo los pasos siguientes.

1. Crear archivos restaurados
 - a. Restauración del archivo .CLI: cree un nuevo archivo .txt y asígnele el nombre `clear_user_extri_params.txt`.
 - b. Restauración de los parámetros de la cámara: cree un nuevo archivo .txt y asígnele el nombre `reset_cal_user.txt`. Abra el archivo e introduzca el número de serie del instrumento que se restablecerá con el formato: XXXXXXXXXXXXX. El número de serie se encuentra en el archivo .CLI de la carpeta de la tarea o en la información de versión de dispositivo de la aplicación.
2. Importación de archivos

Copie el archivo .txt en el directorio raíz de la tarjeta de memoria y, a continuación, inserte la tarjeta en el instrumento. Instale el instrumento en la aeronave, encienda la aeronave y espere unos 5 minutos para que se complete la calibración.
3. Registre la información de nube de puntos y retire la tarjeta de memoria del instrumento; a continuación, conéctela a un ordenador y compruebe el archivo de registro en formato .txt. La restauración se ha completado con éxito si se muestra el mensaje «All succeed». También se puede comprobar si el parámetro de la hora del archivo .CLI se restaura a la configuración predeterminada.

ESTAMOS A SU DISPOSICIÓN



Contacto

Asistencia técnica de DJI

Este contenido puede modificarse sin notificación previa.

Descargue la última versión en



<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/downloads>

Si desea realizar alguna consulta acerca de este documento, póngase en contacto con DJI enviando un mensaje a

DocSupport@dji.com.

DJI y ZENMUSE son marcas comerciales de DJI.

Copyright © 2025 DJI. Todos los derechos reservados.