



# PROGRAMA RENDEXCA



MANUAL PARA USUARIOS

# ÍNDICE

<b>01</b>	INTRODUCCIÓN
<b>02</b>	OBJETIVOS
<b>03</b>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
<b>04</b>	DESCARGA E INSTALACIÓN
<b>05</b>	PESTAÑA INICIO
<b>06</b>	PESTAÑA NUEVO
<b>07</b>	PESTAÑA RESPALDOS
<b>08</b>	PESTAÑA FÓRMULAS
<b>09</b>	PESTAÑA AYUDA
<b>10</b>	CONCLUSIONES

# INTRODUCCIÓN

---

El programa de cálculo de rendimiento de excavadoras (RENDEXCA) es una herramienta diseñada para simplificar y automatizar los cálculos manuales en el campo de la construcción. Con el avance de la tecnología, se ha vuelto cada vez más importante contar con herramientas eficientes que permitan realizar cálculos precisos y rápidos para optimizar la productividad en obras de excavación.

Este programa te proporciona una solución fácil de usar para calcular el rendimiento de una excavadora, teniendo en cuenta diferentes parámetros como el modelo de la excavadora, el tipo de cucharón, el tipo de material, el estado del material inicial y final, y la capacidad del cucharón. Además, el programa te permite llevar un respaldo de los datos ingresados y acceder a funciones adicionales.

La automatización de estos cálculos manuales es fundamental para agilizar el proceso de toma de decisiones en obras de construcción, permitiendo ahorrar tiempo y recursos, minimizando errores y maximizando la eficiencia en el uso de las excavadoras. Este manual de usuario te proporcionará una guía detallada sobre cómo utilizar el programa y aprovechar al máximo todas sus funcionalidades.

¡Bienvenido al programa de cálculo de rendimiento de excavadoras! A continuación, te presentamos una descripción detallada de las diferentes pestañas y funcionalidades del programa, así como los pasos para su instalación y requisitos técnicos.

# OBJETIVOS

---

El objetivo de este manual de usuario es proporcionar una guía completa y detallada sobre el uso del programa RENDEXCA para el cálculo de rendimiento de excavadoras. Los objetivos específicos incluyen:

1. Proporcionar información técnica sobre el programa, incluyendo los programas de programación utilizados para su creación, especificaciones técnicas y requisitos del sistema.
2. Instrucciones de instalación del programa.
3. Familiarizar al usuario con las diferentes pestañas y funcionalidades del programa.
4. Proporcionar instrucciones paso a paso sobre cómo ingresar los datos necesarios para el cálculo de rendimiento.
5. Explicar las fórmulas utilizadas en el cálculo de rendimiento para comprender cómo se obtienen los resultados.
6. Brindar información sobre cómo llevar un respaldo de los resultados y acceder a funciones adicionales.
7. Proporcionar un enlace al manual de usuario completo en formato PDF para obtener información detallada y resolver dudas o consultas.

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

---

En esta página encontrarás detalles técnicos sobre el programa de cálculo de rendimiento de excavadoras. Se incluirá información sobre los programas de programación utilizados para su creación, especificaciones técnicas, requisitos del sistema y cualquier otra información relevante.

## I. LIBRERIAS

El programa desarrollado utiliza las librerías Tkinter y PIL para la creación de su interfaz y la visualización de imágenes respectivamente. Se importaron los módulos Image y ImageTk de PIL para mostrar imágenes en la interfaz gráfica. Para la creación de los componentes de la interfaz se utilizó la librería ttk, importando los módulos Treeview, Scrollbar y Combobox. Para la ubicación de los widgets en la interfaz se utilizó pack. Además, se importó messagebox para mostrar errores y enviar mensajes de alerta al usuario, y tkinter.font para crear las fuentes utilizadas en el programa. Subprocess se importó para permitir que el programa pueda abrir archivos en formato .pdf, como el archivo de ayuda.

## II. BASE DE DATOS

En cuanto a la base de datos, se utilizó SQLite3 y consta de 8 componentes: id, excavadora, cuchara, material, eactual, econvertido, capacidad y rendimiento. Se implementaron los métodos fetch, fetch\_by\_id y fetch\_actual para extraer datos de la base de datos y seleccionar el estado actual de un respectivo id. También se implementaron los métodos insert para agregar nuevos datos, remove para eliminar datos según id, actualizar\_id para actualizar los id luego de haber eliminado un dato y update para actualizar todos los datos de un id en concreto.

## III. PROPIEDADES

El programa completo tiene un tamaño de 10.7 MB y la base de datos necesaria para su correcto funcionamiento tiene un tamaño de 8.00 KB en formato .db. Ambos archivos deben estar en la misma carpeta para que el programa pueda acceder a la base de datos. Para la creación del archivo ejecutable se utilizó PyInstaller con las opciones --onefile y --windowed.

# DESCARGA E INSTALACION

---

En esta página se proporcionarán instrucciones detalladas sobre cómo instalar el programa en tu dispositivo. Esto puede incluir información sobre la descarga del programa, los pasos de instalación, configuración del programa y cualquier otra información necesaria para que el programa funcione correctamente en tu dispositivo.

## I. REQUISITOS

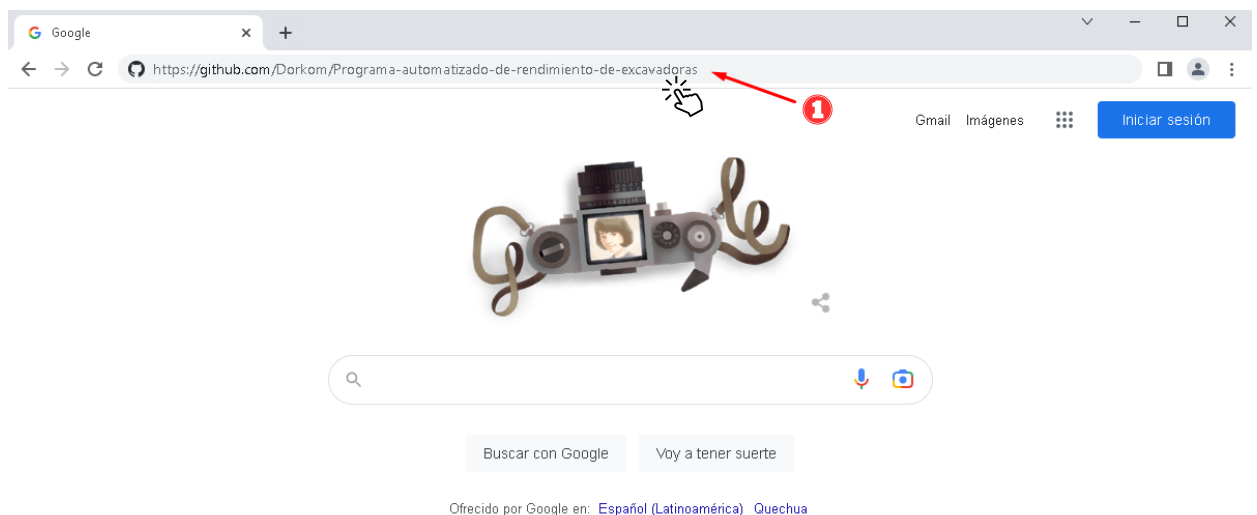
- ✓ Tener un sistema operativo compatible con Python
- ✓ Tener espacio de almacenamiento disponible

## II. PASOS DE DESCARGA E INSTALACION

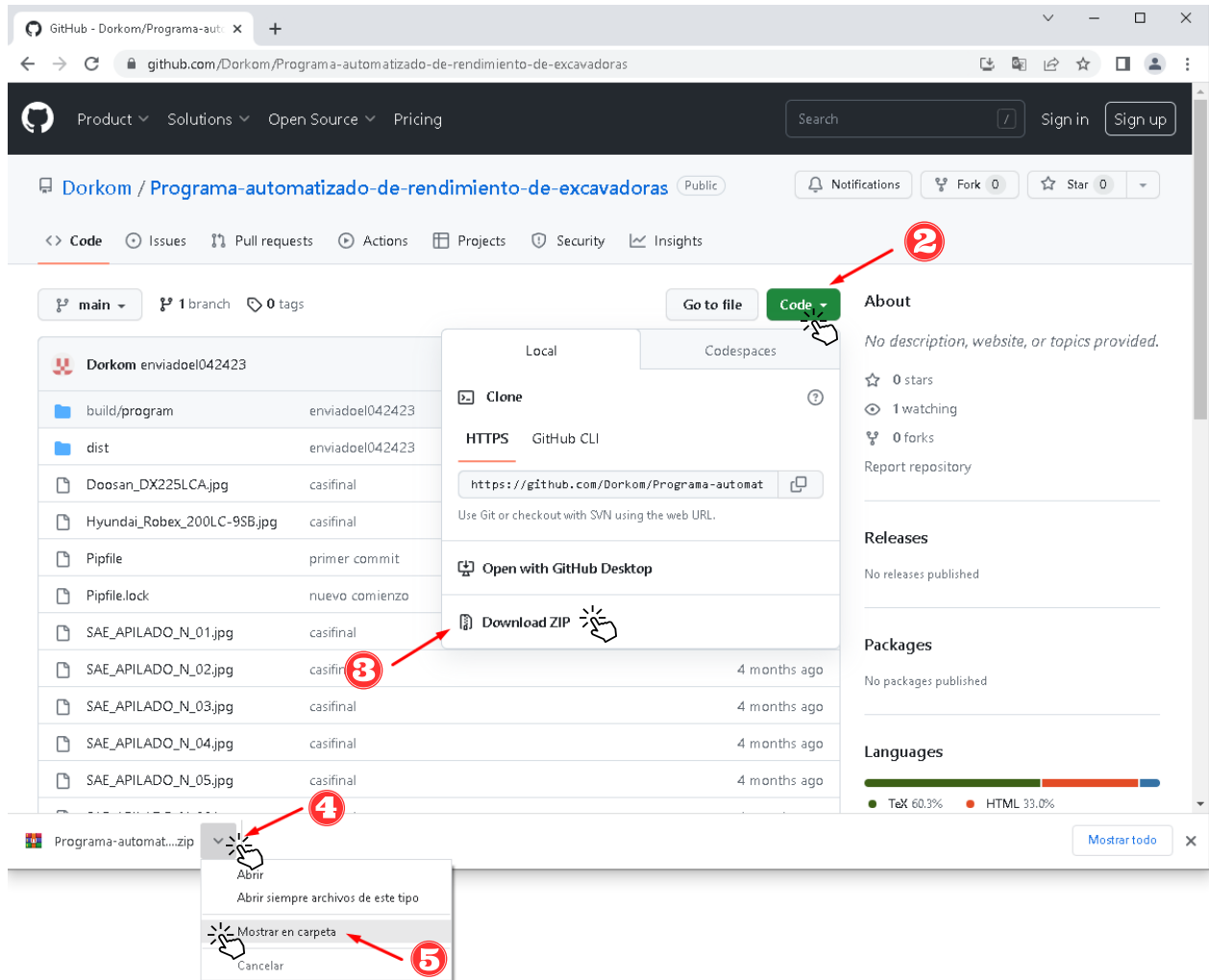
Enlace:



<https://github.com/Dorkom/Programa-automatizado-de-rendimiento-de-excavadoras>

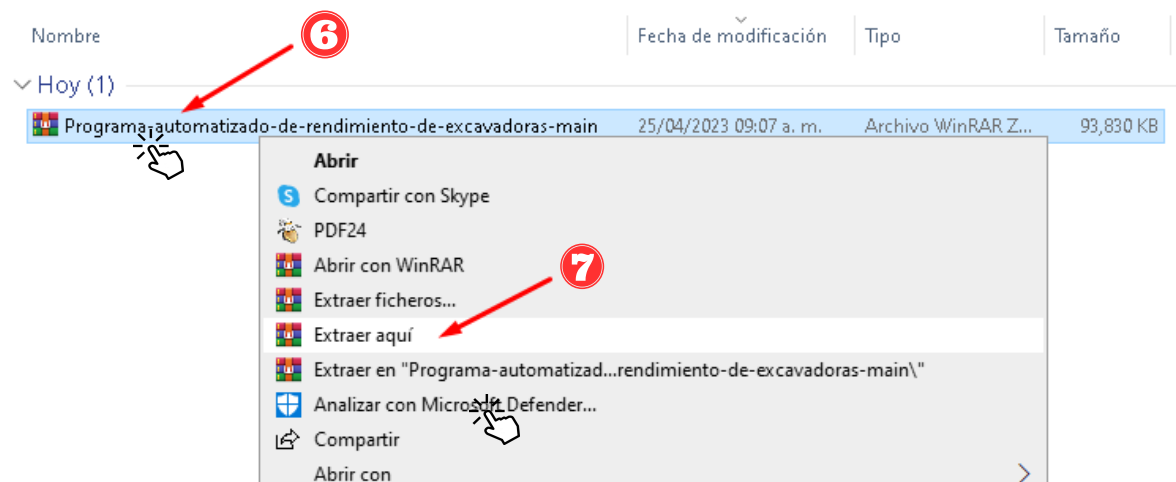


# DESCARGA E INSTALACION





Ruta:



» C:\Downloads\Programa-automatizado-de-rendimiento-de-excavadoras-main\dist






















# DESCARGA E INSTALACION

Nombre	Fecha de modificación	Tipo
 Programa-automatizado-de-rendimiento-de-excavadoras-main	25/04/2023 09:07 a. m.	Archivo WinRAR Z...
 Programa-automatizado-de-rendimiento-de-excavadoras-main	25/04/2023 09:15 a. m.	Carpeta de archivos

8

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
 build	25/04/2023 09:18 a. m.	Carpeta de archivos	
 dist	25/04/2023 09:19 a. m.	Carpeta de archivos	

9

Nombre	Fecha	Tipo	Tamaño
 cucharon_de_servic...	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	7 KB
 cucharon_de_servic...	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	7 KB
 cucharon_de_uso_g...	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	7 KB
 Doosan_DX225LCA	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	20 KB
 excavator	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo PNG	15 KB
 Hyundai_Robex_20...	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	22 KB
 imagenformulas	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	29 KB
 imageninicio	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	30 KB
 manual	24/04/2023 01:40 p. m.	Documento Adob...	35 KB
 maq	24/04/2023 01:40 p. m.	Data Base File	8 KB
 program	24/04/2023 01:40 p. m.	Aplicación	11,054 KB
 SAE_APILADO_N_01	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	6 KB
 SAE_APILADO_N_02	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	7 KB
 SAE_APILADO_N_03	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	7 KB
 SAE_APILADO_N_04	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	7 KB
 SAE_APILADO_N_05	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	7 KB
 SAE_APILADO_N_06	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	7 KB
 SAE_APILADO_N_07	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	8 KB
 SAE_APILADO_N_08	24/04/2023 01:40 p. m.	Archivo JPG	7 KB

10



# PESTAÑA INICIO

---

En esta pestaña encontrarás una bienvenida al programa e imágenes de excavadoras. Esta página de inicio te dará la bienvenida al programa y te permitirá acceder a las diferentes pestañas y funcionalidades.

## I. INTERFAZ

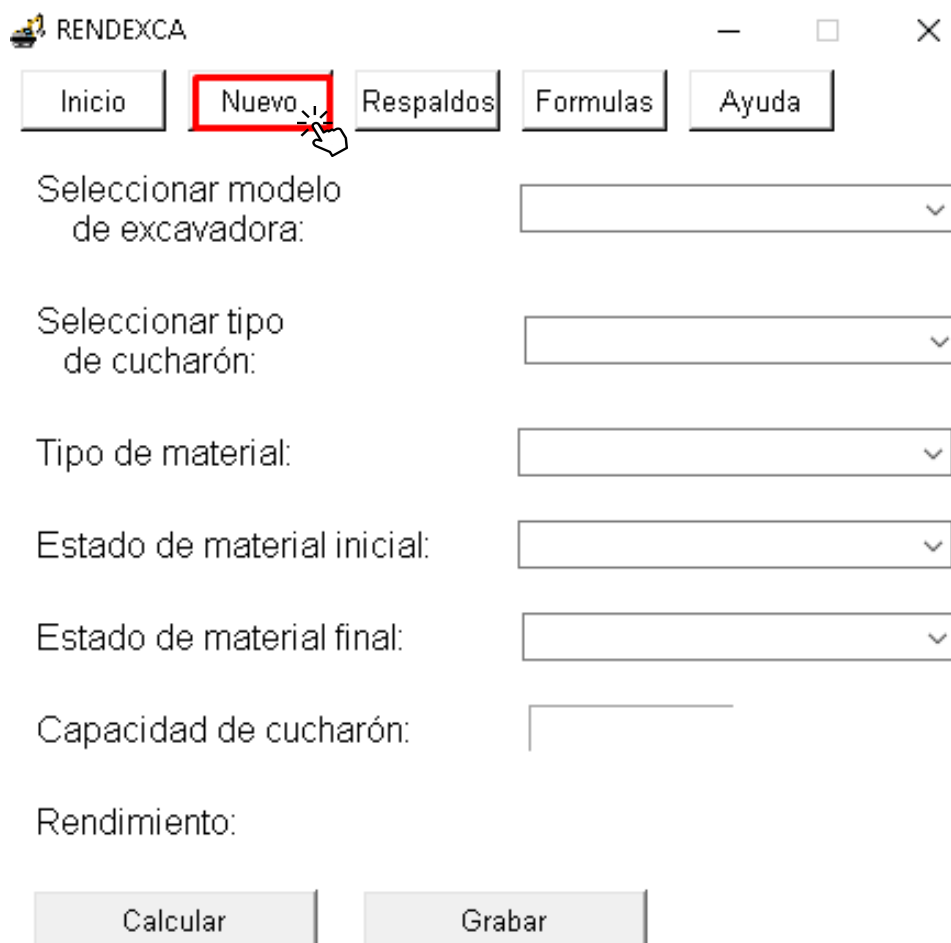


# PESTAÑA NUEVO

---

En esta pestaña podrás ingresar los datos necesarios para calcular el rendimiento de la excavadora. Los campos que debes completar incluyen el modelo de la excavadora, tipo de cucharón, tipo de material, estado de material inicial, estado de material final y capacidad del cucharón. Estos datos son fundamentales para realizar los cálculos de rendimiento de manera precisa.

## I. INTERFAZ



The screenshot displays the 'RENDEXCA' application window. At the top, there is a title bar with the application name and standard window controls. Below the title bar is a navigation menu with five tabs: 'Inicio', 'Nuevo', 'Respaldos', 'Formulas', and 'Ayuda'. The 'Nuevo' tab is highlighted with a red border and a mouse cursor pointing to it. The main area of the application contains several input fields for data entry:

- 'Seleccionar modelo de excavadora:' followed by a dropdown menu.
- 'Seleccionar tipo de cucharón:' followed by a dropdown menu.
- 'Tipo de material:' followed by a dropdown menu.
- 'Estado de material inicial:' followed by a dropdown menu.
- 'Estado de material final:' followed by a dropdown menu.
- 'Capacidad de cucharón:' followed by a text input field.
- 'Rendimiento:' followed by a text input field.

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Calcular' and 'Grabar'.

# PESTAÑA NUEVO

## II. PASOS PARA COMPLETAR

RENDEXCA

Inicio Nuevo Respaldos Formulas Ayuda

Seleccionar modelo de excavadora:

Seleccionar tipo de cucharón:

Tipo de material:

Estado de material inicial:

Estado de material final:

Capacidad de cucharón:

Rendimiento:

Calcular Grabar

1

RENDEXCA

Inicio Nuevo Respaldos Formulas Ayuda

Seleccionar modelo de excavadora:

Seleccionar tipo de cucharón:

Tipo de material:

Estado de material inicial:

Estado de material final:

Capacidad de cucharón:

Rendimiento:

Calcular Grabar

2

RENDEXCA

Inicio Nuevo Respaldos Formulas Ayuda

Seleccionar modelo de excavadora:

Seleccionar tipo de cucharón:

Tipo de material:

Estado de material inicial:

Estado de material final:

Capacidad de cucharón:

Rendimiento:

Calcular Grabar

3

RENDEXCA

Inicio Nuevo Respaldos Formulas Ayuda

Seleccionar modelo de excavadora:

Seleccionar tipo de cucharón:

Tipo de material:

Estado de material inicial:

Estado de material final:

Capacidad de cucharón:

Rendimiento:

Calcular Grabar

4

# PESTAÑA NUEVO

RENDEXCA

Inicio

Nuevo

Respaldos

Formulas

Ayuda

Seleccionar modelo de excavadora:

Doosan DX225LCA



Seleccionar tipo de cucharón:

Cucharon de uso general



Tipo de material:

Grava

Estado de material inicial:

Banco (2)

Estado de material final:

Natural

Suelto

Compactado

Capacidad de cucharón:

Rendimiento:

Calcular

Grabar

RENDEXCA

Inicio

Nuevo

Respaldos

Formulas

Ayuda

Seleccionar modelo de excavadora:

Doosan DX225LCA



Seleccionar tipo de cucharón:

Cucharon de uso general



Tipo de material:

Grava

Estado de material inicial:

Banco (2)

Estado de material final:

Suelto

Capacidad de cucharón:

0.95

Rendimiento:

Calcular

Grabar

RENDEXCA

Inicio

Nuevo

Respaldos

Formulas

Ayuda

Seleccionar modelo de excavadora:

Doosan DX225LCA



Seleccionar tipo de cucharón:

Cucharon de uso general



Tipo de material:

Grava

Estado de material inicial:

Banco (2)

Estado de material final:

Suelto

Capacidad de cucharón:

0.95

Rendimiento:

22.79 m³/h

Calcular

Grabar

# PESTAÑA RESPALDOS

En esta pestaña podrás ver los datos que has ingresado previamente en la pestaña Nuevo. Los datos se mostrarán en una lista o tabla que incluirá la información sobre el modelo de excavadora, tipo de cucharón, tipo de material, estado de material inicial, estado de material final y capacidad del cucharón. Esto te permitirá llevar un registro de los cálculos de rendimiento que hayas realizado.

## I. INTERFAZ

RENDEXCA

Inicio	Nuevo	Respaldos	Formulas	Ayuda	Eliminar	Editar	Comparar
ID	Tipo de excavadora	Tipo de cuchara	Clase de material	Estado actual	Estado convertido	Capacidad	Rendimiento
1	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arena	Suelto	Natural	1	19.0
2	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arcilla	Banco	Compactado	0.8	13.82
3	Doosan DX225LCA	Cucharon de servicio sever	Arcilla	Banco	Compactado	1	17.27
4	Doosan DX225LCA	Cucharon de uso general	Grava	Banco	Suelto	0.95	22.79

## II. OPCION ELIMINAR

RENDEXCA

Inicio	Nuevo	Respaldos	Formulas	Ayuda	Eliminar	Editar	Comparar
ID	Tipo de excavadora	Tipo de cuchara	Clase de material	Estado actual	Estado convertido	Capacidad	Rendimiento
1	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arena	Suelto	Natural	1	19.0
2	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arcilla	Banco	Compactado	0.8	13.82
3	Doosan DX225LCA	Cucharon de servicio sever	Arcilla	Banco	Compactado	1	17.27
4	Doosan DX225LCA	Cucharon de uso general	Grava	Banco	Suelto	0.95	22.79

RENDEXCA

Inicio	Nuevo	Respaldos	Formulas	Ayuda	Eliminar	Editar	Comparar
ID	Tipo de excavadora	Tipo de cuchara	Clase de material	Estado actual	Estado convertido	Capacidad	Rendimiento
1	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arena	Suelto	Natural	1	19.0
2	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arcilla	Banco	Compactado	0.8	13.82
3	Doosan DX225LCA	Cucharon de uso general	Grava	Banco	Suelto	0.95	22.79

# PESTAÑA RESPALDOS

## III. OPCION EDITAR

RENDEXCA

Inicio Nuevo Respaldos Formulas Ayuda Eliminar Editar Comparar

ID	Tipo de excavadora	Tipo de cuchara	Clase de material	Estado actual	Estado convertido	Capacidad	Rendimiento
1	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arena	Suelto	Natural	1	19.0
2	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arcilla	Banco	Compactado	0.8	13.82
3	Doosan DX225LCA	Cucharon de uso general	Grava	Banco	Suelto	0.95	22.79

RENDEXCA

Inicio Nuevo Respaldos Formulas Ayuda

Seleccionar modelo de excavadora: Hyundai Robex 200LC-9SB

Seleccionar tipo de cucharón: SAE APILADO N01

Tipo de material: SAE APILADO N05

Estado de material inicial: SAE APILADO N06

Estado de material final: Compactado

Capacidad de cucharón: 0.8

Rendimiento:

Calcular Grabar Actualizar

RENDEXCA

Inicio Nuevo Respaldos Formulas Ayuda

Seleccionar modelo de excavadora: Hyundai Robex 200LC-9SB

Seleccionar tipo de cucharón: SAE APILADO N05

Tipo de material: Arcilla

Estado de material inicial: Banco (3)

Estado de material final: Compactado

Capacidad de cucharón: 0.91

Rendimiento:

Calcular Grabar Actualizar

RENDEXCA

Inicio Nuevo Respaldos Formulas Ayuda Eliminar Editar Comparar

ID	Tipo de excavadora	Tipo de cuchara	Clase de material	Estado actual	Estado convertido	Capacidad	Rendimiento
1	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arena	Suelto	Natural	1	19.0
2	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N05	Arcilla	Banco	Compactado	0.91	15.72
3	Doosan DX225LCA	Cucharon de uso general	Grava	Banco	Suelto	0.95	22.79

# PESTAÑA RESPALDOS

## IV. OPCION COMPARAR

Importante:

» Solo se podrá comparar dos respaldos a la vez. Selecciónalo presionando la tecla Ctrl

RENDEXCA

Inicio	Nuevo	Respaldos	Formulas	Ayuda	Eliminar	Editar	Comparar
ID	Tipo de excavadora	Tipo de cuchara	Clase de material	Estado actual	Estado convertido	Capacidad	Rendimiento
1	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N01	Arena	Suelto	Natural	1	19.0
2	Hyundai Robex 200LC-9SB	SAE APILADO N05	Arcilla	Banco	Compactado	0.91	15.72
3	Doosan DX225LCA	Cucharon de uso general	Grava	Banco	Suelto	0.95	22.79

RENDEXCA

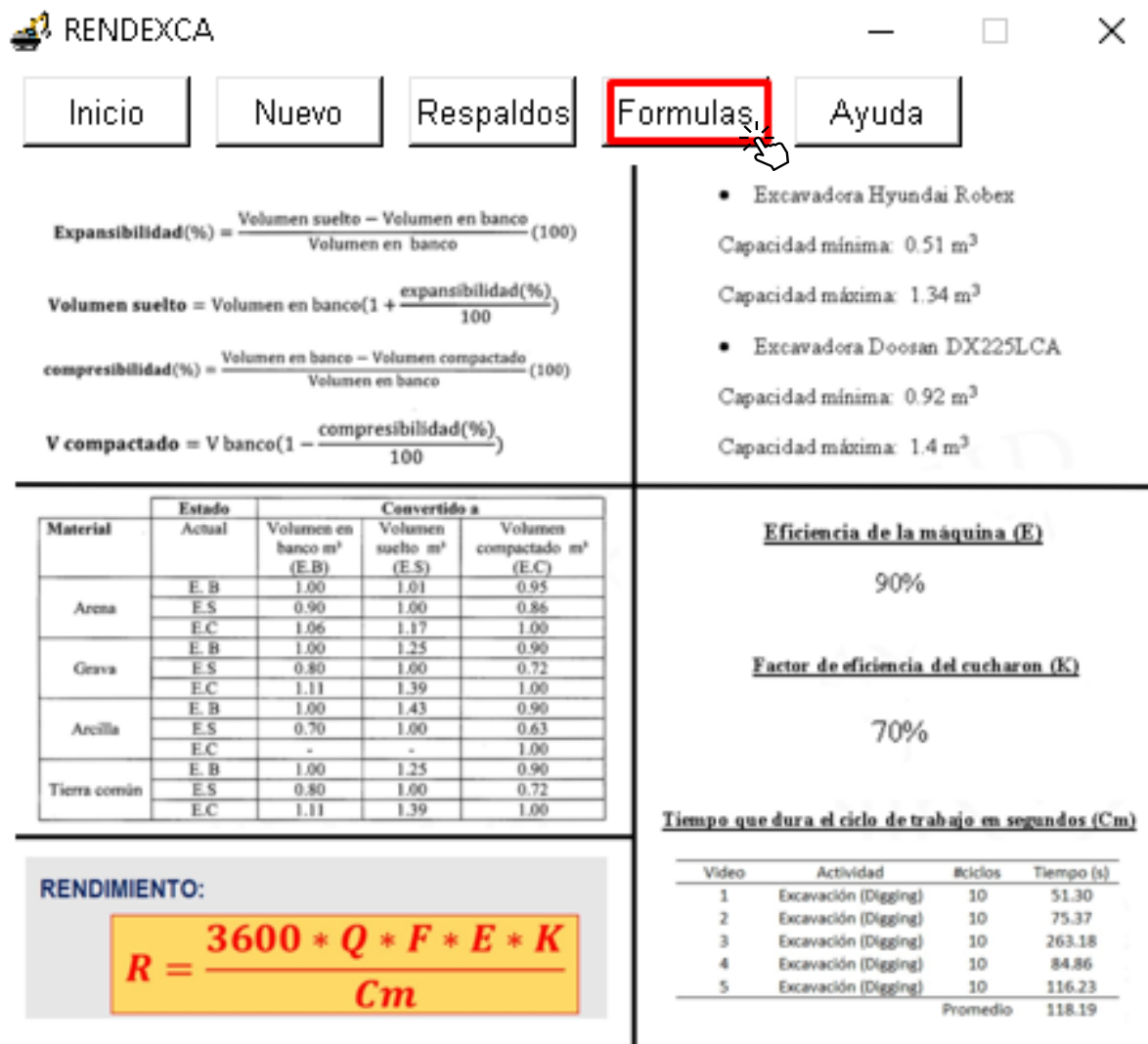
Inicio	Nuevo	Respaldos	Formulas	Ayuda	Comparar
Id:	1	3			
Excavadora:	Hyundai Robex 200LC-9SB	Doosan DX225LCA			
Cuchara:	SAE APILADO N01	Cucharon de uso general			
Material:	Arena	Grava			
Estado actual:	Suelto (1)	Banco (2)			
Estado convertido:	Natural	Suelto			
Capacidad	1	0.95			
Rendimiento:	18.997867803838	22.7878464818763			



# PESTAÑA FÓRMULAS

En esta pestaña encontrarás las fórmulas que han sido utilizadas para el cálculo del rendimiento de la excavadora. Esto te brindará información detallada sobre cómo se realiza el cálculo y qué variables se tienen en cuenta para obtener los resultados. Es importante tener en cuenta que las fórmulas utilizadas en el programa son calculadas automáticamente en función de los datos ingresados en la pestaña "Nuevo", lo cual garantiza la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos.

## I. INTERFAZ



**RENDEXCA**

Inicio Nuevo Respaldos **Formulas** Ayuda

**Expansibilidad(%)** =  $\frac{\text{Volumen suelto} - \text{Volumen en banco}}{\text{Volumen en banco}} (100)$

**Volumen suelto** =  $\text{Volumen en banco} \left(1 + \frac{\text{expansibilidad}(\%)}{100}\right)$

**compresibilidad(%)** =  $\frac{\text{Volumen en banco} - \text{Volumen compactado}}{\text{Volumen en banco}} (100)$

**V compactado** =  $\text{V banco} \left(1 - \frac{\text{compresibilidad}(\%)}{100}\right)$

Material	Estado Actual	Convertido a		
		Volumen en banco m³ (E.B)	Volumen suelto m³ (E.S)	Volumen compactado m³ (E.C)
Arena	E. B	1.00	1.01	0.95
	E.S	0.90	1.00	0.86
	E.C	1.06	1.17	1.00
Grava	E. B	1.00	1.25	0.90
	E.S	0.80	1.00	0.72
	E.C	1.11	1.39	1.00
Arcilla	E. B	1.00	1.43	0.90
	E.S	0.70	1.00	0.63
	E.C	-	-	1.00
Tierra común	E. B	1.00	1.25	0.90
	E.S	0.80	1.00	0.72
	E.C	1.11	1.39	1.00

**RENDIMIENTO:**

**$R = \frac{3600 * Q * F * E * K}{Cm}$**

- Excavadora Hyundai Robex
- Capacidad mínima: 0.51 m³
- Capacidad máxima: 1.34 m³
- Excavadora Doosan DX225LCA
- Capacidad mínima: 0.92 m³
- Capacidad máxima: 1.4 m³

**Eficiencia de la máquina (E)**

90%

**Factor de eficiencia del cucharón (K)**

70%

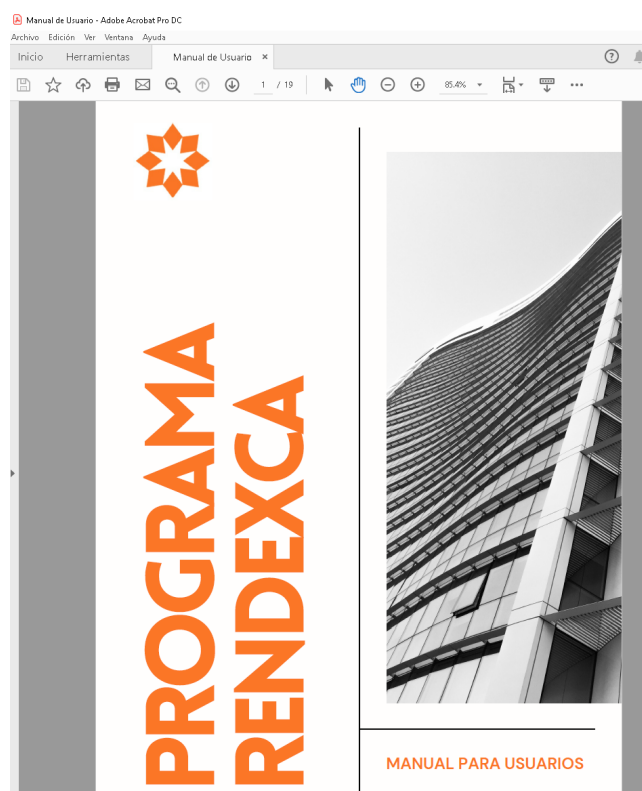
**Tiempo que dura el ciclo de trabajo en segundos (Cm)**

Video	Actividad	#ciclos	Tiempo (s)
1	Excavación (Digging)	10	51.30
2	Excavación (Digging)	10	75.37
3	Excavación (Digging)	10	263.18
4	Excavación (Digging)	10	84.86
5	Excavación (Digging)	10	116.23
Promedio			118.19



# PESTAÑA AYUDA

La pestaña de "Ayuda" es una herramienta invaluable para obtener información adicional y resolver dudas sobre el uso del programa de cálculo de rendimiento de excavadoras. En esta sección, encontrarás recursos útiles que te brindarán orientación y soporte en caso de que necesites ayuda durante la utilización del programa.



# CONCLUSIONES

---

En esta página se presentarán las conclusiones finales del manual de usuario. Se destacarán los puntos clave sobre el uso del programa de cálculo de rendimiento de excavadoras y se brindarán recomendaciones adicionales o sugerencias para maximizar su eficacia y eficiencia.

A lo largo de este manual de usuario, hemos explorado las diferentes funcionalidades del programa de cálculo de rendimiento de excavadoras, desde la introducción de datos en la pestaña "Nuevo", el respaldo de resultados en la pestaña "Respaldos", la consulta de fórmulas en la pestaña "Fórmulas", y la obtención de ayuda en la pestaña "Ayuda". Además, también se ha incluido información sobre la instalación del programa y especificaciones técnicas.

Esperamos que este manual de usuario haya sido de gran utilidad para entender y utilizar el programa de cálculo de rendimiento de excavadoras de manera efectiva. Con las herramientas proporcionadas en este manual, podrás realizar cálculos precisos y obtener resultados confiables para evaluar el rendimiento de excavadoras en diferentes situaciones de trabajo.

Agradecemos tu interés en nuestro programa y esperamos que te resulte una herramienta valiosa en tus actividades profesionales relacionadas con la excavación y la construcción. Si tienes alguna pregunta adicional o necesitas más información, no dudes en ponerte en contacto con nuestro equipo de soporte técnico.



---

## CONTÁCTANOS

20170474@aloe.ulima.edu.pe

+51 912 437 019 | [linkedin.com/in/adriana-camila-delgado-nalvarte-650497210](https://www.linkedin.com/in/adriana-camila-delgado-nalvarte-650497210)

20162079@aloe.ulima.edu.pe

+51 951 872 861 | [linkedin.com/in/alejandro-martin-gomez-garcia-601722181](https://www.linkedin.com/in/alejandro-martin-gomez-garcia-601722181)