

TECNOLOGÍAS PARA
EXCAVADORAS

GRADE



CAT[®]


TECNOLOGÍA CAT® GRADE QUE AUMENTA SU PRODUCTIVIDAD


Excavar para poner cimientos. Hacer una zanja para una tubería de agua. Trabajar en una pendiente. Estas tareas exigen la precisión y la velocidad que ofrecen las tecnologías Cat® Grade. Al combinar la guía avanzada con el control automatizado optativo de la máquina, Grade ayuda a los operadores a alcanzar los objetivos de nivelación con menos pasadas.




EXCAVACIÓN PRECISA. MÁS RÁPIDA. MÁS FÁCIL. MÁS SEGURA. EN TODO MOMENTO.

Cat Grade permite obtener resultados superiores en aplicaciones de excavadoras gracias a cuatro factores:

 **REDUCCIÓN DE COSTOS:** AHORRA TIEMPO, MANO DE OBRA Y COSTOS DE COMBUSTIBLE.

 **MAYOR PRECISIÓN:** GUÍA PRECISA QUE REDUCE LOS ESFUERZOS INNECESARIOS.

 **MEJOR EFICIENCIA DEL OPERADOR:** LOS OPERADORES EXPERTOS TRABAJAN CON MÁS PRECISIÓN QUE NUNCA. LOS OPERADORES NOVATOS ADQUIEREN HABILIDADES MÁS RÁPIDAMENTE.

 **OPTIMIZACIÓN DE LA SEGURIDAD:** SE NECESITA MENOS PERSONAL DE OBRA EN EL TERRENO.



GRAN INTEGRACIÓN

SIGNIFICA UN FUNCIONAMIENTO UNIFORME

Las tecnologías Cat Grade están profundamente integradas en los nuevos equipos Cat para proporcionar un funcionamiento uniforme y preciso. Algunas tecnologías Grade también están disponibles como actualizaciones de posventa para incorporar capacidades avanzadas.

LA TECNOLOGÍA ADECUADA PARA CUALQUIER TRABAJO

Cat Grade para excavadoras incluye tecnologías 2D y 3D que se adaptan a una serie de necesidades de aplicación y presupuestos de operación. Además, la función Assist le permite automatizar parcialmente algunas operaciones para obtener aún más eficiencia y productividad.

Póngase en contacto con su distribuidor Cat para ver cuáles son los mejores sistemas y opciones para su flota, los operadores y las aplicaciones.

TECNOLOGÍA GRADE

ELIJA LA OPCIÓN ADECUADA A SU TRABAJO



GRADE CON 2D

AUMENTO DE LA EFICIENCIA DEL OPERADOR
HASTA EN UN 35 %*

Cat Grade con 2D ayuda a los operadores de excavadoras a trabajar hasta un 35 % más eficientemente en una amplia variedad de aplicaciones. Al proporcionar orientación en tiempo real para un control vertical y horizontal preciso, Grade con 2D ayuda a garantizar que los cortes y rellenos se realicen según las especificaciones exactas sin que se produzcan cortes excesivos o insuficientes.

- + **Elimina la necesidad de utilizar estacas en el suelo** en la mayoría de las aplicaciones.
- + **Muestra la pendiente objetivo** con una guía visual, además de la altura y la profundidad.
- + **Ajuste fácilmente la profundidad y la inclinación objetivo** con los comandos de la palanca universal, la interfaz de pantalla táctil o el mando de control.
- + **Los componentes integrados están protegidos** de los daños, lo que garantiza una larga vida útil.
- + **Mueva y mantenga una pendiente consistente** con la capacidad optativa del receptor láser.
- + **Active el control de excavación** de palanca única al combinar este sistema con Cat Grade con Assist.
- + **Funciona con diversos tipos de cucharones:** de excavación, limpieza, inclinación y nivelación.

*En comparación con los métodos de nivelación tradicionales.

RECOMENDADA PARA: APLICACIONES GENERALES

Utilice el sistema Grade con 2D para aumentar la eficiencia y la productividad cuando excave o nivele terraplenes, bases, cimientos, zanjas de servicios generales, inclinaciones y zanjas de drenaje.



EXCAVACIÓN



NIVELACIÓN



ZANJADO



PENDIENTES

RECOMENDADA PARA: PLATAFORMAS, EXCAVACIÓN ZANJAS Y MÁS

Grade con 2D avanzado es una solución rentable para el diseño de plataformas comerciales, zanjas, sistemas sépticos comerciales y otras aplicaciones similares.



EXCAVACIÓN



ZANJADO



PROYECTOS
COMERCIALES

GRADE CON 2D AVANZADO

CAPACIDADES DE GUÍA AVANZADAS

CREE Y TRABAJE SEGÚN LOS DISEÑOS BÁSICOS DEL SITIO

El sistema 2D avanzado incluye la guía de pendiente transversal e inclinación longitudinal. Estas características ayudan al operador a mantener la exactitud y la precisión en obras de mayor envergadura y en aplicaciones muy complejas. El sistema Grade con 2D avanzado está disponible de fábrica*, pero también puede agregarse como una actualización al sistema Grade con 2D estándar.

Grade con 2D avanzado también mejora el sistema 2D estándar con capacidades de diseño en el terreno. Mediante un monitor de pantalla táctil adicional de alta resolución, el sistema permite ingresar y editar fácilmente los planes de pendientes desde el asiento del operador. El monitor muestra la posición del cucharón en tiempo real y el operador puede seleccionar entre distintos ángulos de visión. Gracias a este sistema, el operador puede hacer lo siguiente:

- + **Crear** una sección en la pantalla utilizando un punto de pendiente conocido.
- + **Supervisar el progreso** del plan de nivelación.
- + **Excavar con precisión** según el plan, sin riesgo de excavación excesiva o insuficiente.
- + **Mejorar la eficiencia de la obra hasta en un 45 %** (con Grade con Assist), lo que ahorra tiempo y evita la repetición del trabajo.
- + **Aumentar la versatilidad de la máquina** en más trabajos y en obras más grandes.

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



GRADE CON 3D

TRABAJE CON DISEÑOS COMPLEJOS EN VARIAS MÁQUINAS

Grade con 3D incorpora una guía de posicionamiento por satélite en tiempo real. Este sistema utiliza dos receptores GNSS (Global Navigation Satellite System, Sistema satelital de navegación global) y una fuente de datos de corrección para obtener una guía de posicionamiento cinemático en tiempo real (RTK, Real Time Kinematic) en el espacio tridimensional.

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

- + **Mantenga la precisión en obras grandes con varias máquinas** gracias a la funcionalidad y el control del plan de diseño sobre el terreno.
- + **Rastree la ubicación precisa de la máquina y el cucharón** en la obra.
- + **Compensa automáticamente el balanceo y la inclinación de la excavadora** que provocan las condiciones del terreno inclinado.
- + **Configure zonas de evitación 2D** dentro del archivo de diseño para informar a los operadores dónde no deben trabajar en el plano del sitio.
- + **Utiliza el mismo monitor de pantalla táctil** que Grade con 2D avanzado.
- + **Todos los sistemas Cat Grade son compatibles** con radios y estaciones base de Trimble, Topcon y Leica.

RECOMENDADA PARA: TRABAJOS COMPLEJOS Y MUY GRANDES

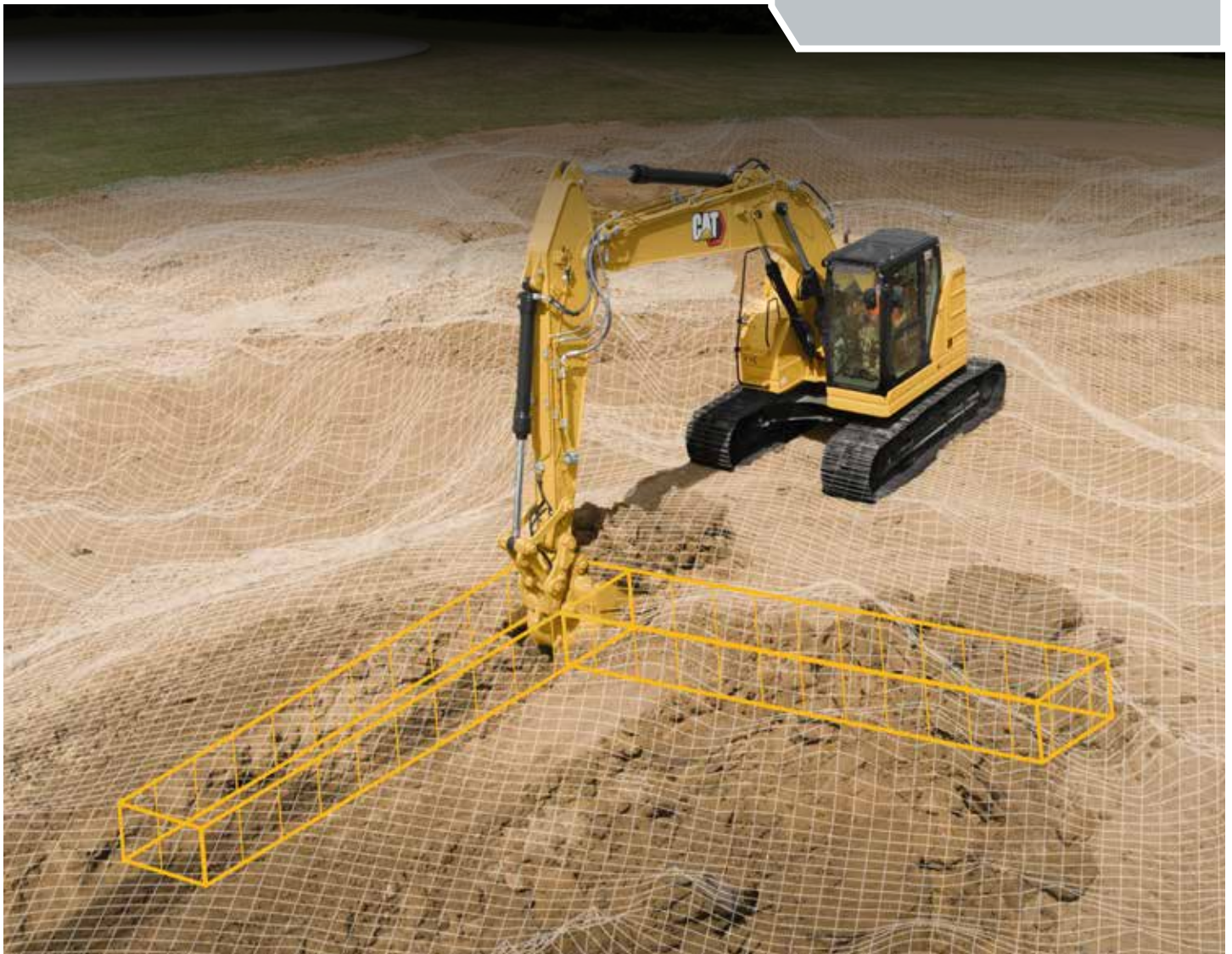
Grade con 3D es ideal para cortes y rellenos complejos que requieren una precisión milimétrica, así como para grandes proyectos de infraestructuras, obras civiles, carreteras de alto tráfico y sitios comerciales.



**PROYECTOS
COMERCIALES**



**PROYECTOS
DE PRECISIÓN**





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

Grade con Assist permite a los operadores de todos los niveles de habilidad trabajar con más confianza, eficiencia y productividad en la mayoría de las tareas de excavación, inclinación, nivelación, nivelación fina, apertura de zanjas y carga.



EXCAVACIÓN NIVELACIÓN CARGA



ZANJADO

PENDIENTES

GRADE CON ASSIST

Grade con Assist incorpora la excavación semiautónoma para aumentar la eficiencia del operador hasta en un 45 %. Este sistema funciona con Grade con 2D, Grade con 2D avanzado y Grade con 3D, lo que le permite optimizar el sistema Grade para sus aplicaciones.

CONTROL DE EXCAVACIÓN DE PALANCA ÚNICA QUE SIMPLIFICA LAS OPERACIONES

El control de excavación de palanca única automatiza los movimientos de la pluma y del cucharón para realizar cortes más precisos con accesorios estándar y de inclinación. El uso de una sola palanca reduce las intervenciones manuales, los errores y la fatiga. Esto mejora la uniformidad de nivelación para los operadores de todos los niveles de experiencia. El sistema de guía, la pantalla de la máquina y el sencillo control de la palanca universal facilitan el funcionamiento, con control de velocidad y menos esfuerzo del operador.

CUATRO TIPOS DE ASISTENCIA AUTOMATIZADA PARA ELEGIR

- + **Grade Assist:** toma el control de las funciones de la pluma y del cucharón para mantener la profundidad y la inclinación deseadas. El operador define la pendiente deseada y controla la velocidad del brazo con una sola mano.
- + **Bucket Assist:** mantiene el ángulo del cucharón y la precisión del corte en aplicaciones de inclinación, nivelación, nivelación fina y apertura de zanjas.
- + **Boom Assist:** eleva automáticamente la pluma para evitar que la excavadora se levante del suelo al excavar, levantar o girar con carga.
- + **Swing Assist:** detiene automáticamente el giro de la excavadora en puntos definidos cuando se carga el camión y se abren zanjas, lo que reduce el consumo de combustible y mejora los tiempos de ciclo.
- + **Tilt Assist:** toma el control los movimientos en ángulo del cucharón para mantener automáticamente la inclinación deseada.

TECNOLOGÍA GRADE

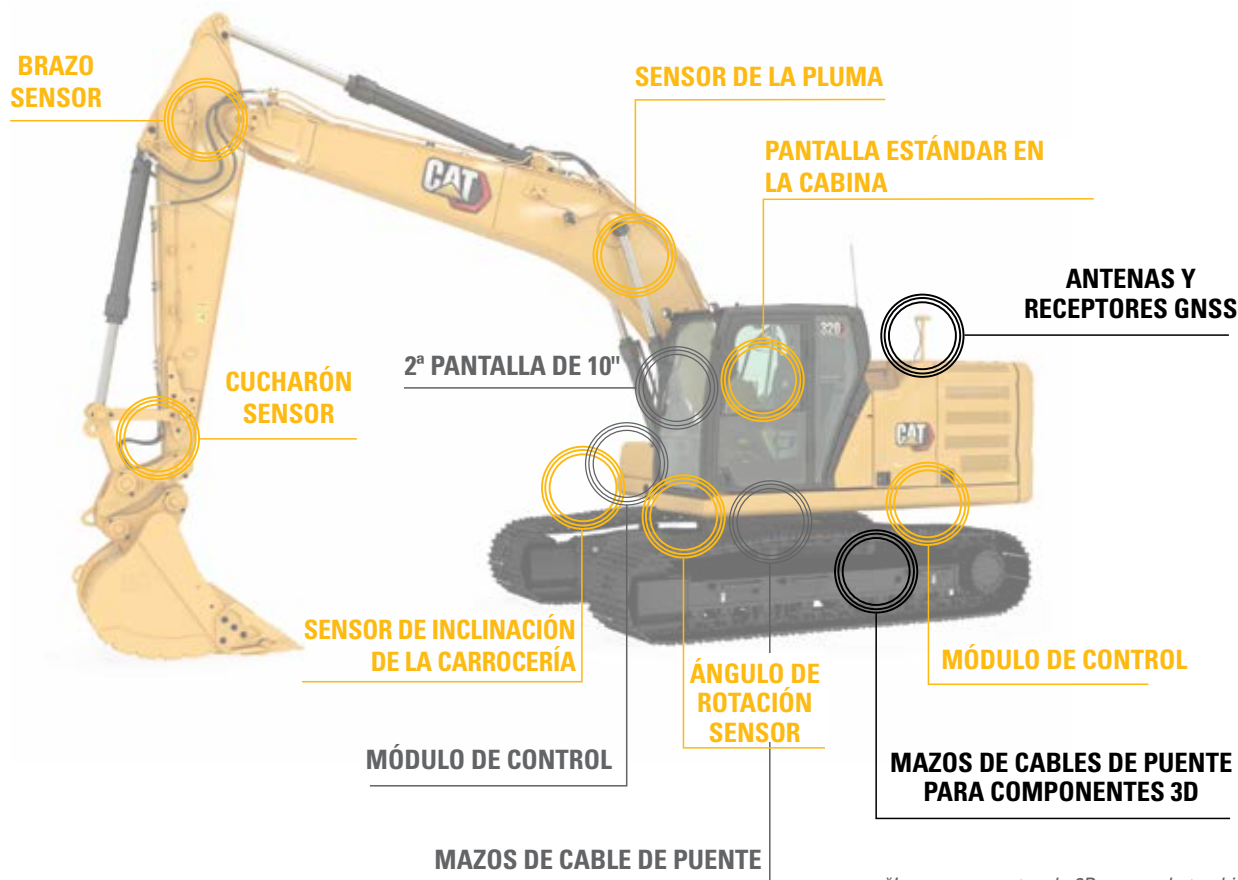
COMPONENTES MODULARES, ACTUALIZACIONES SENCILLAS

Cat Grade es un sistema modular que se puede optimizar y actualizar para satisfacer las necesidades de una amplia gama de aplicaciones y requisitos de obras. Las características y la disponibilidad pueden variar. Consulte a su distribuidor Cat para obtener información específica del 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 se integran en la fábrica* con los sistemas de la máquina. Este sistema es estándar en muchas excavadoras Cat nuevas.

GRADE CON 3D

Los componentes de Grade con 3D incluyen receptores y antenas GNSS. Se requiere una radio en el sitio o una conexión a Internet. Al igual que con el sistema 2D avanzado, Grade con 3D se puede agregar de fábrica* o como una actualización posventa.

GRADE CON 2D AVANZADO

Grade con 2D avanzado se puede agregar de fábrica* o como una actualización posventa. Los componentes adicionales incluyen un segundo monitor de alta resolución para la creación, edición y visualización de planes de nivelación, además de un módulo de control adicional que permite ampliar la funcionalidad.

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

COMPONENTES ADICIONALES



RECEPTOR LÁSER (OPTATIVO)

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



TRANSMISOR LÁSER GIRATORIO (NECESARIO PARA LA REFERENCIA LÁSER)

Se recomienda un transmisor láser giratorio de alta calidad para obtener la mejor precisión y facilitar la referencia del plano láser. Solicite recomendaciones a su distribuidor Cat.



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

Se requiere una fuente de corrección de GPS/GNSS para mejorar la precisión de la ubicación cuando se usan sistemas de mapeo Cinemático en Tiempo Real (RTK, Real-Time Kinematic). Se suelen usar estaciones base satelitales para las correcciones y se pueden montar en un trípode para transportarlas fácilmente, o bien en un mástil en una ubicación semipermanente.

Adicionalmente, Cat Grade proporciona corrección de Servicio de Estación Base en Internet (IBSS, Internet Base Station Service) por Internet mediante una red wifi o celular, así como Estaciones Totales Universales (UTS, Universal Total Stations) cuando las obstrucciones elevadas interfieren con las señales de GNSS.

Como alternativa a las estaciones base, Cat® Grade Connectivity* utiliza la telemática de la máquina para conectarse con las redes de estaciones 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: diseñada para Grade con 3D.*

TECNOLOGÍA GRADE

CÓMO FUNCIONA



GRADE CON 2D

Cat Grade con 2D es un sistema únicamente de indicación que orienta al operador sobre la elevación y la pendiente.

Este sistema calcula continuamente la diferencia de elevación entre un punto de referencia (como un punto conocido en el terreno, una línea de inclusión, una referencia láser, etc.) y un punto de enfoque en la cuchilla del cucharón.

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

La pantalla de estado ofrece las siguientes vistas:

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

GRADE CON 2D AVANZADO

Cat Grade con 2D avanzado permite al operador establecer parámetros adicionales para las operaciones de excavación y nivelación, tales como:

- + PENDIENTE TRANSVERSAL
- + INCLINACIÓN LONGITUDINAL DE LA OBRA

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

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

GRADE CON 3D

Cat Grade con 3D para excavadoras agrega capacidades de diseño avanzadas, además de la tecnología GNSS para la guía de posicionamiento RTK para planos, pendientes, contornos y curvas más complejos.

- + LE INDICA AL OPERADOR EL POSICIONAMIENTO DEL CUCHARÓN EN RELACIÓN CON LOS ARCHIVOS DE DISEÑO 3D PRECARGADOS O LOS MAPAS BASE.
- + FACILITA LA COORDINACIÓN DE LAS OPERACIONES CON VARIAS MÁQUINAS, MIENTRAS SE MANTIENEN LOS PARÁMETROS DE EXCAVACIÓN PRECISOS EN OBRAS DE GRAN ENVERGADURA.





OPERACIÓN FÁCIL

USO DE GRADE CON 2D

DEFINIR UNA REFERENCIA



PASO 1:

Establezca un punto de referencia, para ello, toque un punto de referencia conocido con la punta de la cucharón o el fondo del lado del borde del cucharón.

PROFUNDIDAD



PASO 2:

Una vez definida la elevación objetivo, el sistema Grade mostrará la distancia vertical entre la punta de la herramienta y la elevación objetivo.

CONTROL DE PENDIENTE



PASO 3:

Realice el trabajo en la primera posición y orientación de la máquina, utilizando como ayuda los valores de guía, las vistas del monitor y las señales acústicas.

PUNTO DE CONTACTO



PASO 4:

Para desplazarse a una nueva posición, coloque primero la punta de la herramienta en cualquier punto de referencia fijo que pueda alcanzarse tanto desde la posición actual como desde la nueva (una estaca, una roca, una acera, etc.). Presione "Touch Point" (Punto de contacto) en el menú de la pantalla para guardar el punto de referencia.

CONTROL DE PENDIENTE



PASO 5:

Mueva la máquina a la nueva posición, toque nuevamente el punto de referencia y presione "Apply" (Aplicar). El sistema restablecerá en forma automática la elevación objetivo, lo que permitirá al operador reanudar rápidamente el trabajo.

El funcionamiento básico es más o menos equivalente al funcionamiento guiado por láser de 2D avanzado y 3D. Con el sistema 3D, no es necesario restablecer las referencias al pasar a una nueva posición. Consulte el manual de operación de cada sistema para obtener instrucciones detalladas.



CAT GRADE ES EL GRAN GANADOR EN UN ESTUDIO COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN

CONFIGURACIÓN DEL ESTUDIO:

Dos excavadoras hidráulicas Cat en obras idénticas, una con Cat Grade con 2D y otra sin este sistema.

ASIGNACIÓN:

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

OBJETIVO:

Comparar el tiempo y la precisión de la nivelación.

OPERACIÓN:

La máquina que utilizaba métodos convencionales se detenía repetidamente a la espera del controlador de nivelación. El controlador de nivelación estuvo inactivo la mayor parte del tiempo. La máquina con Cat Grade siguió trabajando a pleno ritmo, rectificando cuando era necesario, sin necesidad del controlador de nivelación.

RESULTADOS:

La máquina equipada con Grade terminó en 1 hora y 17 minutos. La máquina sin Grade terminó en 1 hora y 40 minutos.



27

MINUTOS AHORRADOS

35 %

AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

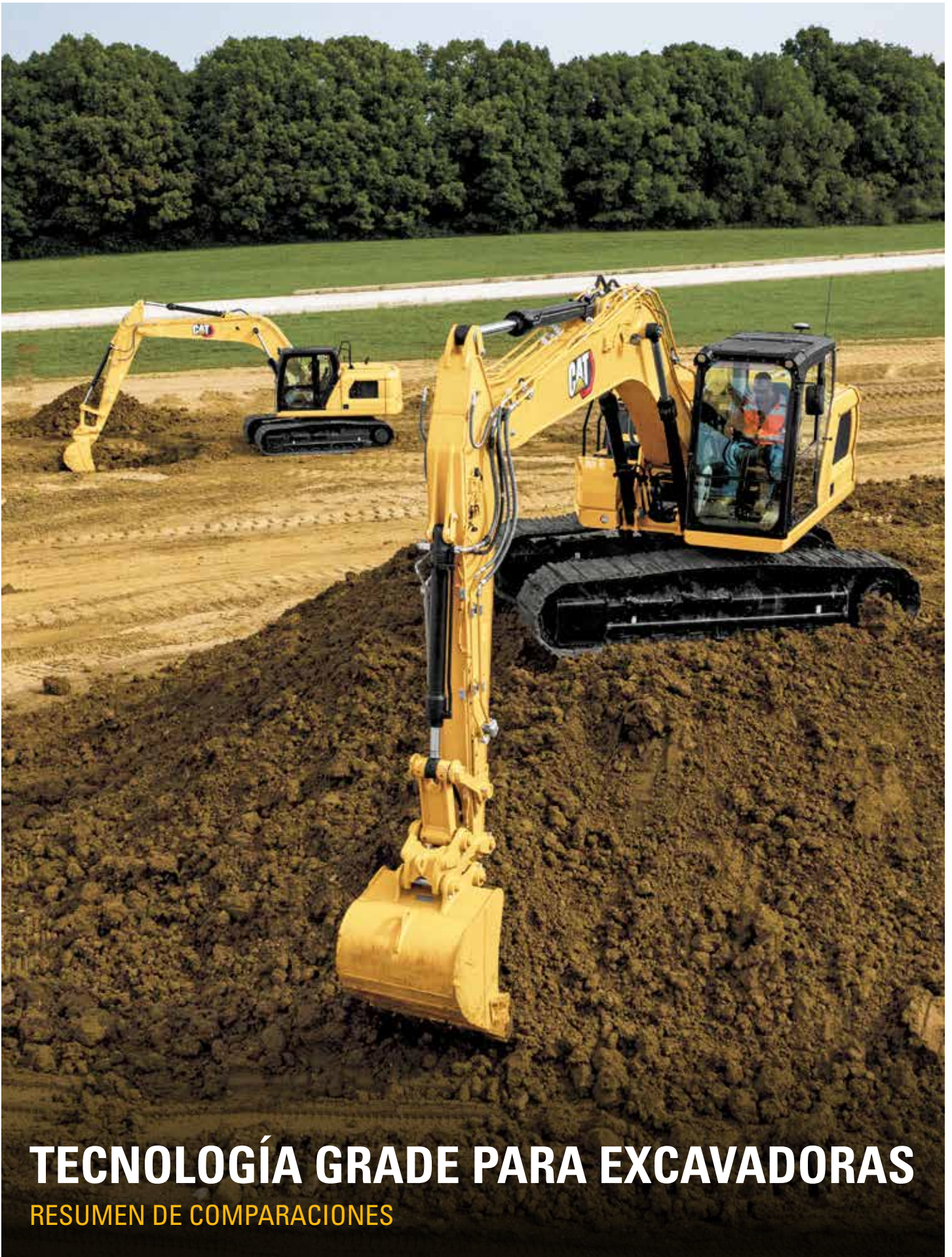


MENORES COSTOS de combustible y mano de obra



MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD DEL SITIO

sin necesidad de personal en el terreno



TECNOLOGÍA GRADE PARA EXCAVADORAS

RESUMEN DE COMPARACIONES

RESUMEN DE LOS SISTEMAS CAT GRADE

CARACTERÍSTICA	GRADE CON 2D	GRADE CON 2D AVANZADO	GRADE CON 3D
Guía de profundidad e inclinación en tiempo real en relación con la pendiente objetivo con indicadores en la cabina	●	●	●
Disponible instalado de fábrica*	●	●	●
Componentes totalmente integrados y protegidos contra daños	●	●	●
Prevención de cortes excesivos con Grade con Assist	●	●	●
Compatibilidad con láser	●	●	●
Compatibilidad con Grade con Assist**	●	●	●
Compatibilidad con las tecnologías integradas de Cat® a bordo: – 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 administrativos externos: – Software de supervisión de activos conectados y administración de equipos VisionLink® – Software de estado de funcionamiento y administración de equipos de la Aplicación de Cat – Tecnologías de administración de la producción Cat Productivity – Módulos de software Cat API para la integración de los sistemas de las máquinas	●	●	●
Compatibilidad con radios y estaciones base de Trimble, Topcon y Leica	●	●	●
Guiado de pendiente transversal e inclinación longitudinal		●	●
Capacidad de crear o editar diseños de obra en 2D en la cabina en un segundo monitor HD		●	●
Disponibilidad de kits de posventa		●	●
Capacidad de crear o editar diseños de obra en 3D para planos, pendientes, contornos y curvas complejas en la cabina en un segundo monitor HD			●
Compatibilidad con GPS/GNSS, Galileo y BeiDou			●
Compatibilidad con el sistema de inclinación y giro (TRS) de Cat	●	●	●

● - Disponible

**La disponibilidad puede variar según la región y el modelo. Consulte con su distribuidor Cat para obtener más detalles.*

***Compatible con Grade 3D de Topcon y Trimble.*

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

Para obtener información más completa sobre los productos Cat, los servicios del distribuidor y las soluciones del sector, visite nuestro sitio web www.cat.com.

© 2022 Caterpillar. Todos los derechos reservados.

Los materiales y las especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso. Las máquinas que se muestran en las fotografías pueden incluir equipos adicionales. Consulte con su distribuidor Cat para conocer las opciones disponibles.

CAT, CATERPILLAR, HAGAMOS EL TRABAJO, VisionLink, sus respectivos logotipos, el color "Caterpillar Corporate Yellow", la imagen comercial de "Power Edge" y Cat "Modern Hex", así como la identidad corporativa y de producto utilizadas en la presente, son marcas registradas de Caterpillar y no pueden utilizarse sin autorización.

www.cat.com www.caterpillar.com

PSDJ0697-02
(Global)

