



**SIMULADORES CAT®**  
**Desarrolle un programa para**  
**operarios de equipos pesados**

## RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de una fuerza laboral se convirtió en una iniciativa en muchos lugares debido a la necesidad de mano de obra calificada. Los simuladores Cat® trabajan con instituciones de educación terciaria, centros tecnológicos y escuelas secundarias para ofrecer un método de capacitación fácil de usar, económico y confiable para enseñar la operación de equipos pesados. Antes de capacitar a los alumnos en máquinas valiosas y con el riesgo de un percance, comience la capacitación del operario en un entorno de simulación siempre seguro. Los simuladores Cat se adecuan fácilmente a los programas de estudios. Una combinación de capacitación teórica en el aula, simulación y maquinaria real crea una experiencia que se traslada mejor a los lugares de trabajo reales. Se incluye hardware con controles auténticos, pedales que funcionan e interruptores. El hardware de trabajo, en combinación con el software de simulación, replica las aplicaciones reales para un operario del mundo real. El sistema de movimiento agrega realismo a los puntos de vuelque y a la sensación que ofrece la máquina. La simulación mejora la comprensión del alumno sobre cómo funciona la máquina. El alumno se coloca dentro del entorno simulado y debe tomar decisiones que afectarán el resultado del ejercicio (las consecuencias) con base en las acciones y en las estrategias elegidas para maniobrar durante el ejercicio.

Mediante la capacitación con simulación, el alumno obtiene una mejor comprensión y organiza la información en su mente. A su vez, crea un "modelo mental". Las simulaciones serias de juego se basan en la información suministrada por expertos en el tema. De allí proviene la información de referencia. Se trata de expertos de Caterpillar que suministran la metodología (la manera de hacer las cosas) para llevar a cabo las tareas en el entorno simulado. En otras palabras, proporcionan la manera correcta y exacta de llevar a cabo la tarea a los programadores que desarrollan el software de simulación. Esto asegurará que el usuario llevará a cabo las tareas correctamente. Este plan permite que el alumno evalúe las situaciones virtuales (los ejercicios) y descubra el curso de acción adecuado a partir de la información experta. Con esta experiencia de capacitación, el alumno tiene la oportunidad de desarrollar un modelo mental de cómo enfrentar la situación ilustrada en la simulación. Cuando enfrenta la misma situación en el mundo real, el alumno tiene indicios mentales como referencia. El alumno estuvo en la situación virtual y puede aplicar los conocimientos adquiridos en el entorno virtual a una situación de la vida real.

## UNA ILUSTRACIÓN EXACTA DE LA REALIDAD

Mediante la simulación, los alumnos pueden practicar técnicas y procesos sin afectar el lugar de trabajo ni las máquinas reales. Los entornos interactivos virtuales en combinación con los controles funcionales de las máquinas ofrecen la oportunidad de familiarizarse con los controles y aprender las operaciones y las funciones de las máquinas. Desde la perspectiva gerencial, el uso de simuladores permite que se capaciten varios alumnos a la vez, durante el día o durante la noche, sin importar el clima, y con un instructor en supervisión de varios estudiantes juntos. La capacitación en simulador permite que los alumnos repitan los ejercicios todas las veces necesarias para aprender las técnicas adecuadas.

Al agregar el sistema de movimiento de los simuladores Cat, el alumno experimenta un grado de inclinación (hacia adelante, hacia atrás, hacia la izquierda o hacia la derecha) que se traslada incluso hasta la cabeza. Los ingredientes principales de la experiencia de movimiento son el software de propiedad exclusiva y la ingeniería en física de los simuladores Cat. El equipo de programación trabaja junto a especialistas del movimiento externos y un especialista en ingeniería sénior de Caterpillar para suministrar información muy específica al sistema de movimiento. Como resultado, la física de la máquina de simulación responde y reacciona de manera realista ante el entorno, las maniobras y la interacción con el terreno. La edición de realidad virtual (VR Edition), disponible en algunos modelos, ofrece una percepción con mayor profundidad y una perspectiva más ancha del entorno a fin de obtener una mayor exactitud durante la capacitación en la aplicación.



**12,5 %**  
por ciento del PBI es  
representado por la minería

## DESARROLLO DE HABILIDADES

Los alumnos aprenderán los ejercicios simulados y, además, desarrollarán habilidades motrices, como la coordinación entre la mano y la vista, gracias al uso de la simulación. Además, desarrollarán habilidades técnicas y para la resolución de problemas. Las habilidades técnicas provienen de aprender los controles, interruptores y pedales, y el efecto que cada movimiento tiene en la máquina simulada.

Mediante la simulación, también se obtiene aprendizaje cognitivo (declarativo, de procedimiento y estratégico). El conocimiento declarativo, o la información factual almacenada en la memoria, es parte del conocimiento que describe cómo son las cosas. En el caso de la capacitación con simulación, los procesos y sus atributos, al igual que la relación entre los procesos, definen el ámbito del conocimiento declarativo. Un ejemplo es aprender la correlación entre cómo funciona el control de un cargador de rueda pequeña y el uso del control correctamente para llenar el cubo con una carga de tierra.

El conocimiento de procedimiento, o saber cómo llevar a cabo una tarea o completar una actividad, puede demostrarse mediante el uso de un simulador. El conocimiento estratégico, o transferir lo que aprendió el usuario, se produce cuando el usuario aplica lo que aprendió en el simulador a situaciones del mundo real.

El pensamiento crítico (que abarca el razonamiento, la evaluación, la resolución de problemas y el análisis) y la gestión del tiempo también son habilidades que se desarrollan con el uso de la simulación. Para



los operarios de los equipos, el pensamiento crítico entra en juego cada vez que se emprende un ejercicio. Por ejemplo, al llenar una zanja con una retroexcavadora, el operario retroexcavadora, el operario debe cargar completamente la pala con material, empujar el material hacia la zanja con la retroexcavadora en posición perpendicular, completarlo con un número mínimo de pasadas y permitir que haya material adicional para compactar, todo a menos de 6" del grado existente. El alumno debe pensar completamente en cada paso mientras usa el simulador para que la sesión sea exitosa. La toma de decisiones debe ser concreta durante las sesiones de simulación. Los alumnos deben llevar a cabo cada paso del ejercicio correctamente para "aprobar". La índole de un ejercicio de simulación con juego permite que el usuario "desapruebe" el ejercicio cuando no cumple las referencias establecidas en el software. El usuario puede ver qué hizo mal y esforzarse por no volver a cometer los mismos errores. Las decisiones que el operario toma durante el ejercicio afectan directamente el resultado de la sesión. Incluso cuando los usuarios "desaprueban" una sesión, tienen la oportunidad de aprender.



# 28 %

de la producción mundial de cobre



## EVALUACIONES CON LOS SISTEMAS

Los simuladores Cat pueden hacer el seguimiento del resultado de las sesiones de simulación mediante la grabación y el informe a una base de datos (accesible para los instructores). Los usuarios deben cumplir los parámetros de referencia establecidos en el software. Las evaluaciones con máquinas en vivo son una manera de descubrir si un operario tiene capacidad, pero es difícil para el instructor registrar cada detalle y reacción, y juzgar el desempeño. Cada instructor también puede evaluar la operación de manera distinta, lo que dificulta la comparación eficaz de los resultados. La utilización de un simulador, junto con el software de informes, ofrece a los instructores una manera de evaluar las habilidades de los alumnos en la operación de la máquina.

Para los alumnos existentes, las evaluaciones pueden ayudar a determinar cuáles son sus fortalezas y debilidades y qué tipo de aprendizaje adicional es necesario. La corrección de hábitos inadecuados y la identificación del uso indebido de las máquinas ahora es mucho más fácil mediante la utilización de simuladores. Los instructores pueden establecer referencias significativas para determinar la aptitud de los alumnos y después evaluarlos en un entorno simulado.

## AHORRO EN LOS COSTOS

Las instituciones que utilizan simuladores como parte de su capacitación pueden aprovechar ahorros inmediatos en los costos.

Experimentar con máquinas reales implica una mayor probabilidad de problemas y mantenimiento inesperado. Una organización puede evitar el costo del combustible cuando usa simuladores como parte del plan de estudios. En las situaciones de capacitación tradicionales, un instructor capacita a un alumno en una máquina real. Cuando se utilizan simuladores para la capacitación, un instructor puede capacitar a varios alumnos al mismo tiempo (incluso al capacitar en el uso de diversos tipos de máquina mediante los controles convertibles). Otra inquietud financiera importante para la mayoría de las organizaciones son los costos relacionados con los equipos pesados. Las instituciones que usan simuladores pueden beneficiarse con primas de seguro más bajas. Menos accidentes para los alumnos, las máquinas y otros bienes, al igual que menos reclamos, pueden significar menores primas de seguro.

## DESARROLLO DE LA PRODUCCIÓN

Aunque los niveles de producción no son una prioridad en las instituciones de educación superior para los planes de estudio, son importantes para las organizaciones que emplearán a los alumnos después de graduarse. La enseñanza a los futuros operarios para maximizar la productividad ayudará a las empresas a mantener resultados finales adecuados. Los tiempos de cada ciclo, como en la excavación, la carga, el remolque y el vuelque, contribuyen con la productividad. No obstante, el aporte del operario es la piedra fundamental del proceso de productividad. En otras palabras, cuanto más calificado es el operario, más eficientes son los ciclos y mejores son los resultados finales. Los simuladores Cat enseñan de manera consistente las mismas técnicas utilizadas en lugares de trabajo reales por operarios de todo el mundo.

## CONCIENCIA ACERCA DE LA SEGURIDAD

A medida que los nuevos operarios acceden a la fuerza laboral, las probabilidades de incidentes críticos aumentan debido a la inexperiencia. En un entorno simulado, los alumnos pueden llevar a cabo ejercicios y cometer errores sin producirse daños, dañar a otros alumnos ni dañar el lugar de capacitación y, al mismo tiempo, obtienen conocimientos y confianza. Los simuladores minimizan el riesgo de errores y accidentes para los alumnos.

Como parte de una enseñanza eficaz, la actitud puede afectar la capacitación en seguridad para mejor o peor. Las actitudes con frecuencia cambian debido a la capacitación en un simulador. Un ejemplo puede ser el conductor de un camión fuera de la carretera que conduce con mayor seguridad porque saltó un terraplén o golpeó una piedra durante la simulación y volcó el camión en el ejercicio. O bien, puede ser el operario de una excavadora hidráulica que configura una caja en una zanja, erra y hace colapsar la zanja. El usuario aprendió algo valioso con el resultado del ejercicio. La ansiedad también puede reducirse gracias a la exposición a distintas situaciones durante la simulación. Al enfrentar una situación que provoca ansiedad en la vida real mediante un simulador (conducir hacia abajo por una montaña empinada con carga completa), el usuario puede desensibilizar el temor sin el peligro de daños físicos.

## PASOS SIGUIENTES

¡Hable con el equipo de simuladores Cat! Lo ayudaremos a iniciar un programa para el operario de equipos pesados o a agregar simuladores a un programa existente. Tenemos un historial comprobado de éxito con instituciones educativas de todo el país. Puede obtener simuladores de equipos pesados con informes en tiempo real. Además, ofrecemos el plan de estudios en línea SimScholars™ con guías para los instructores, planes de lección, lecciones para los alumnos, evaluaciones y más. La combinación significa que los alumnos reciben capacitación para la seguridad en el trabajo en el mundo virtual y con exactitud mediante las técnicas para las máquinas aprobadas por Cat.

**OBTENGA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LA SIMULACIÓN Y SOBRE EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE HEO**

[learn@catsimulators.com](mailto:learn@catsimulators.com) | 1.309.266.2640

## ¿POR QUÉ ELEGIR LOS SIMULADORES CAT?

Como la empresa principal de desarrollo de simulaciones para Caterpillar, el equipo de Simformotion™ LLC, licenciataria de simuladores Cat®, se enfoca en ofrecerles a sus clientes una experiencia de primer nivel de principio a fin. La alianza de más de 12 años con Caterpillar nos proporciona acceso a datos y modelos de máquinas, ingenieros en física, expertos operarios y otros profesionales a quienes consultamos sobre cada simulador durante todo el proceso de desarrollo. Los productos no son genéricos. Esto significa que la máquina simulada y las técnicas que aparecen en los ejercicios están hechas exactamente según la capacitación en normas y características que impartiría Cat. El hardware se diseña con controles auténticos de Cat.

### CON LA LICENCIA Y LA MARCA DE CATERPILLAR

Se trata del único simulador del mercado con la licencia y la marca de Caterpillar Inc. Simformotion trabaja junto al grupo Caterpillar para asegurar el cumplimiento de todas las especificaciones.

### HARDWARE AUTÉNTICO

Los entornos interactivos virtuales con base en lugares de trabajo del mundo real se combinan con una máquina simulada diseñada con controles, pedales e interruptores genuinos. El hardware auténtico asegura que los alumnos practicarán en la máquina con los mismos controles de la máquina real. Elija entre simuladores completo o modelos compactos.

### EXPERTOS EN EL TEMA

Los expertos de Caterpillar en el tema trabajan con nuestro equipo de desarrollo en 3D para asegurar que cada ejercicio sea realista y cumpla las prácticas recomendadas. Las técnicas y los procedimientos de la máquina simulada son los mismos que los que se utilizan en lugares de trabajo de todo el mundo.

### INSPECCIÓN DE LA MÁQUINA

Los simuladores Cat incluyen un ejercicio de capacitación exclusivo en la inspección de la máquina, que enseña procedimientos de inspección anteriores a la operación y asegura que las condiciones de operación y seguridad sean correctas. Esta es la misma inspección que debe llevarse a cabo antes de operar una máquina real. Los usuarios deben aprender las piezas e identificar cualquier falla en la máquina antes de la operación. Al identificar una pieza de US\$500 hoy, posiblemente se evite una reparación de US\$10 000 en el futuro.



## VALUACIONES CON LOS SISTEMAS

Los simuladores Cat pueden hacer el seguimiento de las sesiones de simulación mediante la grabación y el informe de los resultados a una base de datos (accesible para los instructores). Los usuarios deben cumplir los parámetros de referencia establecidos en el software. Las evaluaciones pueden ayudar a determinar cuáles son las fortalezas y debilidades de cada usuario, y qué tipos de capacitación adicionales son necesarios.

## CAPACITACIÓN EN VIVO

Simformotion emplea personal dedicado a la capacitación. Los capacitadores conocen bien la capacitación en máquinas y mediante simuladores. Enseñan a los clientes a utilizar los simuladores para aprovechar al máximo la inversión y para que comprendan cómo usarlos para capacitar a sus alumnos y operarios. La capacitación puede llevarse a cabo en persona o mediante una transmisión en vivo.

## PLAN DE ESTUDIOS SIMSCHOLARS™

Los sistemas de simuladores Cat incluyen un plan de estudios en línea SimScholars™, específico para cada modelo de máquina simulada.

## SOPORTE TÉCNICO

El equipo de soporte y mantenimiento de los simuladores Cat está disponible 24/7/365 para asegurar que nuestros clientes no estén nunca solos. Además del soporte técnico, ofrecemos a los clientes acceso a un sitio web de soporte dedicado. Cuando se compra un simulador Cat, los clientes reciben acceso al sitio de soporte, con videos para configuración y ensamblaje, documentos, resolución de problemas e información sobre la capacitación al alcance de la mano.

## VARIOS IDIOMAS

Los simuladores están disponibles en varios idiomas.

## CONTROLES CONVERTIBLES

Los modelos de simuladores completos incluyen controles convertibles para la misma unidad base.



[www.catsimulators.com](http://www.catsimulators.com)

© 2022 Caterpillar. Todos los derechos reservados. CAT, CATERPILLAR, LET'S DO THE WORK, sus respectivos logotipos, el "amarillo corporativo de Caterpillar", las imágenes comerciales de "Power Edge" y "Modern Hex", además de la identidad 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) Las marcas comerciales de terceros son propiedad de sus respectivos dueños.

