

TECNOLOGÍAS PARA EXCAVADORAS

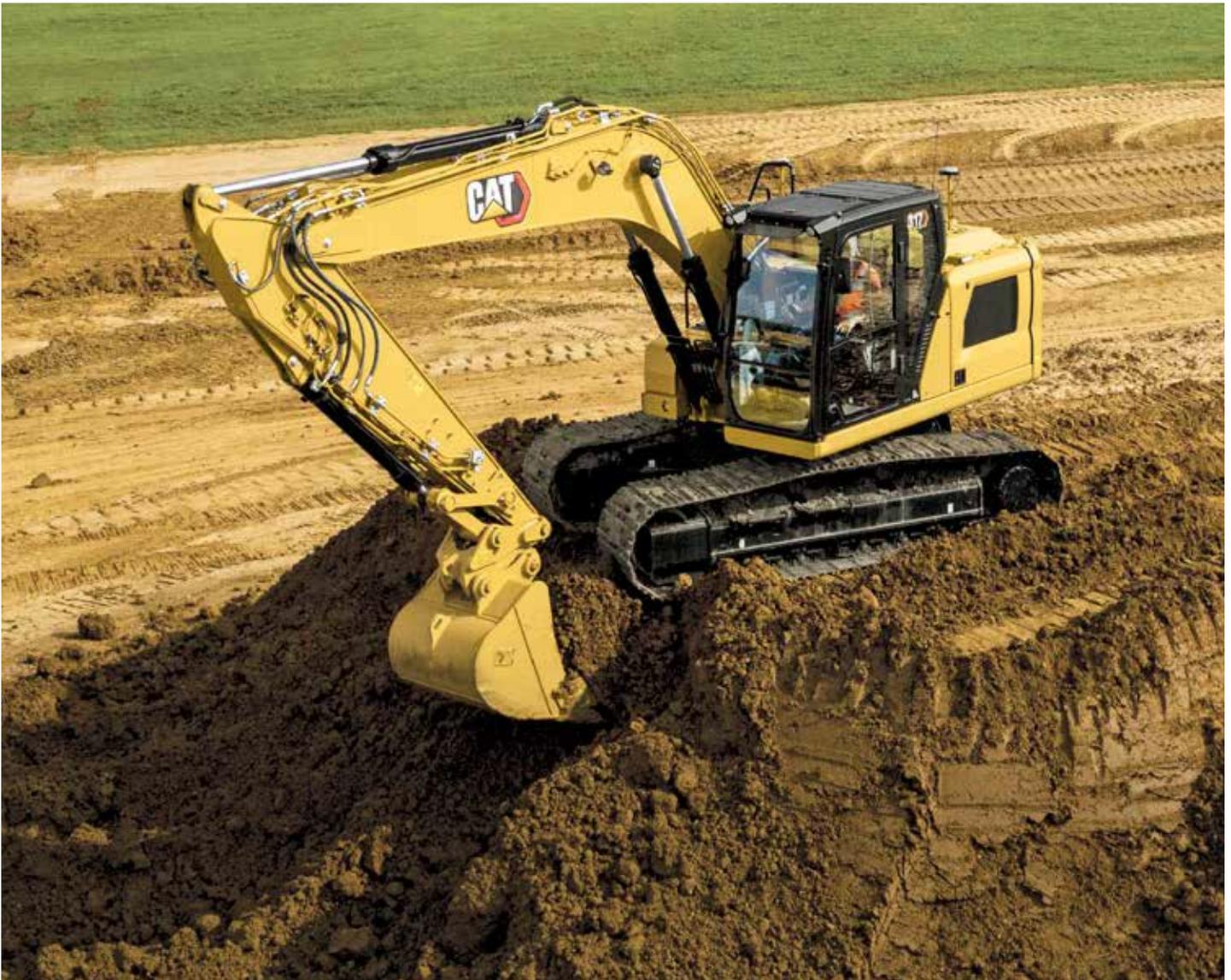
GRADE



CAT[®]

TECNOLOGÍA CAT® GRADE 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® 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. MÁS SENCILLA. MÁS SEGURA. EN TODO MOMENTO.

Resultados que ofrece Cat Grade para las aplicaciones de excavadoras:

-  **REDUCCIÓN DE COSTES:** AHORRA TIEMPO, MANO DE OBRA Y COSTES DE 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. Además, 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

AUMENTE LA EFICIENCIA DEL OPERADOR
HASTA EN UN 35 %*

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** frente a 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.

RECOMENDADO 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: PEQUEÑAS PARCELAS, CREACIÓN DE ZANJAS, ETC.

Grade con 2D avanzado es una solución rentable para crear diseños de pequeñas parcelas comerciales, zanjas, sistemas sépticos comerciales y otras aplicaciones similares.



EXCAVACIÓN



**CREACIÓN
DE ZANJAS**



**PROYECTOS
COMERCIALES**

GRADE CON 2D AVANZADO

CAPACIDADES DE ORIENTACIÓN AMPLIADAS

CREE Y TRABAJE CON DISEÑOS DE OBRAS BÁSICOS

El sistema 2D avanzado añade orientación sobre la pendiente transversal y la inclinación principal. Esto ayuda al operador a mantener una gran precisión al trabajar en aplicaciones más complejas con terrenos de mayor extensión. Grade con 2D avanzado puede ofrecerse instalado de fábrica* o puede añadirse como una actualización de la versión Grade con 2D estándar.

Grade con 2D avanzado también actualiza el sistema 2D estándar con una capacidad de diseño sobre el terreno. Mediante un monitor de pantalla táctil de alta resolución adicional, el sistema permite introducir y editar fácilmente los planes de nivelación desde el asiento del operador. En el monitor se mostrará la posición del cucharón en tiempo real y el operador podrá elegir el ángulo de visualización que desee. Este sistema permite al operador:

- + **Crear** una sección en la pantalla utilizando un punto de pendiente conocido.
- + **Controlar el progreso** realizado con respecto al plan de nivelación.
- + **Excavar con precisión** según lo planificado sin llegar a cortar de forma excesiva o insuficiente.
- + **Mejorar la eficiencia del lugar de trabajo hasta en un 45 %** (con Grade con Assist), lo que le permitirá ahorrar tiempo y evitar rectificaciones.
- + **Aumentar la versatilidad de la máquina** para realizar más trabajos en terrenos de mayor extensión.

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



GRADE CON 3D

TRABAJE CON DISEÑOS COMPLEJOS Y MÚLTIPLES MÁQUINAS

Grade con 3D añade una orientación de posicionamiento por satélite en tiempo real. Este sistema utiliza dos receptores GNSS y una fuente de datos correccional para obtener una orientación de posicionamiento de cinemática en tiempo real (RTK, Real Time Kinematic) en un espacio tridimensional.

La tecnología 3D ayuda a los operadores a maximizar su productividad y eficiencia al trabajar con los complejos diseños que a menudo se encuentran en proyectos de terrenos comerciales y grandes infraestructuras.

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

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.

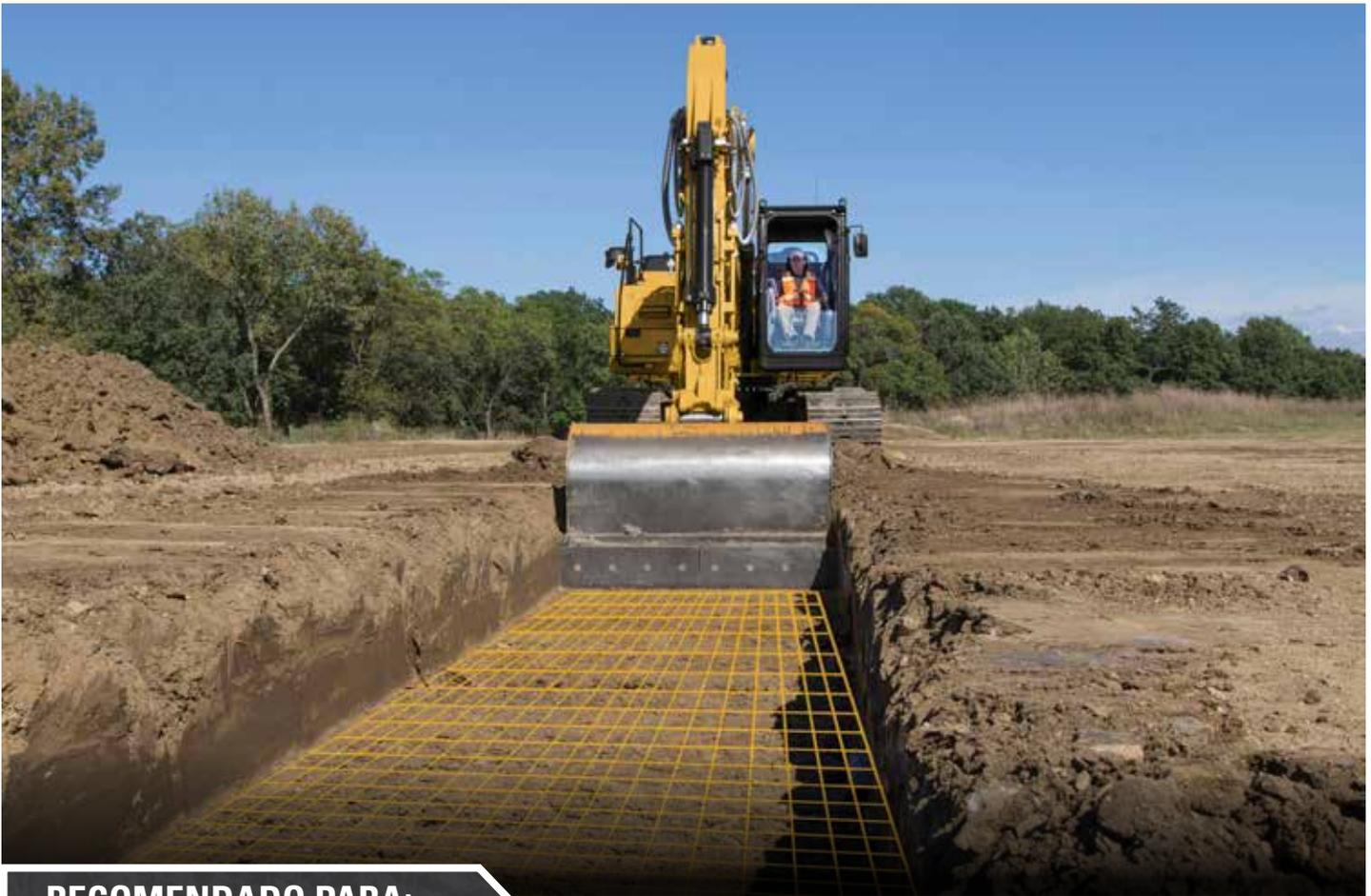


**PROYECTOS
COMERCIALES**



**PROYECTOS DE
GRAN PRECISIÓN**





RECOMENDADO PARA: LA MAYORÍA DE 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 hasta en un 45 %. Este sistema funciona con Grade con 2D, Grade con 2D avanzado y Grade con 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.

CUATRO 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

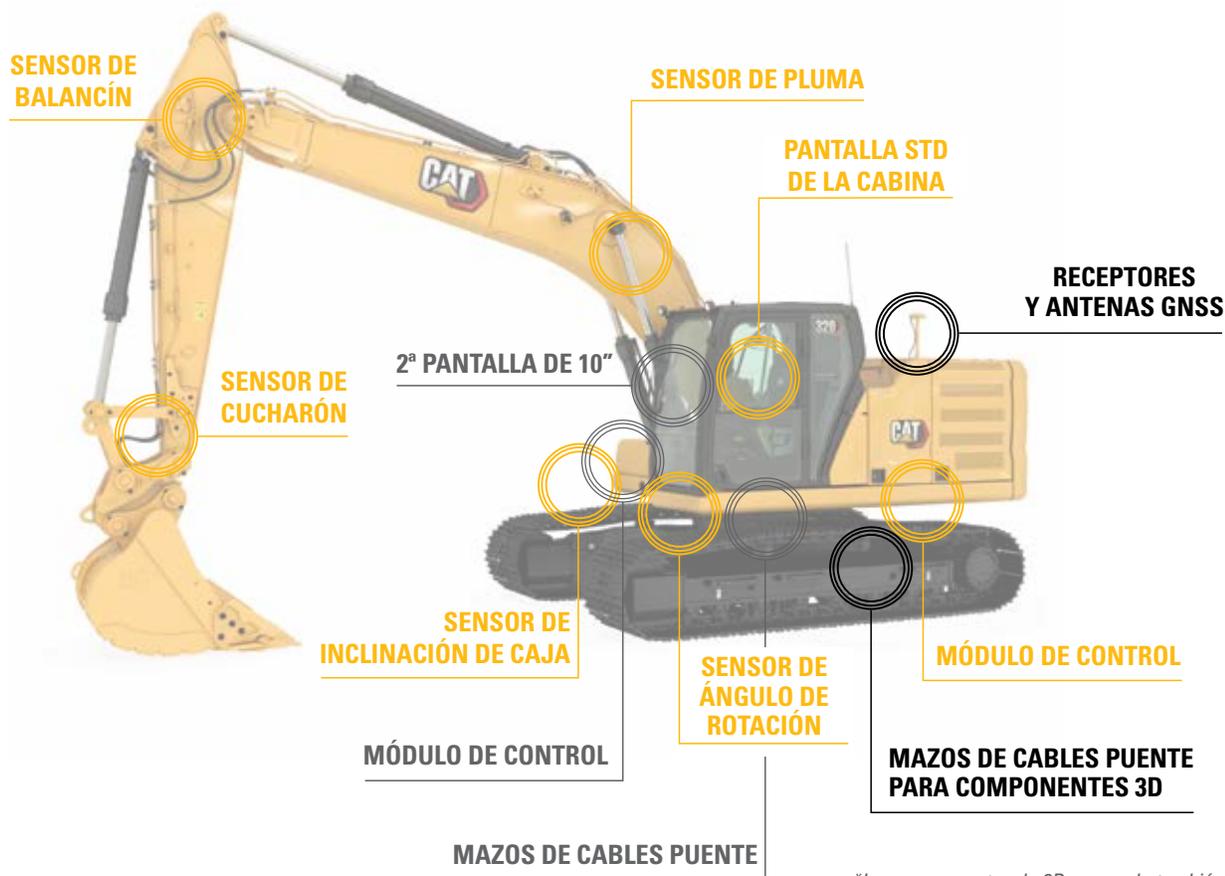
COMPONENTES MODULARES, FÁCILES ACTUALIZACIONES

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 2D AVANZADO*

GRADE CON 3D*



*Los componentes de 2D avanzado también se utilizan en 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 avanzado, Grade con 3D puede ofrecerse instalado de fábrica* o como una actualización posventa.

GRADE CON 2D AVANZADO

Grade con 2D avanzado puede ofrecerse instalado de fábrica* o como una actualización posventa. Entre los componentes adicionales, se incluyen un segundo monitor de alta resolución para la creación, edición y visualización de planes de nivelación y un módulo de control adicional que permite ampliar las funciones.

*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.



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 trípode 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.

**Se requiere una suscripción; diseñado para Grade con 3D.*

TECNOLOGÍA GRADE

CÓMO FUNCIONA



GRADE CON 2D

Cat Grade con 2D es un sistema de solo indicación que ofrece al operador orientación sobre la elevación y la inclinación.

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 2D AVANZADO

Cat Grade con 2D avanzado permite al operador establecer otros parámetros adicionales para las operaciones de excavación y nivelado, entre los que se incluyen:

- + PENDIENTE TRANSVERSAL
- + INCLINACIÓN PRINCIPAL DEL LUGAR DE TRABAJO

Grade con 2D avanzado también permite al operador introducir, editar y trabajar con planes de diseño bidimensionales desde su propio asiento.

- + EN LA PANTALLA ESTÁNDAR DE LA CABINA, SE MUESTRA LA POSICIÓN DEL CUCHARÓN.
- + EN UNA SEGUNDA PANTALLA DE LA CABINA, SE MUESTRAN LOS PLANES DE DISEÑO COMO IMÁGENES "SOBRE EL PAPEL" EN 2D.

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 avanzado 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%

DE AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD



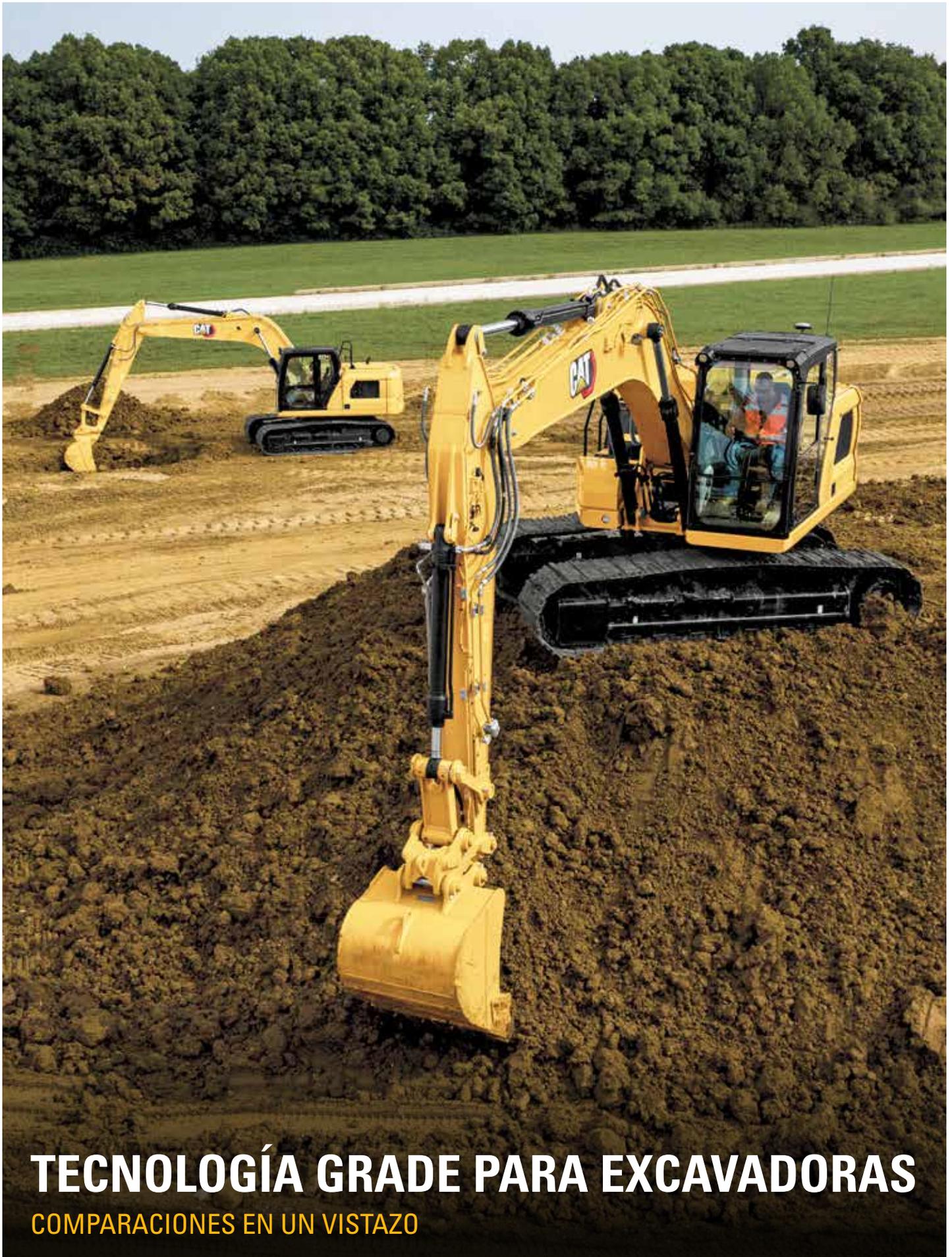
MENORES COSTES

de combustible y mano de obra



MAYOR SEGURIDAD EN LA OBRA

sin que se requiera personal sobre el terreno



TECNOLOGÍA GRADE PARA EXCAVADORAS

COMPARACIONES EN UN VISTAZO

RESUMEN DE LOS SISTEMAS CAT GRADE

CARACTERÍSTICA	GRADE CON 2D	GRADE CON 2D AVANZADO	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 Assist**	●	●	●
Compatibilidad con las tecnologías Cat® integradas: – Sistema de hardware telemático Product Link™ – Tecnología semiautónoma avanzada Cat Command – Sistema delimitador 2D de seguridad para excavadoras – Sistema de pesaje a bordo Cat Payload	●	●	●
Compatibilidad con sistemas de gestión remotos: – Software de gestión de equipos y control de activos conectados VisionLink® – Software de gestión y control del estado de los equipos Cat App – Tecnologías de gestión de producción Cat Productivity – Módulos de software Cat API para la integración de sistemas de máquinas	●	●	●
Compatibilidad con radios y estaciones base de Trimble, Topcon y Leica	●	●	●
Orientación sobre la pendiente transversal y la inclinación principal		●	●
Capacidad para crear/editar diseños 2D desde la cabina en un segundo monitor HD		●	●
Disponibilidad de kit posventa		●	●
Capacidad para crear/editar diseños 3D para planos, pendientes, contornos y curvas complejas desde la cabina en un segundo monitor HD			●
Compatibilidad con GPS/GNSS, Galileo y BeiDou			●
Compatibilidad con el sistema de rotor basculante (TRS, Cat Tiltrotator)	●	●	●

● - Disponible

*La disponibilidad puede variar según la región y el modelo. Consulte a su distribuidor Cat para obtener más información.
**Compatible con Topcon y Trimble Grade 3D.

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.

©2022 Caterpillar. Reservados todos los derechos.

Materiales y especificaciones sujetos a cambios sin previo aviso. Las máquinas que se muestran en las imágenes 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 utilizadas en el presente documento, son marcas registradas de Caterpillar y no pueden utilizarse sin autorización.

www.cat.com www.caterpillar.com

PSD90697-02
(Global)

