

TECNOLOGÍAS PARA EXCAVADORAS

# GRADE









# CAT<sup>®</sup> GRADE TECNOLOGÍA AUMENTA SU PRODUCTIVIDAD

Excavar cimientos, crear zanjas para tuberías de agua, trabajar en una pendiente... Todos estos trabajos requieren la precisión y la velocidad que le proporcionan las tecnologías Cat<sup>®</sup> Grade. Grade, al combinar una orientación avanzada con un control automatizado de la máquina opcional, ayuda a los operadores a alcanzar sus objetivos de nivelación con gran precisión y en menos pasadas.



## **EXCAVACIÓN PRECISA. MÁS RÁPIDA. MAS SENCILLA. MÁS SEGURA. EN TODO MOMENTO.**

Resultados que ofrece Cat Grade para las aplicaciones de excavadoras:

-  **MENORES COSTES:** AHORRA TIEMPO Y REDUCE LOS COSTES DE MANO DE OBRA Y COMBUSTIBLE.
-  **MAYOR PRECISIÓN:** LA ORIENTACIÓN MINUCIOSA EVITA ESFUERZOS INNECESARIOS.
-  **MAYOR EFICIENCIA DEL OPERADOR:** LOS OPERADORES EXPERIMENTADOS TRABAJAN CON MÁS PRECISIÓN QUE NUNCA. LOS OPERADORES NUEVOS PUEDEN PONERSE AL DÍA MÁS RÁPIDAMENTE.
-  **MAYOR SEGURIDAD:** SE REQUIERE MENOS PERSONAL SOBRE EL TERRENO.





# ***PLENA INTEGRACIÓN*** **PARA UN FUNCIONAMIENTO UNIFORME**

Las tecnologías Cat Grade están plenamente integradas en los nuevos equipos Cat para que su manejo resulte sencillo y preciso. Algunas tecnologías Grade también se ofrecen como actualizaciones posventa para añadir capacidades avanzadas.

## ***LA TECNOLOGÍA ADECUADA PARA CUALQUIER TRABAJO***

Cat Grade para excavadoras incluye tecnologías 2D y 3D para adaptarse a las diversas necesidades de las aplicaciones y los diferentes presupuestos operativos. La función Assist le permite automatizar parcialmente algunas operaciones para lograr incluso una mayor eficiencia y productividad.

Póngase en contacto con su distribuidor Cat para conocer los mejores sistemas y opciones para su flota, sus operadores y sus aplicaciones.

# TECNOLOGÍA GRADE

ELIJA LA OPCIÓN QUE MEJOR SE AJUSTE A SU TRABAJO



## GRADE CON 2D

### IMPULSE LA EFICIENCIA DE SUS OPERADORES

Cat Grade con 2D ayuda a los operadores de excavadoras a aumentar su eficiencia hasta en un 35 %\* en una gran variedad de aplicaciones. Grade con 2D, que ofrece una orientación en tiempo real para proporcionar un control vertical y horizontal de gran precisión, ayuda a garantizar que los cortes y rellenos se realicen conforme a las especificaciones exactas, sin llegar a cortar de forma excesiva o insuficiente.

- + Elimina la necesidad de utilizar estacas en la mayoría de aplicaciones.
- + Muestra la pendiente objetivo con una orientación visual, además de la altura y la profundidad.
- + Ajuste fácilmente la profundidad y la inclinación deseadas mediante los mandos de la palanca tipo joystick, el monitor de pantalla táctil o el dial de pulsación breve.
- + Los componentes integrados están protegidos contra posibles daños, lo cual prolonga su vida útil.
- + Desplácese y mantenga una nivelación constante con la capacidad de receptor láser opcional.
- + Active la excavación con una sola palanca combinando este sistema con Cat Grade con Assist
- + Funciona con diversos tipos de cucharón: excavación, limpieza, nivelación e inclinación.

*\*En comparación con los métodos de nivelación tradicionales. Los resultados individuales pueden variar.*

### RECOMENDADAS PARA: APLICACIONES GENERALES

Utilice el sistema Grade con 2D para aumentar su eficiencia y productividad al excavar y nivelar sótanos, cimientos, zanjas para servicios públicos, pendientes y zanjas de desagüe.



**EXCAVACIÓN**



**NIVELACIÓN**



**CREACIÓN  
DE ZANJAS**



**PENDIENTES**



## RECOMENDADO PARA: TRABAJOS COMPLEJOS Y EXTENSOS

Grade con 3D resulta perfecto para cortes y rellenos complejos que requieren una gran precisión, así como para proyectos civiles, de terrenos comerciales, de grandes infraestructuras y de construcción de carreteras.



**PROYECTOS  
COMERCIALES**



**PROYECTOS  
DE GRAN  
PRECISIÓN**

# GRADE CON 3D

## TRABAJE CON DISEÑOS COMPLEJOS Y MÚLTIPLES MÁQUINAS

Grade con 3D añade orientación de posicionamiento por satélite en tiempo real. Este sistema utiliza uno o dos receptores GNSS y una fuente de datos de corrección para lograr un guiado de posicionamiento cinemático en tiempo real (RTK) en el espacio tridimensional.

Grade con 3D ayuda a los operadores a maximizar la productividad y la eficacia en la obra cuando trabajan con los complejos diseños que suelen encontrarse en grandes proyectos de infraestructuras y obras comerciales.

- + Mantiene la precisión en lugares de trabajo de gran extensión en los que se utilizan múltiples máquinas con un control y una función de planificación de diseños sobre el terreno.
- + Realiza un seguimiento de la ubicación exacta de la máquina y del cucharón en el lugar de trabajo.
- + Compensa automáticamente la inclinación y el balanceo de la excavadora cuando se trabaja en terrenos en pendiente.
- + Establece zonas a evitar en 2D en el archivo de diseño para informar a los operadores de las zonas del plano de la obra en las que no deberán trabajar.
- + Utiliza el mismo monitor de pantalla táctil adicional que emplea Grade con 2D.
- + Todos los sistemas Cat Grade son compatibles con radios y estaciones base de Trimble, Topcon y Leica.



# CAPACIDADES AMPLIADAS

## OPCIONES DE GRADE 3D



### PREINSTALACIÓN DE CAT GRADE 3D

La opción de preinstalación de Cat Grade 3D incluye todo el hardware necesario para el sistema Grade con 3D, instalado y probado de fábrica.

Esta opción ofrece una vía de actualización más sencilla para los clientes que deseen añadir Grade con 3D después de su compra inicial.

Para activarla, póngase en contacto con su distribuidor Cat para adquirir las licencias de software 3D necesarias. Las licencias pueden instalarse de forma remota o cargarse manualmente en la máquina.



### ANTENAS GNSS DOBLES E INDIVIDUALES

El sistema de satélite de navegación global (GNSS, Global Navigation Satellite System) de una sola antena de Caterpillar le facilita el trabajo al ofrecerle orientación visual y sonora para nivelar.

Actualice a la GNSS de doble antena para lograr la máxima eficiencia de nivelación. El sistema le permite crear y editar diseños en la pantalla táctil mientras está en la obra, o puede hacer que el diseño del plano se envíe a la excavadora para facilitarle el trabajo.

Asimismo, obtendrá las ventajas añadidas de zonas a evitar, mapas de corte y relleno, orientación de carril y realidad aumentada, además de la capacidad de posicionamiento avanzado.



### CAT GRADE CONNECTIVITY

Cat Grade Connectivity\* se ha diseñado para que utilizar Grade con 3D sea más fácil. En función de la disponibilidad del servicio de Internet y telefonía móvil local, Grade Connectivity puede eliminar la necesidad de módems de radio móvil adicionales y las estaciones base locales. Es ideal para usar en áreas urbanas y en cualquier lugar que tenga una buena cobertura de sistema de referencia virtual (VRS, Virtual reference system) mediante un servicio de telefonía móvil y acceso a Internet fiable.

Cat Grade Connectivity le permite:

- + Instalar, configurar y actualizar licencias Cat Grade de máquinas individuales.
- + Enviar archivos de diseño de Grade 3D de forma remota sin necesidad de unidades USB externas.
- + Ver los dispositivos activos e inactivos en cada máquina y añadir o actualizar el firmware.
- + Ayudar a los operadores a distancia con las funciones de supervisión en línea de Grade.

*\*Se requiere una suscripción a Grade Connectivity. La disponibilidad puede variar según la región, consulte a su distribuidor Cat para obtener más información.*





**RECOMENDADAS PARA:  
LA MAYORÍA DE LAS  
APLICACIONES**

Grade con Assist permite a los operadores, independientemente de su nivel de experiencia, trabajar con mayor confianza, eficiencia y productividad en la mayoría de trabajos de excavación, pendientes, nivelado, nivelación de precisión, creación de zanjas y carga.



**EXCAVACIÓN**



**NIVELACIÓN**



**CARGA**



**CREACIÓN  
DE ZANJAS**



**PENDIENTES**

## **GRADE CON ASSIST**

Grade con Assist añade una capacidad de excavación semiautónoma que aumenta la eficiencia del operador. Este sistema funciona con Grade con 2D y 3D, por lo que le permite optimizar su sistema Grade en función de sus aplicaciones.

### **LA EXCAVACIÓN CON UNA SOLA PALANCA SIMPLIFICA EL MANEJO**

La excavación con una sola palanca automatiza los movimientos de la pluma y del cucharón para obtener unos cortes más precisos con implementos estándar y basculantes. Al utilizarse una sola palanca, se reduce la intervención manual, los errores y la fatiga, lo cual mejora la uniformidad de la nivelación independientemente del nivel de experiencia del operador. El sistema de orientación, la pantalla de la máquina y el sencillo control con palanca tipo joystick facilitan el manejo con un control de la velocidad y un menor esfuerzo por parte del operador.

### **TIPOS DE ASISTENCIA AUTOMATIZADA DISPONIBLES**

- + Grade Assist – Se encarga de las funciones de la pluma y del cucharón para mantener la profundidad y la inclinación deseadas. El operador establece la pendiente objetivo y controla la velocidad del balancín con una sola mano.
- + Bucket Assist – Mantiene el ángulo del cucharón y un corte preciso en las aplicaciones de pendientes, nivelado, nivelación de precisión y creación de zanjas.
- + Boom Assist – Eleva automáticamente la pluma para evitar que la excavadora se levante del suelo al excavar, elevar o rotar con carga.
- + Swing Assist – Detiene automáticamente el giro de la excavadora en puntos definidos en aplicaciones de carga de camiones y creación de zanjas, lo cual reduce el consumo de combustible y mejora los tiempos de ciclo.
- + Tilt Assist – Se encarga de los movimientos del ángulo del cucharón para mantener automáticamente la pendiente deseada.

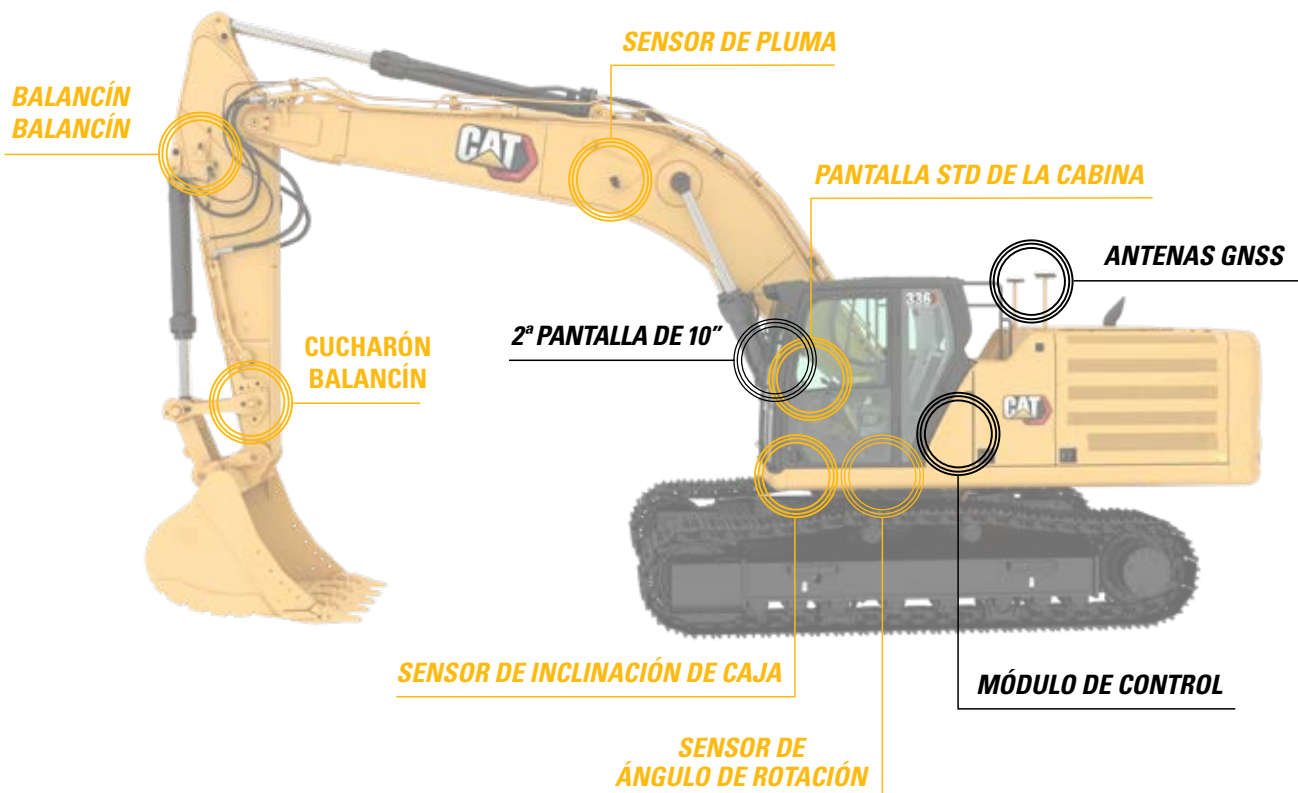
# TECNOLOGÍA GRADE

## COMPONENTES MODULARES, FÁCILES ACTUALIZACIONES

Cat Grade es un sistema modular que puede optimizarse y actualizarse para satisfacer las necesidades de una gran variedad de aplicaciones y requisitos de emplazamientos. Las funciones y la disponibilidad pueden variar. Consulte a su distribuidor Cat para obtener información específica sobre un determinado modelo.

GRADE CON 2D

GRADE CON 3D



*Nota: los componentes 2D se utilizan con elementos 3D.*

## GRADE CON 2D

Grade con 2D es el sistema de nivel básico. Los componentes están integrados de fábrica\* en los sistemas de la máquina. El sistema se incluye de serie en muchas de las nuevas excavadoras Cat.

## GRADE CON 3D

Entre los componentes de Grade con 3D, se incluyen receptores y antenas GNSS. Se requiere una conexión a Internet o una red de radio interna. Al igual que con el sistema 2D, Grade con 3D puede ofrecerse instalado de fábrica\* o como una actualización posventa.

*\*La disponibilidad de Cat Grade puede variar según la región y el modelo. Consulte a su distribuidor Cat para obtener más información.*



# COMPONENTES ADICIONALES



## **RECEPTOR LÁSER (OPCIONAL)**

Un receptor láser detecta cuando el dispositivo está centrado directamente en un plano láser giratorio de longitud de onda roja. Cuando se trabaja en el modo 2D, esto permite al sistema Grade transferir y mantener el objetivo de elevación al mover o reorientar la máquina.



## **TRANSMISOR LÁSER GIRATORIO (NECESARIO PARA LA REFERENCIA LÁSER)**

Se recomienda utilizar un transmisor láser giratorio de alta calidad para obtener la máxima precisión y facilidad de referencia desde el plano láser. Consulte a su distribuidor Cat para obtener recomendaciones.



## **RADIOS SNR (OPCIONAL)**

Las opciones de radio SNR para corrección de pendiente en la máquina se comunican con estaciones base GNSS fijas o estaciones totales universales Trimble (UTS, Trimble Universal Total Stations).



## **CORRECCIONES DE GPS/GNSS (NECESARIAS PARA UN MAPEO PRECISO)**

Para mejorar la precisión de ubicación al utilizar los sistemas de mapeo de cinemática en tiempo real (RTK), se requiere una fuente de corrección de GPS/GNSS. Para las correcciones, se utilizan habitualmente estaciones base satelitales, que pueden montarse sobre un tripode para ofrecer una mayor portabilidad o en un mástil en una ubicación semipermanente.

Cat Grade ofrece además la corrección de servicio de estación base en Internet (IBSS, Internet Base Station Service) a través de Internet por Wi-Fi o mediante una red móvil, así como estaciones totales universales (UTS, Universal Total Stations) cuando las obstrucciones superiores interfieren en las señales de GNSS.

Como alternativa a las estaciones base, Cat Grade Connectivity\* emplea la telemática de la máquina para conectarse a redes de estación de referencia virtual (VRS, Virtual Reference Station).

Todos los sistemas Cat Grade son compatibles con radios y estaciones base de Trimble, Topcon y Leica.

*\*Es necesaria una suscripción.*

# TECNOLOGÍA GRADE

## CÓMO FUNCIONA



## GRADE CON 2D

Cat Grade con 2D ofrece orientación sobre la elevación, pendiente, pendiente transversal e inclinación longitudinal al operador.

El sistema calcula constantemente la diferencia de elevación entre un punto de referencia (p. ej., un punto del terreno conocido, una línea de inclusión, una referencia láser, etc.) y un punto de enfoque seleccionado en la cuchilla del cucharón.

Cat Grade con 2D informa al operador de la distancia por encima, por debajo o en rasante entre la cuchilla del cucharón y el punto de referencia.

En la pantalla de estado, se muestran las siguientes vistas:

- + PERFIL DEL CUCHARÓN
- + SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CUCHARÓN
- + DIRECCIÓN Y ÁNGULO DE PENDIENTE DEL CUCHARÓN
- + DATOS DE PROFUNDIDAD CON RESPECTO A LA PENDIENTE CON INDICADOR DE DIRECCIÓN
- + ÁNGULO DE ROTACIÓN Y DIRECCIÓN (CUANDO SE UTILIZA UN SENSOR DE ROTACIÓN)
- + ICONO DE ESTADO DEL PUNTO DE REFERENCIA
- + ICONO DE ESTADO DE ELEVACIÓN DEL VARILLAJE



# GRADE CON 3D

Cat Grade con 3D para excavadoras añade unas capacidades de diseño más avanzadas, además de la tecnología GNSS para obtener una orientación de posicionamiento de RTK, para planos, pendientes, contornos y curvas de mayor complejidad.

- + MUESTRA AL OPERADOR EL POSICIONAMIENTO DEL CUCHARÓN EN RELACIÓN CON LOS MAPAS DE FONDO Y LOS ARCHIVOS DE DISEÑO 3D PREVIAMENTE CARGADOS.
- + AYUDA A COORDINAR LAS OPERACIONES DE MÚLTIPLES MÁQUINAS A LA VEZ QUE MANTIENE UNOS PARÁMETROS DE EXCAVACIÓN PRECISOS EN LUGARES DE TRABAJO DE GRAN EXTENSIÓN.





# MANEJO SENCILLO

## USO DE GRADE CON 2D

**ESTABLECER REFERENCIA**



**PASO 1:**

Establezca una referencia tocando un punto de referencia con la punta del cucharón o la parte inferior de la cuchilla del cucharón.

**PROFUNDIDAD**



**PASO 2:**

Cuando se haya establecido la elevación objetivo, el sistema Grade mostrará la distancia vertical entre la punta del implemento y la elevación objetivo.

**CONTROL DE NIVELACIÓN**



**PASO 3:**

Complete el trabajo en la primera posición y orientación de la máquina utilizando a modo de ayuda los valores de orientación, las vistas del monitor y las señales sonoras.

**PUNTO DE CONTACTO**



**PASO 4:**

Para moverse a una nueva posición, coloque primero la punta del implemento sobre cualquier punto de referencia fijo que se pueda alcanzar desde las posiciones nueva y actual (estaca, roca, bordillo, etc.). Pulse "Touch Point" (Punto de contacto) en el menú de la pantalla para guardar el punto de referencia.

**CONTROL DE NIVELACIÓN**



**PASO 5:**

Mueva la máquina a la nueva ubicación, vuelva a tocar el punto de referencia y pulse "Apply" (Aplicar). El sistema restablecerá automáticamente la elevación objetivo y permitirá al operador reanudar el trabajo rápidamente.

El funcionamiento básico es más o menos equivalente en el funcionamiento guiado por láser de 2D y 3D. El sistema 3D no requiere volver a tomar una referencia al moverse a una nueva posición. Consulte el Manual de funcionamiento de cada sistema para obtener instrucciones detalladas.





# CAT GRADE GANA FÁCILMENTE EN UN ESTUDIO COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN

## PREPARACIÓN DEL ESTUDIO:

Dos excavadoras hidráulicas Cat en lugares de trabajo idénticos; una, con Cat Grade con 2D y la otra, sin ello.

## ASIGNACIÓN:

Excavar un sótano cuadrado parcial, crear una zanja con una pendiente del 10 % en una segunda ubicación y excavar un segundo sótano cuadrado.

## OBJETIVO:

Comparar el tiempo empleado en lograr la pendiente y la precisión de nivelación.

## OPERACIÓN:

La máquina que utilizaba los métodos convencionales tuvo que parar varias veces para comprobar la rasante. El comprobador de rasante permanecía inactivo la mayor parte del tiempo. La máquina con Cat Grade siguió trabajando sin perder el ritmo, volviendo a tomar referencias según se necesitara; no se requirió ningún comprobador de rasante.

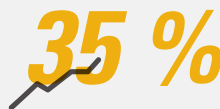
## RESULTADOS:

La máquina equipada con Grade terminó en 1 hora y 17 minutos.

La máquina no equipada con Grade terminó en 1 hora y 40 minutos.



**27** MINUTOS AHORRADOS



**35 %** AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD



**MENORES COSTES** de combustible y mano de obra



**MAYOR SEGURIDAD EN LA OBRA**

sin que se requiera personal sobre el terreno

*Nota: Los resultados individuales pueden variar.*

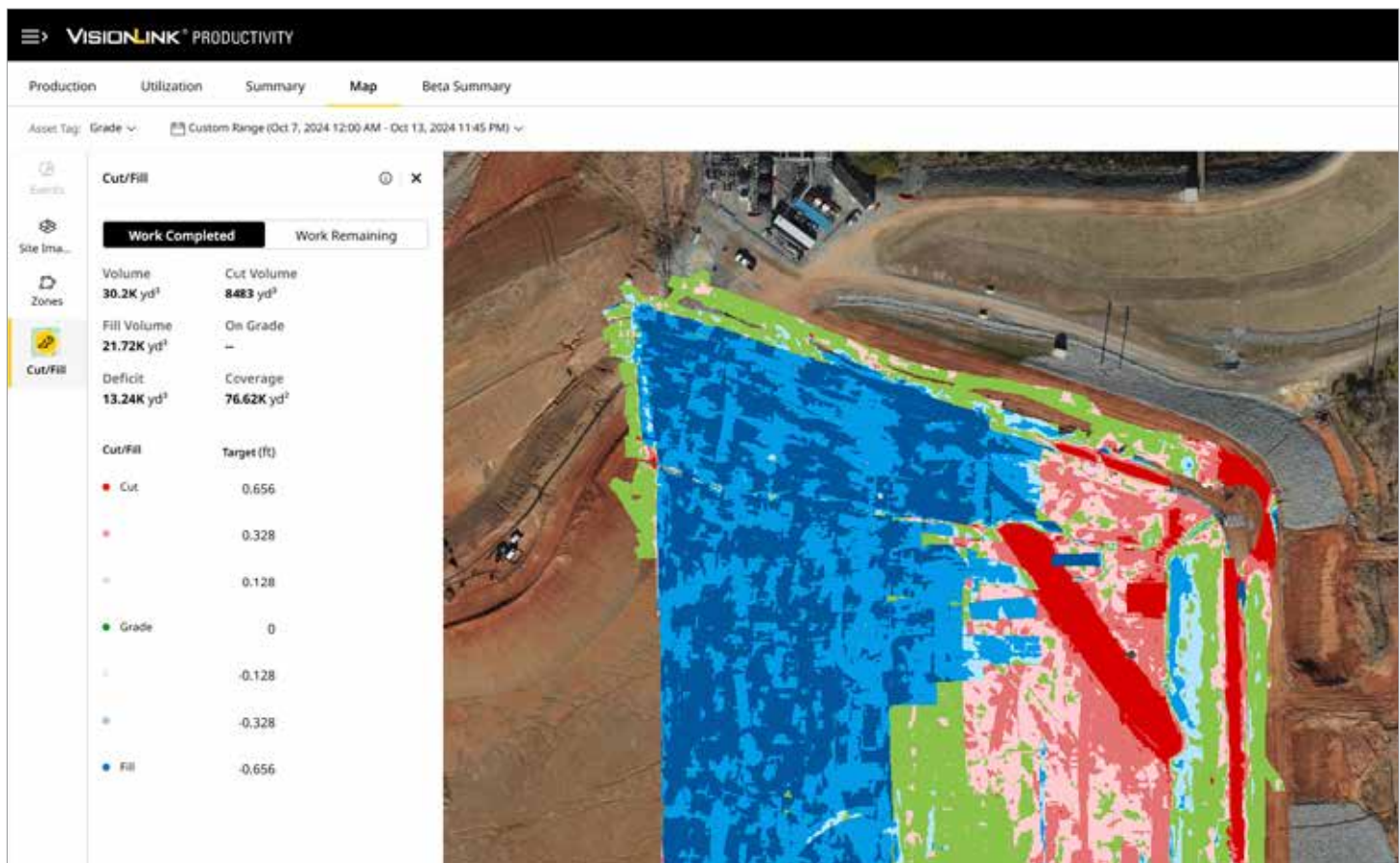
# VISIONLINK® PRODUCTIVITY

## MEJORES DATOS, MEJORES DECISIONES

Aunque todas las obras se dedican a la producción, la productividad sigue siendo un reto para muchas. Una baja productividad significa bajos ingresos y tiene un impacto directo en la rentabilidad. VisionLink® Productivity le ayuda a medir, supervisar y gestionar sus activos para maximizar la productividad, dentro y fuera del lugar de trabajo.

VisionLink Productivity es una aplicación ampliable basada en la nube que recopila y resume los datos telemáticos de la máquina y de la obra de todos sus equipos, independientemente del fabricante.\*

La plataforma proporciona a los usuarios información procesable, como el tiempo de inactividad, el consumo de combustible, la ubicación, el material movido y mucho más. Los datos se transmiten desde el dispositivo móvil Cat Product Link™ de a bordo a la plataforma web. Los usuarios pueden acceder a la información utilizando un smartphone, una tableta o un dispositivo de sobremesa.



## USTED TIENE PREGUNTAS

### VISIONLINK PRODUCTIVITY TIENE LAS RESPUESTAS

Tanto si es jefe de obra, capataz o propietario, tendrá preguntas sobre sus operaciones. VisionLink Productivity puede proporcionar respuestas sobre el progreso del trabajo dondequiera que esté, dentro y fuera de la obra.

- Producción horaria
- Volumen por día
- Volumen total
- Tiempo de ciclo
- Volumen de corte/llenado completado y restante
- Elevación
- Porcentaje en pendiente
- Volumen de Grade restante
- Número de pasadas
- Distancia total
- Horas de tiempo de funcionamiento
- Horas de funcionamiento en vacío
- Combustible consumido

NOTA: Se requiere una suscripción a VisionLink® para cada activo. Las máquinas deberán estar equipadas con Cat Grade para proporcionar datos de productividad más avanzados. La disponibilidad puede variar según la región y el modelo. Consulte a su distribuidor Cat para obtener más información. \*La disponibilidad de los campos de datos puede variar según el fabricante del equipo.



# RESUMEN DE LOS SISTEMAS CAT GRADE

CARACTERÍSTICA	GRADE CON 2D	GRADE CON 3D
Orientación sobre la profundidad y la inclinación en tiempo real en relación con la pendiente objetivo con indicadores dentro de la cabina	●	●
Disponible instalado de fábrica*	●	●
Componentes plenamente integrados protegidos frente a posibles daños	●	●
Prevención del corte excesivo con Grade con Assist	●	●
Compatibilidad con láser	●	●
Compatibilidad con Grade con Assis	●	●
Compatibilidad con las tecnologías Cat® integradas: – Control remoto Cat Command para construcción – Sistema delimitador 2D de seguridad para excavadoras – Sistema de pesaje a bordo Cat Payload	●	●
Compatibilidad con sistemas de gestión remotos: – Equipo VisionLink® y gestión de operaciones – Módulos de software Cat API para la integración de sistemas de máquinas	●	●
Capacidad para crear/editar diseños 3D para planos, pendientes, contornos y curvas complejas desde la cabina en un segundo monitor		●
Compatibilidad con radios y estaciones base de Trimble, Topcon y Leica	●	●
Disponibilidad de radio SNR en la máquina (GNSS o UTS)		●
Compatibilidad con GPS/GNSS, Galileo y BeiDou		●
Disponibilidad de antena GNSS individual o doble		●
Compatibilidad con el sistema de rotor basculante (TRS, Cat Tiltrotator)	●	●
Correcciones mediante servicio de estación base de Internet (IBSS, Internet Base Station Service)		●
Correcciones mediante Estaciones totales universales Total Stations (UTS, Universal Total Stations)		●
Correcciones mediante Estación de referencia virtual(VRS, Virtual Reference Station) (requiere Cat Grade Connectivity)		●
Compatibilidad con Visionlink® productivity	●	●

● - Disponible

*\*La disponibilidad puede variar según la región y el modelo. Consulte a su distribuidor Cat para obtener más información.*

***La disponibilidad de Cat Grade puede variar según la región y el modelo. Consulte a su distribuidor Cat para obtener más información.***

Si desea obtener más información sobre los productos Cat, los servicios de nuestros distribuidores y las soluciones que ofrecemos para el sector, visite nuestro sitio web [www.cat.com](http://www.cat.com).

PSD90697-03 (10-2024)  
(Global)

© 2024 Caterpillar. Reservados todos los derechos.

Materiales y especificaciones sujetos a cambios sin previo aviso. Las máquinas que se muestran en este catálogo pueden incluir equipos opcionales. Consulte a su distribuidor Cat para conocer las opciones disponibles.

CAT, CATERPILLAR, LET'S DO THE WORK, VisionLink, sus respectivos logotipos, el color "Caterpillar Corporate Yellow", la imagen comercial de "Power Edge" y de Cat "Modern Hex", así como la identidad corporativa y de producto utilizada en el presente documento, son marcas comerciales de Caterpillar y no pueden utilizarse sin autorización.

[www.cat.com](http://www.cat.com) [www.caterpillar.com](http://www.caterpillar.com)

