



**ROCKSTATIC:
CARACTERIZACIÓN
ESTÁTICA DE ROCAS**

MANUAL DE USUARIO



TABLA DE CONTENIDO

BIENVENIDO	1
GLOSARIO	2
TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA	2
TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DE DOBLE ENERGIA	2
DICOM	2
PROYECTO	2
CORTES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES	3
SEGMENTACION	3
AREAS DE INTERES	3
REQUISITOS DE INSTALACION	4
INSTALACIÓN DE ROCKSTATIC	5
GUIA RAPIDA DE USO	6
GUIA DETALLADA DE USO	13
INICIAR LA APLICACIÓN ROCKSTATIC: CARACTERIZACION ESTATIDA DE ROCAS	13
CREAR UN NUEVO PROYECTO	14
ABRIR UN PROYECTO EXISTENTE	17
ESTIMAR LAS PROPIEDADES ESTATICAS DE UNA MUESTRA DE ROCA	18
SEGMENTAR EL CORE Y PHANTOMS DE UNA IMAGEN DICOM	19
SELECCIONAR LAS AREAS DE INTERES DE UN CORE SEGMENTADO	21
GUIA DE VENTANAS	24
ACERDA DE	24
ESTIMACION DE CURVAS	25
INICIO	26
MODELO DE PHANTOMS	27
NUEVO PROYECTO	28
PROYECTO	29
REVISAR ELEMENTOS	30
SEGMENTACION	31
SELECCIÓN DE AREAS	32





BIENVENIDO

Bienvenido a **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**. Esta aplicación ha sido diseñada para estimar las propiedades petrofísicas estáticas de una muestra de roca escaneada a doble energía usando imágenes de Tomografía Computarizada (CT) de Doble Energía.

Para poder ejecutar **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** es necesario contar con las imágenes CT de doble energía de la muestra de roca a evaluar. Esta muestra puede ser un *plug* o un *full core*, dado que no existe ninguna limitación para el tamaño de la muestra a evaluar.

ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas fue desarrollado dentro de la alianza realizada entre la Universidad Industrial de Santander, Ecopetrol S.A. y Colciencias





GLOSARIO

Para poder ejecutar correctamente **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** es necesario manejar una serie de conceptos básicos, los cuales se explicarán a continuación:

TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA

La tomografía computarizada es un método no invasivo que permite observar la estructura interna de un objeto, en una sección transversal específica. Esta técnica requiere del escaneo del objeto en diferentes puntos, generando imágenes bidimensionales, con las que se pueden realizar reconstrucciones volumétricas.

Sus aplicaciones incluyen la detección de sustancias peligrosas y explosivas, control de calidad en la industria de manufactura, detección de drogas ilegales, imágenes diagnósticas médicas, antropología, ciencias forenses, arqueología, paleontología, entre otras.

TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DE DOBLE ENERGIA

En la tomografía computarizada de doble energía el objeto de interés se escanea dos veces, en la misma posición, usando dos configuraciones de energía para el haz de rayos x: alta y baja. Este doble escaneo permite aprovechar las dos interacciones predominantes de un haz de rayos x con la materia: el efecto de absorción fotoeléctrico presente al escáner con bajas energías (por debajo de 100kV) y el efecto compton presente con altas energías (por encima de 100kV).

Estos efectos tienen diferentes dependencias sobre el número atómico y la densidad del material a escanear. Por tanto, al medir las atenuaciones del haz de rayos x, a dos energías diferentes, es posible estimar el efecto compton y de absorción fotoeléctrico para el material atravesado. Es posible calcular el número atómico y la densidad de electrones de un objeto escaneándolo con dos niveles de energía, alto y bajo, del haz de rayos-X.

DICOM

Digital Imaging and Communication in Medicine, es el estándar reconocido mundialmente para el intercambio de pruebas médicas, pensado para su manejo, visualización, almacenamiento, impresión y transmisión.

Los tomógrafos modernos generan imágenes en formato DICOM de los elementos escaneados. Es posible escanear una muestra de roca, y visualizar su contenido, al aplicar más energía de la que se le aplicaría a un ser humano.

PROYECTO

En **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** se llama **PROYECTO** a la colección de imágenes DICOM, en alta y baja energía, de una muestra de roca a la que se le desean estimar sus propiedades.





CORTES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Al escanear una muestra de roca se obtiene una serie de imágenes DICOM a blanco y negro. Cada imagen se corresponde a un corte transversal de la muestra escaneada. La consecución de cortes transversales permite la reconstrucción 3D de la muestra escaneada.

Los cortes longitudinales (horizontales y verticales) se obtienen interpolando los cortes transversales obtenidos para generar imágenes bidimensionales en función de la altura o del ancho.

SEGMENTACION

Al escanear una muestra de roca, *plug* o *full core*, también se escanean elementos como el *coreholder*, tubos de inyección y similares. Estos elementos deben ser eliminados de los DICOM resultantes para poder realizar correctamente la estimación de las propiedades estáticas de la muestra de roca.

Para seleccionar la región a segmentar del *core*, o de los *phantoms*, solo debe marcar tres puntos que pertenezcan a la circunferencia que contenga la región deseada. La aplicación estimará el centro y radio que contenga los tres puntos marcados.

La segmentación se realiza sobre los cortes transversales de la roca escaneada.

AREAS DE INTERES

Las muestras de roca escaneadas pueden contener fracturas, propias del material. Estas fracturas deben ser eliminadas de la estimación de las propiedades estáticas. Para esto se deben seleccionar áreas de interés a lo largo de los cortes longitudinales de la muestra de roca.

Las áreas de interés se seleccionan en los cortes transversales y se verifica en los cortes longitudinales que no se incluyan fracturas.





REQUISITOS DE INSTALACION

A continuación se listan los requisitos mínimos necesarios para instalar y ejecutar **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**:

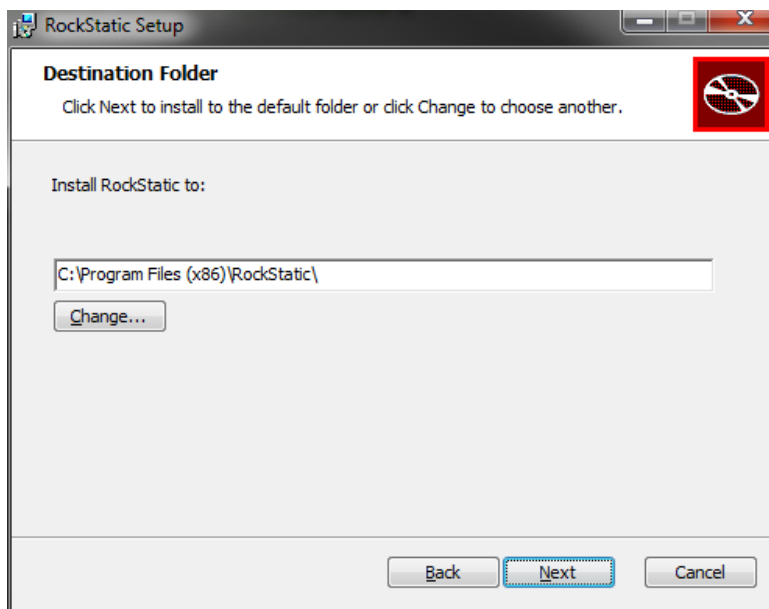
- Windows 7 o superior (32 o 64 bits)
- 8GB de RAM
- Inter i7, o equivalente AMD FX SERIE 8000
- 200GB de disco duro (almacenamiento de imágenes CT)



INSTALACIÓN DE ROCKSTATIC

La aplicación **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** cuenta con un instalador sencillo e intuitivo. Para iniciar el proceso de instalación diríjase a la carpeta *Instalador* (entregada junto con este documento) y ejecute el instalador *RSINSTALLERWIX.MSI*.

Una vez dentro del instalador presione el botón *NEXT* hasta llegar a la pantalla *DESTINATION FOLDER*:



Presione el botón *NEXT*, o cambie la ruta donde se instalará la aplicación. Por último presione el botón *INSTALL* y autorice la ejecución con permisos de administrador.

NOTA: Es necesario contar con el componente .NET Framework 4.5 para ejecutar correctamente **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**. Si el instalador le indica que no encuentra el componente Framework *CANCELE* entonces la instalación y ejecute el instalador *NETFRAMEWORK45.EXE* que se encuentra en la carpeta *REDIST*. Una vez instalado el componente Framework intente de nuevo la instalación de **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**.

Una vez instalado puede lanzar la aplicación desde *MENU INICIO*, *TODOS LOS PROGRAMAS*, *ROCKSTATIC HDSP UIS*, *ROCKSTATIC*. O desde el acceso directo que se ha creado en el escritorio de su PC.



GUIA RAPIDA DE USO

La aplicación **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** es una aplicación con interfaz gráfica diseñada para estimar las propiedades estáticas de una muestra de roca. Cada ventana de la aplicación cuenta con toda la información necesaria para realizar los análisis requeridos, por lo que no es necesario memorizar ningún comando.

A continuación se le presenta la Guía Rápida de Uso. Por favor, siga cada paso y anote sus observaciones y/o recomendaciones:

1. En el inicio de la aplicación se le presenta la ventana de bienvenida. En esta ventana haga clic en el botón **CREAR PROYECTO**.

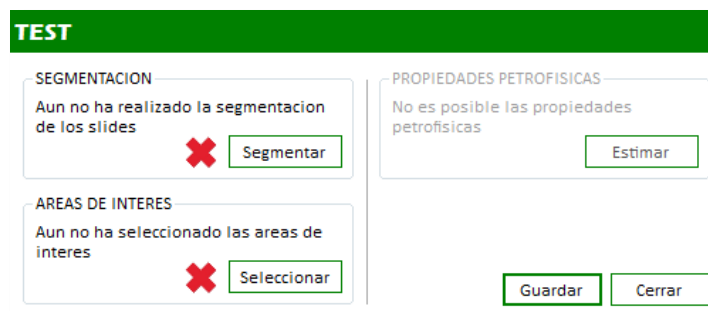


2. En la ventana **NUEVO PROYECTO** se le presenta toda la información que se requiere para crear un nuevo proyecto de estimación de propiedades estáticas.
 - a. En la casilla **NOMBRE** ingrese el nombre para el proyecto de prueba: "Test"
 - b. En la sección **HIGH ENERGY DICOM** presione el botón **SELECCIONAR** y seleccione los archivos DICOM obtenidos de la tomografía a alta energía
 - c. Haga lo mismo para la sección **LOW ENERGY DICOM**, y seleccione los archivos DICOM obtenidos de la tomografía a baja energía
 - d. Puede revisar los elementos *HIGH* y *LOW* seleccionados haciendo clic en los botones **REVISAR**.
 - e. Se deben seleccionar un mismo número de elementos *HIGH* y *LOW*. **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** requiere que una muestra de roca sea escaneada con dos energías diferentes. Si el número de *DICOMS* seleccionados no coincide entonces la aplicación lo indicará. Repita la selección de los elementos de ser necesario.



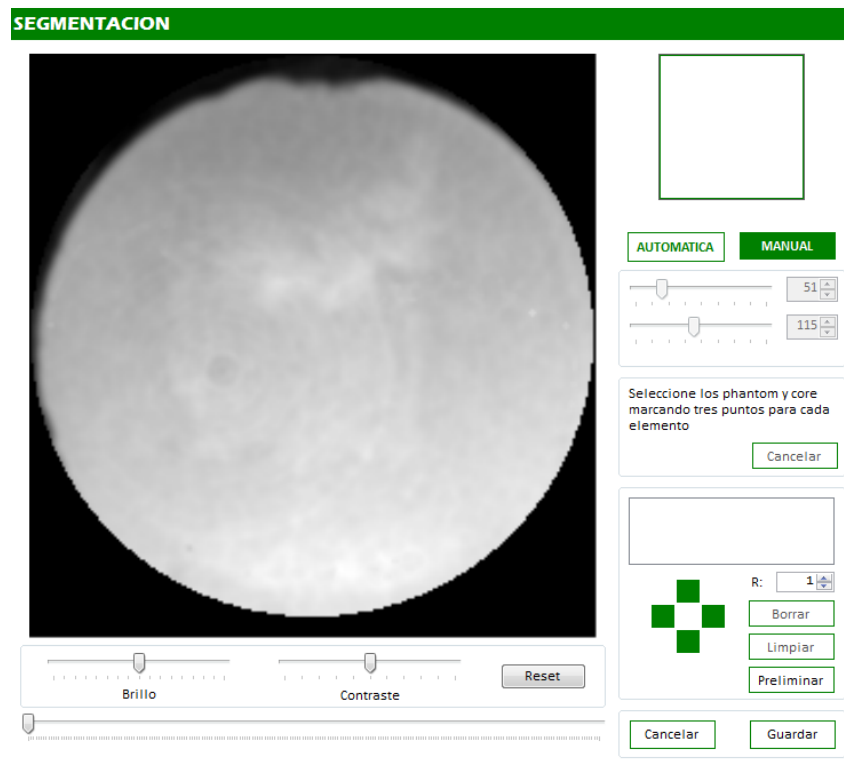


- f. Marque la opción **LOS DICOM NO CONTIENEN INFORMACION DE LOS PHANTOM**. Puede revisar el modelo estadístico de los elementos de referencia **PHANTOM** haciendo clic en el botón **SELECCIONAR**.
 - g. Indique la profundidad a la que se extrajo la muestra de roca, o mantenga los valores por defecto.
 - h. Haga clic en el botón **CREAR** e indique la ruta donde desea guardar el proyecto. Seleccione el **ESCRITORIO** de su PC o una carpeta en **MIS DOCUMENTOS**
3. Una vez creado el proyecto **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** presenta la ventana de **PROYECTO**.

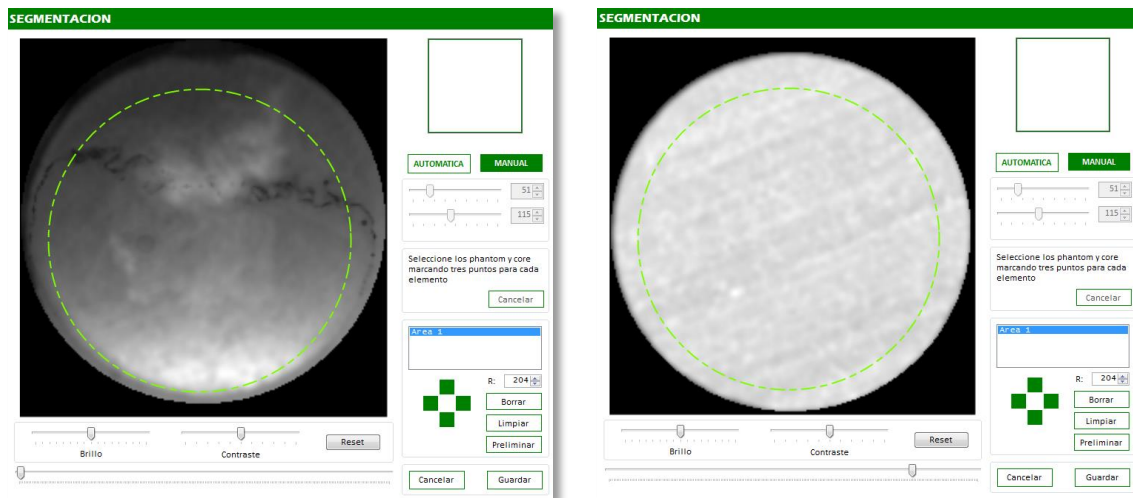


Para realizar la estimación de las propiedades estáticas de una muestra de roca es necesario primero realizar una **SEGMENTACION** y luego una **SELECCIÓN DE AREAS DE INTERES**

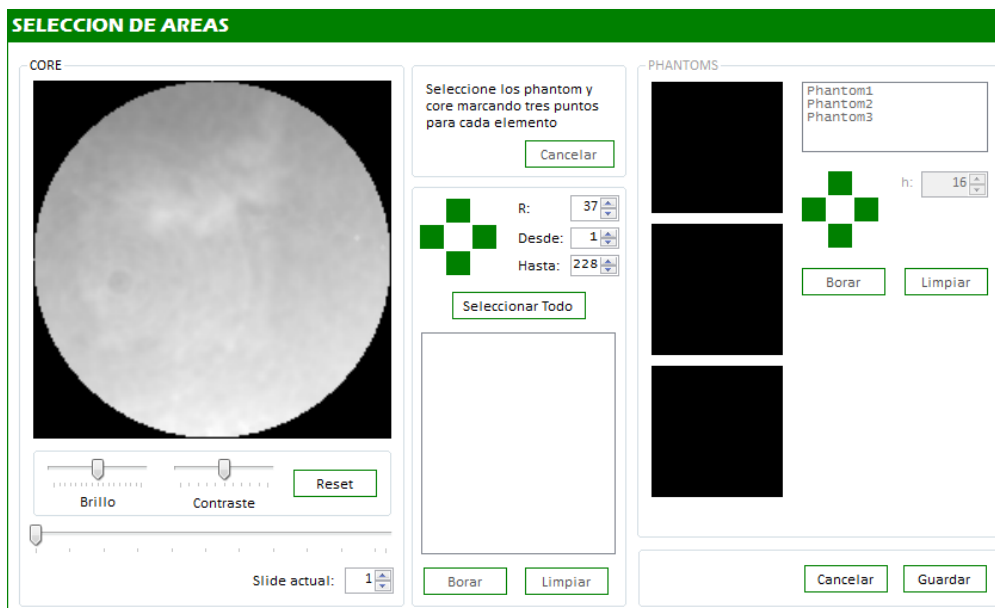
4. Para realizar la **SEGMENTACION** de los **DICOM** haga clic en el botón **SEGMENTAR** en la ventana de **PROYECTO**.



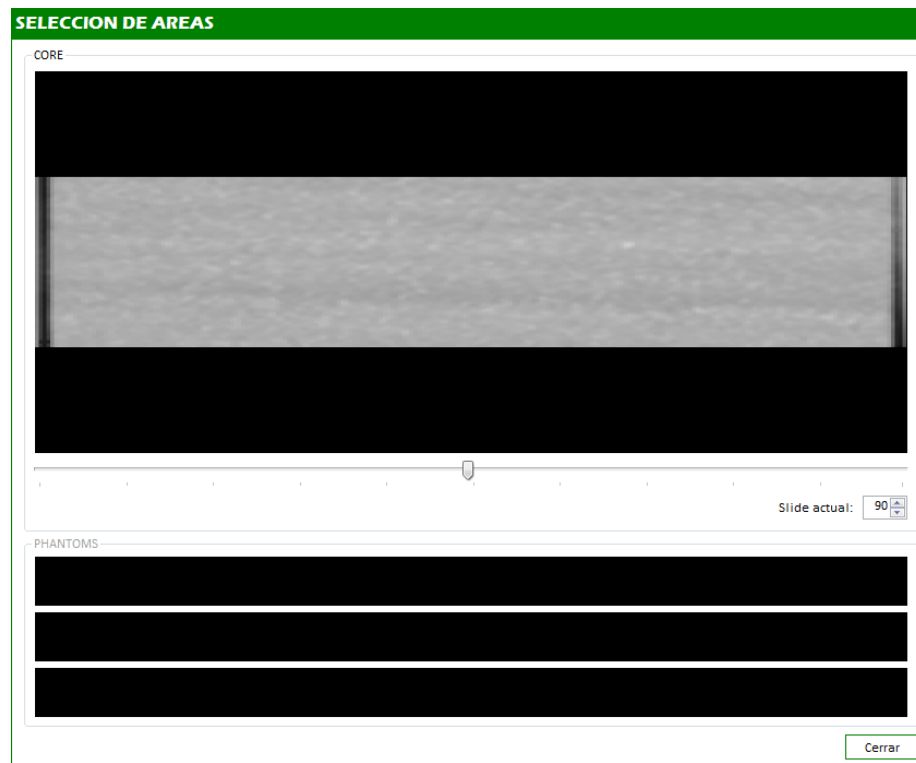
- Para efectos de la prueba se usará el modo de segmentación **MANUAL** (marcado en verde en la parte superior) dado que el **DATASET** cargado solo incluye escaneos de un **CORE**. El modo automático esta optimizado para segmentar **CORES** y **PHANTOMS**.
- Recorra los **DICOM** cargados moviendo el **INDICADOR DE DESPLAZAMIENTO** en la parte inferior de la ventana de **SEGMENTACION**.
- Modifique el **BRILLO** y **CONTRASTE** de las imágenes cargadas usando los **INDICADORES DE DESPLAZAMIENTO** para cada opción.
- Seleccione un **AREA DE SEGMENTACION** marcando 3 puntos sobre la imagen del **DICOM**. Asegúrese que el **AREA DE SEGMENTACION** no incluya áreas negras.
- Revise que el **AREA DE SEGMENTACION** no contenga, en ninguna de las imágenes **DICOM**, áreas negras. Es normal que los primeros **DICOM** contengan información *borrosa* por lo que no importa si en los primeros 5-10 **DICOM** cargados se seleccionan algunas áreas negras
- Modifique el tamaño y posición del **AREA DE SEGMENTACION** usando las flechas verdes y el valor **R**.



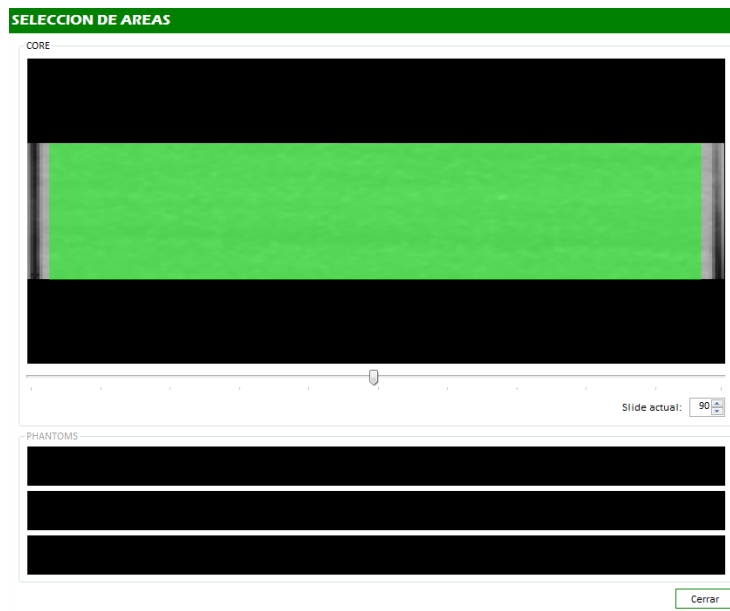
9. Guarde los cambios haciendo clic en el botón **GUARDAR**.
5. Para realizar la **SELECCIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS** de los **DICOM** haga clic en el botón **SELECCIONAR** en la ventana de **PROYECTO**. Nótese que se abren dos ventanas diferentes para la selección de áreas. La primera incluye los cortes transversales de las secciones segmentadas:



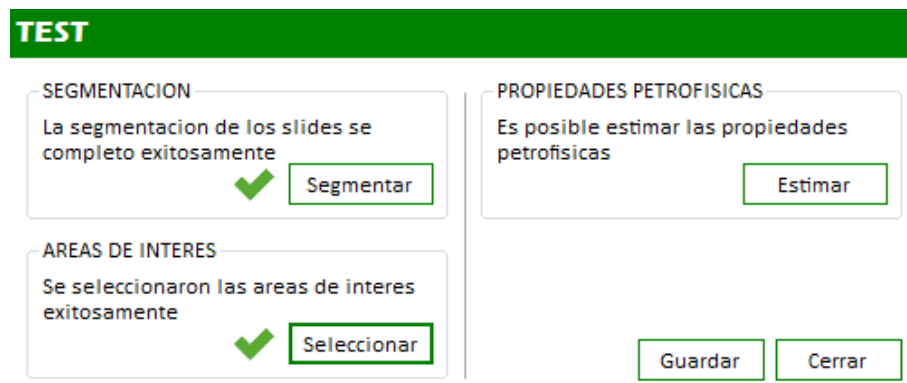
La segunda ventana presenta los cortes longitudinales generados a partir de las secciones segmentadas



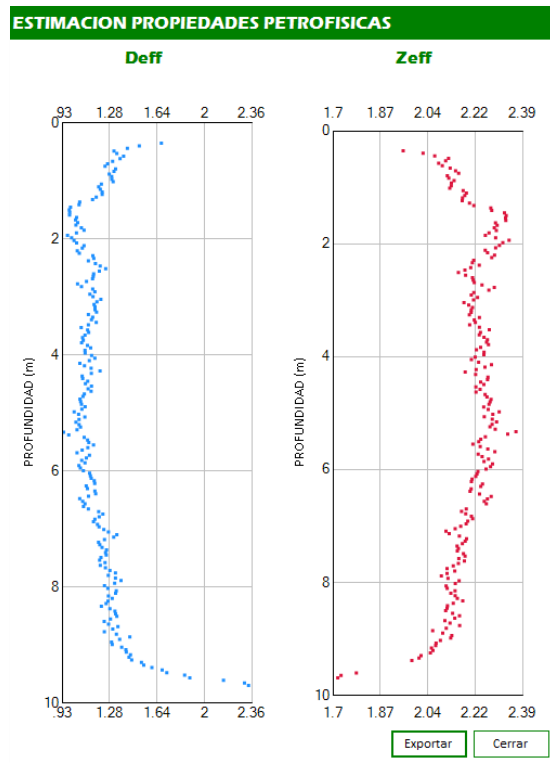
- a. En la ventana de las segmentaciones transversales haga clic en el botón **SELECCIONAR TODO**. Esto genera que toda la segmentación sea tomada en cuenta para la estimación de las áreas de interés
- b. Con el **INDICADOR DE DESPLAZAMIENTO** verifique el número de los DICOM que contienen información ruidosa o incompleta al inicio y al final de la colección y asegúrese de indicar estos números en los campos **DESDE** y **HASTA**.
- c. En la ventana de las segmentaciones horizontales verifique el área seleccionada a lo largo de la reconstrucción de la roca.



- d. Guarde los cambios en la ventana de segmentaciones transversales haciendo clic en el botón **GUARDAR**.
6. Una vez realizada la segmentación de los *DICOM* y la selección de las **AREAS DE INTERES** es posible realizar la estimación de las propiedades estáticas. En la ventana de **PROYECTO** haga clic en el botón **ESTIMAR**.



- a. La rutina de estimación se ejecuta al momento de abrir la ventana de **ESTIMACION DE CURVAS**.



- b. Haga clic en el botón **EXPORTAR** para generar un archivo de texto plano con las propiedades estimadas
- c. Verifique, con el explorador de Windows, las imágenes y el archivo de texto generado



GUIA DETALLADA DE USO

INICIAR LA APLICACIÓN ROCKSTATIC: CARACTERIZACION ESTATICA DE ROCAS

Para iniciar la aplicación **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** puede usar cualquiera de los siguientes accesos directos:

- Ubique el acceso directo en el **ESCRITORIO** de Windows, y haga **DOBLE CLICK**
- Despliegue la lista de programas con el **BOTON WINDOWS** y navegue hasta la carpeta **ROCKSTATIC HDSP UIS**. Haga **CLICK** sobre el nombre de la aplicación.



CREAR UN NUEVO PROYECTO

Para crear un nuevo proyecto siga los siguientes pasos:

1. Inicie la aplicación **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**
2. En la ventana **INICIO** haga clic en **CREAR PROYECTO**



3. Introduzca el nombre del proyecto en la caja de edición **NOMBRE**



4. Haga clic en los botones **SELECCIONAR** y selecciones los **DICOM** de los escaneos a **ALTA** y **BAJA ENERGÍA** de la muestra de roca a evaluar.

5. Haga clic en los botones **REVISAR** y cerciórese de haber cargado los DICOM correctos
6. Si los DICOM contienen escaneos de los *phantom* entonces marque la opción “*Los DICOM contienen información de los Phantoms*” y haga clic en el botón **SELECCIONAR**. En la nueva ventana introduzca la información de **DENSIDAD APARENTE** y **NUMERO ATOMICO EFECTIVO** para cada uno de los phantoms usados.



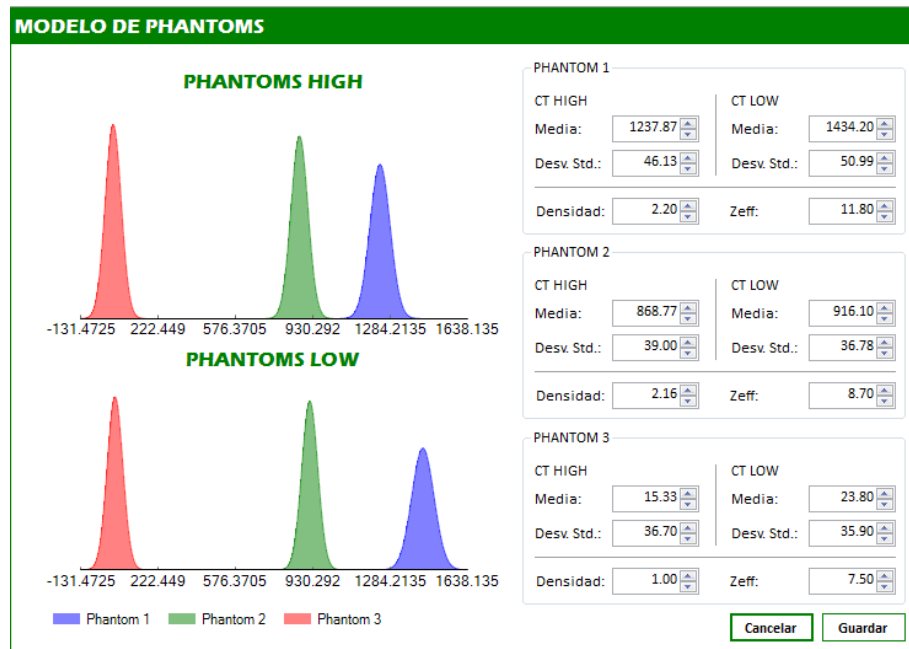
MODELO DE PHANTOMS

PHANTOM 1	PHANTOM 1
Densidad: 2.20	Densidad: 2.16
Zeff: 11.80	Zeff: 8.70

PHANTOM 1
Densidad: 1.00
Zeff: 7.50

Cancelar **Guardar**

7. Si los DICOM no contienen escaneos de los *phantom* entonces marque la opción “*Los DICOM no contienen información de los Phantoms*” y haga clic en el botón **SELECCIONAR**. En la nueva ventana introduzca la información de **DENSIDAD APARENTE**, **NUMERO ATOMICO EFECTIVO** y **MEDIA** y **DESVIACION** para el modelo de atenuación de cada uno de los phantoms usados.



MODELO DE PHANTOMS

PHANTOMS HIGH

-131.4725 222.449 576.3705 930.292 1284.2135 1638.135

PHANTOMS LOW

-131.4725 222.449 576.3705 930.292 1284.2135 1638.135

Phantom 1 Phantom 2 Phantom 3

PHANTOM 1	
CT HIGH	CT LOW
Media: 1237.87	Media: 1434.20
Desv. Std.: 46.13	Desv. Std.: 50.99
Densidad: 2.20	Zeff: 11.80

PHANTOM 2	
CT HIGH	CT LOW
Media: 868.77	Media: 916.10
Desv. Std.: 39.00	Desv. Std.: 36.78
Densidad: 2.16	Zeff: 8.70

PHANTOM 3	
CT HIGH	CT LOW
Media: 15.33	Media: 23.80
Desv. Std.: 36.70	Desv. Std.: 35.90
Densidad: 1.00	Zeff: 7.50

Cancelar **Guardar**



8. Indique la **PROFUNDIDAD** en metros, o en pies, a la que fue tomada la muestra de roca
9. Haga clic en el botón **CREAR**





ABRIR UN PROYECTO EXISTENTE

Para abrir un proyecto existente siga los siguientes pasos:

1. Inicie la aplicación **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**
2. En la ventana **INICIO** haga clic en **ABRIR PROYECTO**



3. Navegue hasta la carpeta que contenga el archivo **.RSP** y haga clic en **ABRIR**



ESTIMAR LAS PROPIEDADES ESTATICAS DE UNA MUESTRA DE ROCA

Para estimar las propiedades es necesario haber realizado primero la **SEGMENTACION** de los DICOM cargados y la **SELECCIÓN DE LAS AREAS DE INTERES**. La ventana **INICIO** indica con un icono verde si cada uno de estos pasos ha sido realizado correctamente, así:

NEWPROJECT

SEGMENTACION

La segmentacion de los slides se completo exitosamente

✓

[Segmentar](#)

AREAS DE INTERES

Se seleccionaron las areas de interes exitosamente

✓

[Seleccionar](#)

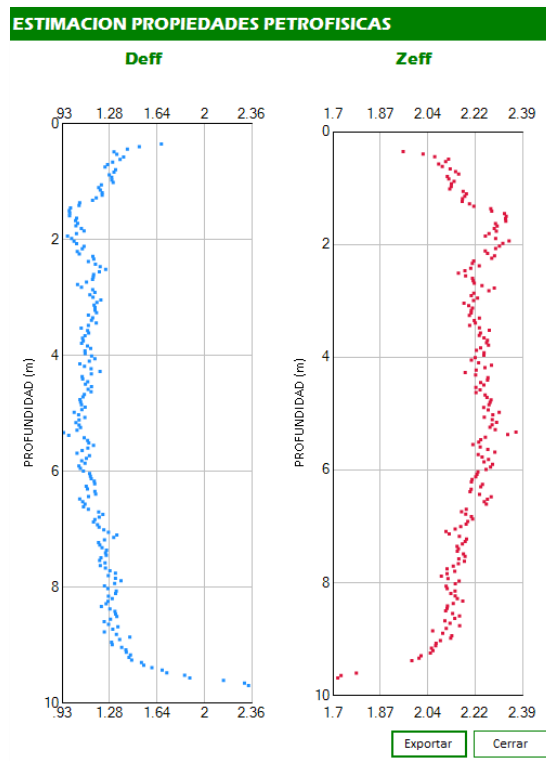
PROPIEDADES PETROFISICAS

Es posible estimar las propiedades petrofisicas

[Estimar](#)

[Guardar](#)
[Cerrar](#)

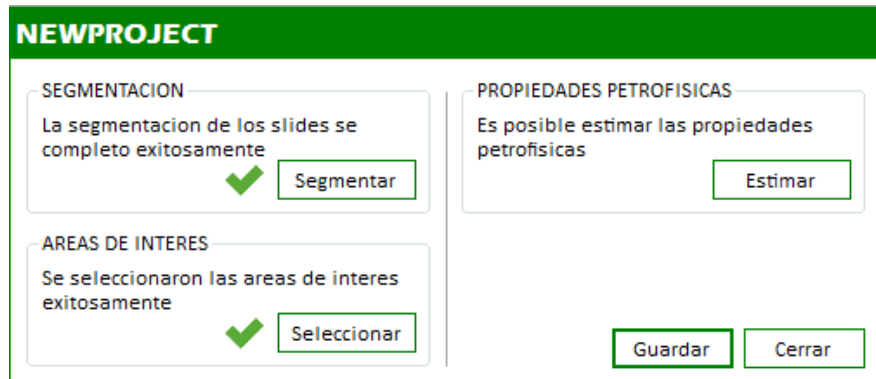
Una vez se hallan realizado los pasos previos se habilitará el botón **ESTIMAR**, el cuál abre la ventana de ESTIMACIÓN DE CURVAS con los resultados generados automáticamente.



SEGMENTAR EL CORE Y PHANTOMS DE UNA IMAGEN DICOM

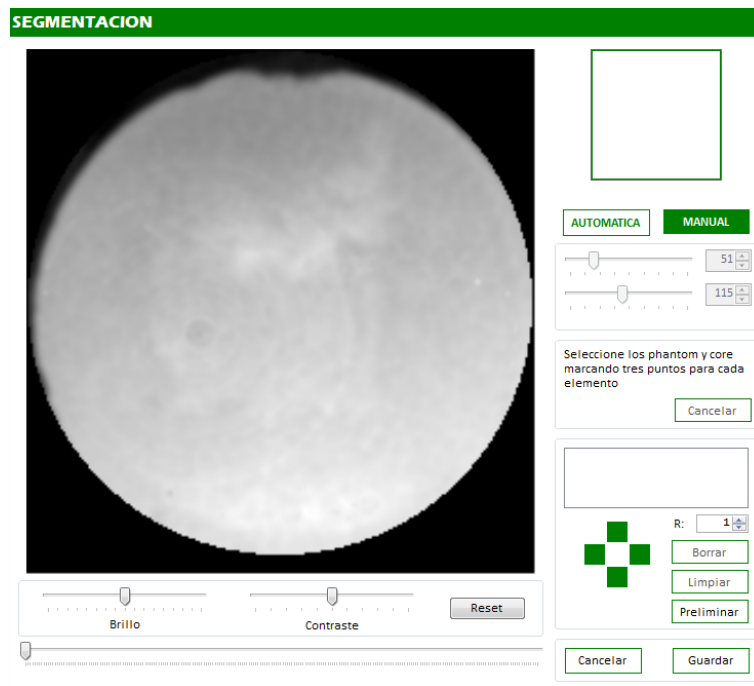
Para **SEGMENTAR** los elementos DICOM de un proyecto de **ROCKSTATIC**, nuevo o existente, siga los siguientes pasos:

1. Inicie la aplicación **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**
2. Cree un nuevo proyecto, o cargue un proyecto existente
3. En la ventana **PROYECTO** haga clic sobre el botón **SEGMENTAR**



The **NEWPROJECT** window is divided into two main sections. The left section, titled **SEGMENTACION**, contains two sub-sections: 'SEGMENTACION' with the text 'La segmentacion de los slides se completo exitosamente' and a green checkmark, and 'AREAS DE INTERES' with the text 'Se seleccionaron las areas de interes exitosamente' and a green checkmark. Both sub-sections have a corresponding button ('Segmentar' and 'Seleccionar' respectively). The right section, titled **PROPIEDADES PETROFISICAS**, contains the text 'Es posible estimar las propiedades petrofisicas' and an 'Estimar' button. At the bottom right, there are 'Guardar' and 'Cerrar' buttons.

4. En la ventana de **SEGMENTACION** marque los tres puntos, sobre la imagen del DICOM, que forman la circunferencia del área a segmentar



The **SEGMENTACION** window features a large DICOM image on the left. To its right, there are controls for 'AUTOMATICA' and 'MANUAL' segmentation, with sliders for parameters 51 and 115. Below these, a text box instructs the user to 'Seleccione los phantom y core marcando tres puntos para cada elemento', with a 'Cancelar' button. Further down, there is a crosshair tool, a 'R:' value of 1, and buttons for 'Borrar', 'Limpiar', and 'Preliminar'. At the bottom, there are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons. The bottom of the window has 'Brillo' and 'Contraste' sliders and a 'Reset' button.



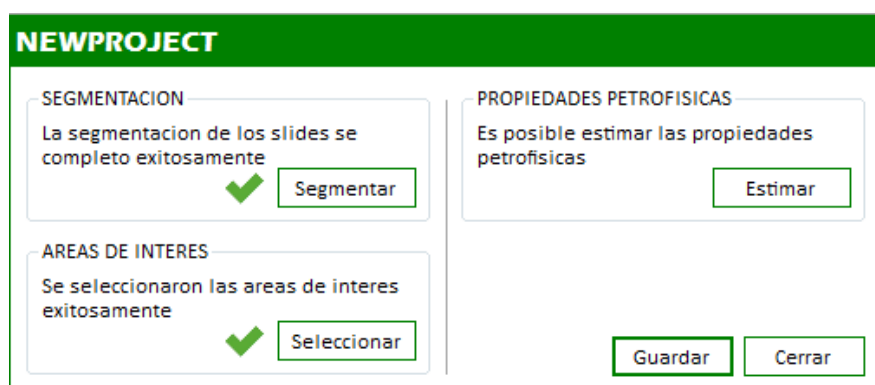
5. Puede realizar la segmentación de manera automática seleccionando la opción **AUTOMATICA** en la parte superior derecha de la ventana
6. Verifique que la región seleccionada abarca solo secciones de roca y evita, de la mejor manera posible, deformidades y defectos de la roca.
7. Puede modificar el área segmentada usando los **BOTONES DE POSICIÓN** y el **RADIO** del área circular a segmentar.
8. Puede variar las condiciones de **BRILLO** y **CONTRASTE** para facilitar la evaluación de las regiones **SEGMENTAR**
9. Puede revisar de manera previa el resultado de las segmentaciones haciendo clic en el botón **PRELIMINAR**
10. Para poder guardar los cambios debe seleccionar el número de áreas requeridas según la información suministrada al momento de crear el **PROYECTO**. Si los DICOM no contienen información de *phantoms* entonces solo debe segmentar el área del *core*; si los DICOM contienen información de los *phantom* entonces debe segmentar cuatro (4) áreas, una para cada *phantom* y el *core*
11. Haga clic en el botón **GUARDAR** para salir y guardar la segmentación realizada.



SELECCIONAR LAS AREAS DE INTERES DE UN CORE SEGMENTADO

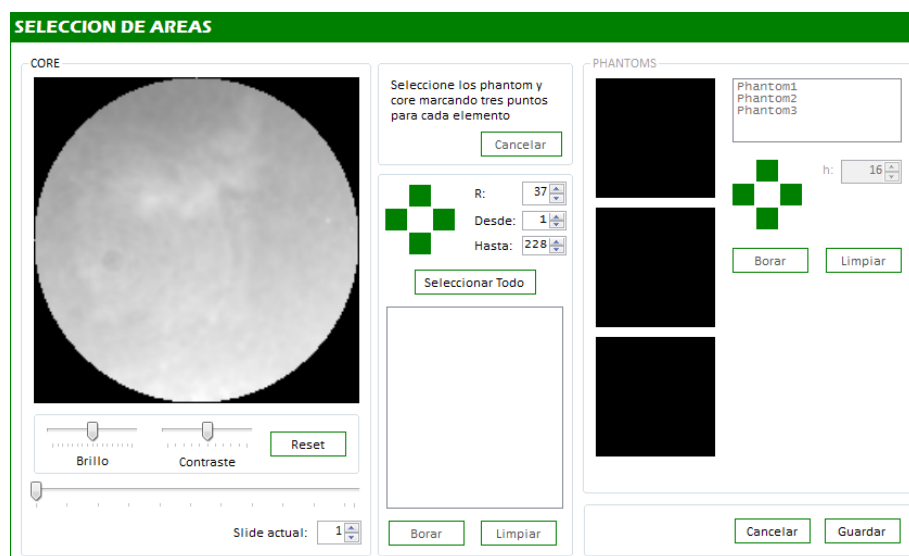
Para **SELECCIONAR LAS AREAS DE INTERES** de las segmentaciones realizadas sobre los elementos DICOM de un proyecto de **ROCKSTATIC**, nuevo o existente, siga los siguientes pasos:

1. Inicie la aplicación **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**
2. Cree un nuevo proyecto, o cargue un proyecto existente
3. En la ventana **PROYECTO** haga clic sobre el botón **SELECCIONAR**



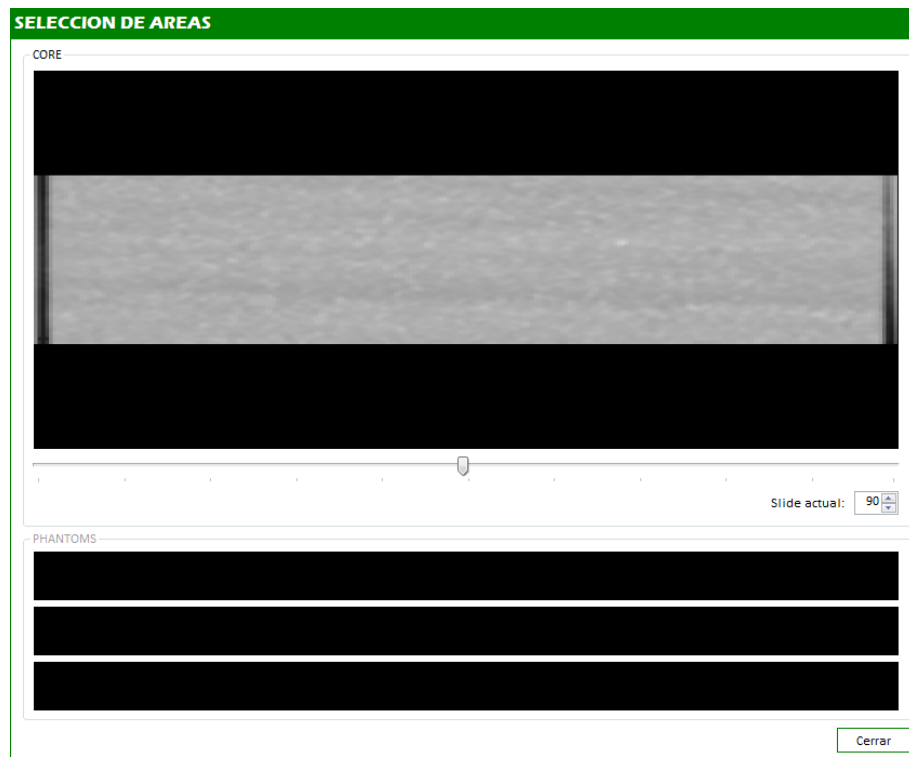
The **NEWPROJECT** window contains two main sections. The left section, titled **SEGMENTACION**, shows a status message 'La segmentacion de los slides se completo exitosamente' with a green checkmark and a **Segmentar** button. Below it, the **AREAS DE INTERES** section shows 'Se seleccionaron las areas de interes exitosamente' with a green checkmark and a **Seleccionar** button. The right section, titled **PROPIEDADES PETROFISICAS**, shows 'Es posible estimar las propiedades petrofisicas' and an **Estimar** button. At the bottom right are **Guardar** and **Cerrar** buttons.

4. La **SELECCIONAR LAS AREAS DE INTERES** cuenta con dos ventanas. En la primera se muestran las **SEGMENTACIONES TRANSVERSALES** de los elementos DICOM cargados



The **SELECCION DE AREAS** window is divided into two main panels. The left panel, titled **CORE**, displays a grayscale image of a rock core with a green crosshair. Below the image are sliders for **Brillo** and **Contraste**, a **Reset** button, and a **Slide actual: 1** indicator. The right panel, titled **PHANTOMS**, shows a list of phantoms (Phantom1, Phantom2, Phantom3) and a **h: 16** value. It includes a **Selección de phantom y core marcando tres puntos para cada elemento** instruction, a **Cancelar** button, and a **Selección Todo** button. Below the phantom list are **Borrar** and **Limpiar** buttons. At the bottom right are **Cancelar** and **Guardar** buttons.

La segunda ventana muestra las **SEGMENTACIONES LONGITUDINALES** reconstruidas a partir de las **SEGMENTACIONES TRANSVERSALES**



5. En la ventana de **SEGMENTACIONES TRANSVERSALES** marque usando tres puntos el área de interés a usar para la estimación de las propiedades estáticas. De existir segmentaciones de *phantoms* también debe marcar el área de interés para cada *phantom*
6. También puede usar la opción **SELECCIONAR TODO** para seleccionar la totalidad de la segmentación
7. Verifique en la ventana de **SEGMENTACIONES LONGITUDINALES** que las áreas de interés seleccionadas no contengan grietas o defectos de la muestra de roca



8. Puede generar varias áreas de interés marcando nuevas áreas en diferentes *slides* usando la **BARRA DE DESPLAZAMIENTO** que se encuentra debajo de las opciones de **BRILLO** y **CONTRASTE**
9. Haga clic en el botón **GUARDAR** para guardar las áreas de interés seleccionadas



GUIA DE VENTANAS

A continuación listan de manera alfabética cada una de las interfaces gráficas que componen a **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** y se incluye una breve explicación de cada una.

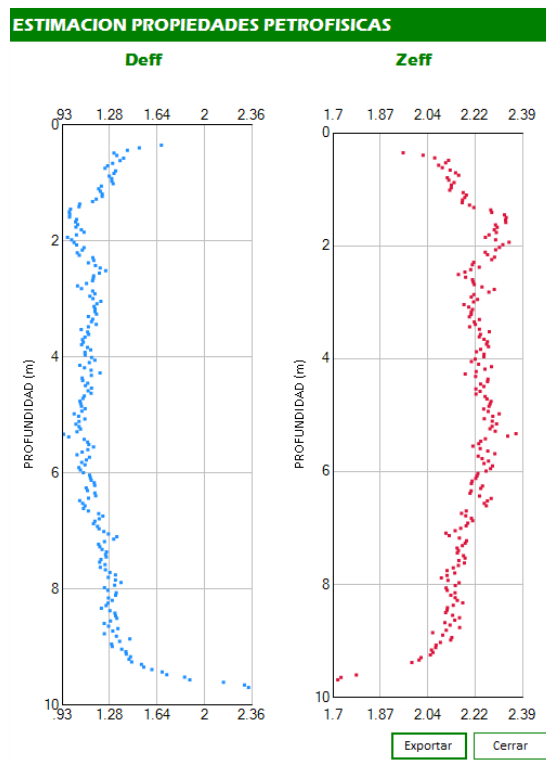
ACERCA DE



La ventana **ACERCA DE** contiene la información de derechos de autor del equipo desarrollador de **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**.



ESTIMACION DE CURVAS



La ventana **ESTIMACION DE CURVAS** presenta la estimación de las curvas de propiedades estáticas en función de la profundidad. Esta ventana solo está disponible una vez se ha realizado la segmentación de los archivos DICOM y la selección de áreas de interés.



INICIO



La ventana de **INICIO** es la primera ventana que se le presenta al usuario una vez iniciado **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas**. Desde aquí se puede **CREAR** un proyecto nuevo, o **ABRIR** un proyecto existente.

En **ROCKSTATIC: Caracterización Estática de Rocas** se llama **PROYECTO** a la colección de imágenes DICOM, en alta y baja energía, de una muestra de roca a la que se le desean estimar sus propiedades.



MODELO DE PHANTOMS

MODELO DE PHANTOMS

PHANTOM 1

Densidad:

Zeff:

PHANTOM 1

Densidad:

Zeff:

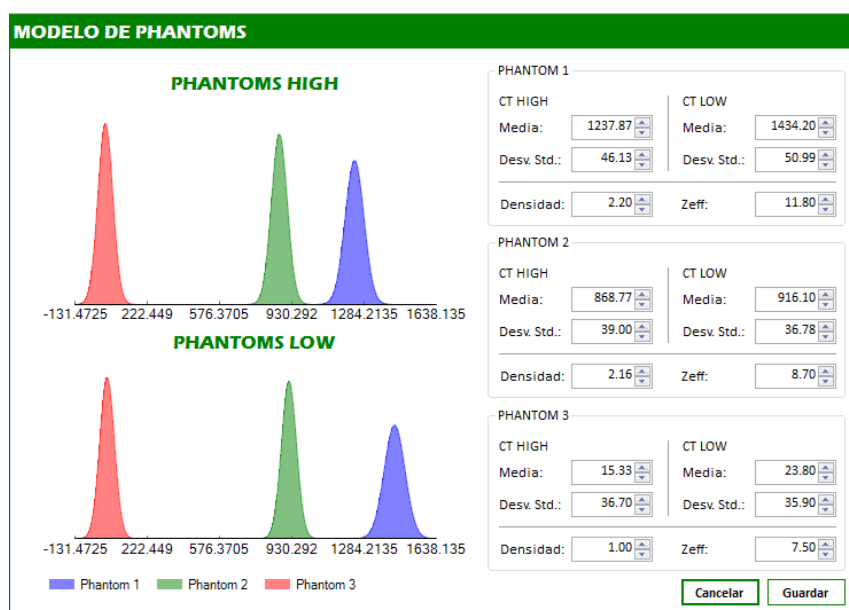
PHANTOM 1

Densidad:

Zeff:

Cancelar

Guardar



La ventana de **MODELO DE PHANTOMS** permite introducir la información de densidad y número atómico de los elementos de referencia *phantoms* a usar para la estimación de las propiedades estáticas de una muestra de roca.

De ser necesario, se puede crear un **MODELO ESTADÍSTICO NOMAL** de atenuaciones de *phantoms* introduciendo el valor medio y desviación estándar de la atenuación producida por el *phantom* a alta y baja energía.

NUEVO PROYECTO



NUEVO PROYECTO

Nombre:

HIGH Energy Dicom: 

LOW Energy Dicom: 

☐ Los Dicom contienen información de los Phantoms

☒ Los Dicom no contienen información de los Phantoms

Profundidad de la muestra:

Cabeza: Cola:

La ventana **NUEVO PROYECTO** se presenta toda la información que se requiere para crear un nuevo proyecto de estimación de propiedades estáticas:

- Nombre del proyecto a crear.
- Listado de archivos DICOM del escaneo en **ALTA ENERGIA** de la muestra de roca a caracterizar.
- Listado de archivos DICOM del escaneo en **BAJA ENERGIA** de la muestra de roca a caracterizar.
- Tipo de modelo de **MODELO DE PHANTOS**. Existen dos modos: la información de atenuación de los *phantom* viene incluida en los DICOM; o la información de atenuación de los *phantom* se toma de un modelo estadístico normal.
- **PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA** en metros o en pies.

PROYECTO

TEST2

SEGMENTACION
Aun no ha realizado la segmentacion de los slides
✗

AREAS DE INTERES
Aun no ha seleccionado las areas de interes
✗

PROPIEDADES PETROFISICAS
No es posible las propiedades petrofisicas

NEWPROJECT

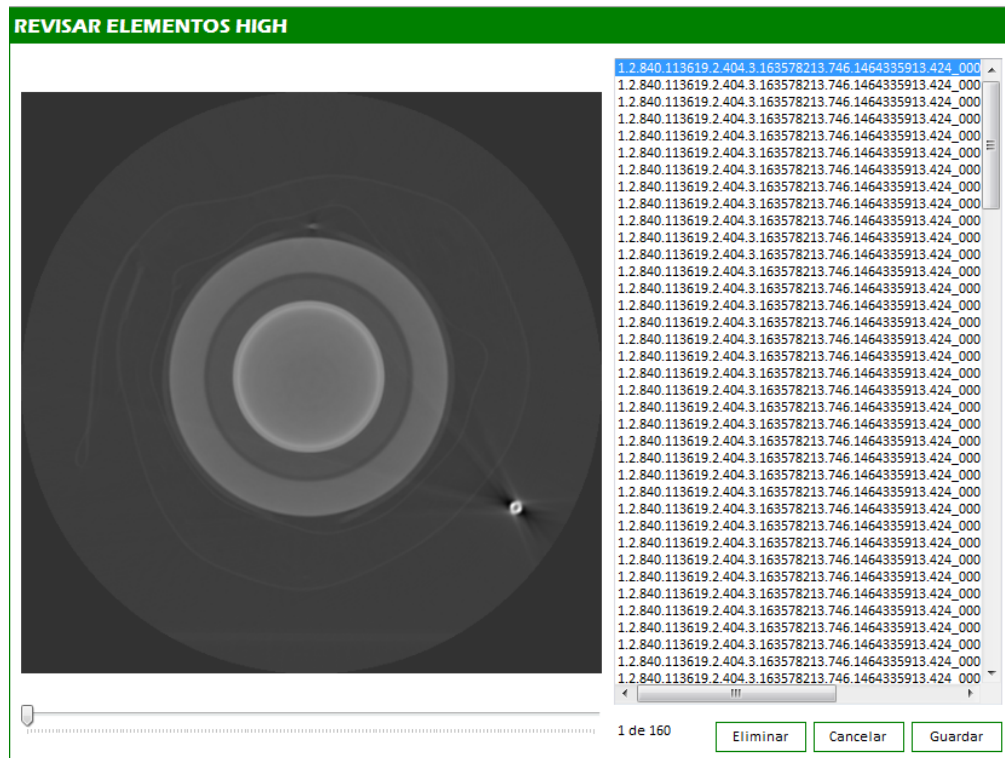
SEGMENTACION
La segmentacion de los slides se completo exitosamente
✓

AREAS DE INTERES
Se seleccionaron las areas de interes exitosamente
✓

PROPIEDADES PETROFISICAS
Es posible estimar las propiedades petrofisicas

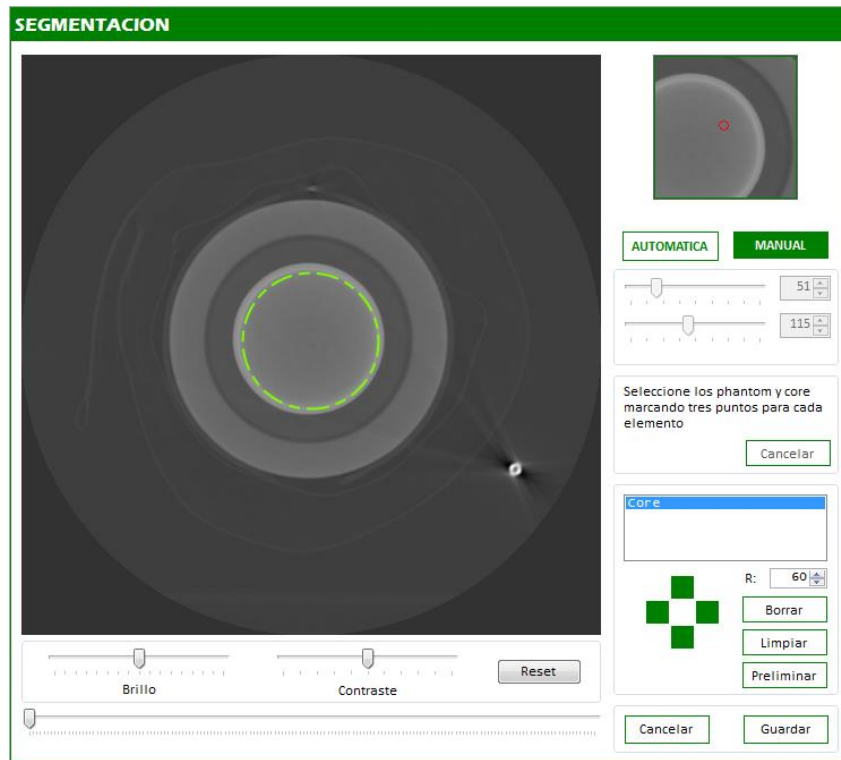
La ventana **PROYECTO** le indica al usuario los pasos a realizar para poder estimar las propiedades petrofísicas de la muestra de roca a examinar. Estos pasos son la **SEGMENTACION** de los archivos DICOM y la **SELECCIÓN DE AREAS DE INTERES**. Una vez completados estos pasos se puede proceder a estimar las propiedades estáticas de la muestra de roca.

REVISAR ELEMENTOS



La ventana **REVISAR ELEMENTOS** permite revisar visualmente todos y cada uno de los elementos **DICOM** de **ALTA** y **BAJA ENERGIA** seleccionados al momento de crear un **NUEVO PROYECTO**. En esta ventana se puede, además, eliminar elementos DICOM que no se quieran incluir en el análisis.

SEGMENTACION



En la ventana SEGMENTACION se realiza el recorte de la muestra de roca a examinar y se eliminan todos los elementos adicionales que se escanearon (*core holder*, camilla, etc.). Para seleccionar el área a segmentar solo es necesario marcar tres puntos, haciendo **CLIC**, que se corresponden con la el borde del área circular deseada.

El número de áreas a segmentar depende de la información que se introdujo al crear el **NUEVO PROYECTO**:

- Los DICOM contienen información de los *phantom*, por lo tanto se deben segmentar 4 áreas: *core* + 3 *phantoms*.
- Los DICOM no contienen información de los *phantom*, por lo tanto solo se debe segmentar 1 área, la del *core*.

En ambos casos la aplicación no permitirá guardar los cambios a menos que se cumpla el número de áreas requeridas.

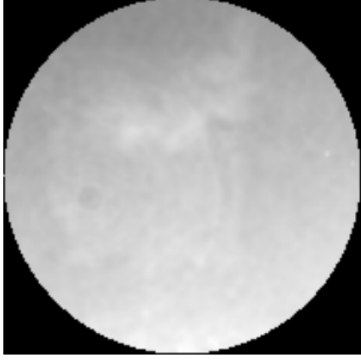
El proceso de segmentación se puede realizar de dos maneras:

- Segmentación **MANUAL**: el usuario selecciona de manera manual los tres puntos que enmarcan la circunferencia de cada área a segmentar.
- Segmentación **AUTOMÁTICA**: la aplicación intenta identificar las 4 áreas de interés a partir de la imagen que se presenta en pantalla. Se recomienda este modo para cuando los DICOM cargados contienen información de los *phantom*.

SELECCIÓN DE AREAS

SELECCION DE AREAS

CORE



Brillo

Contraste

Reset

Slide actual: 1

Seleccione los phantom y core marcando tres puntos para cada elemento

Cancelar

R: 37

Desde: 1

Hasta: 228

Seleccionar Todo

Borrar

Limpiar

PHANTOMS

Phantom1

Phantom2

Phantom3

h: 16

Borrar

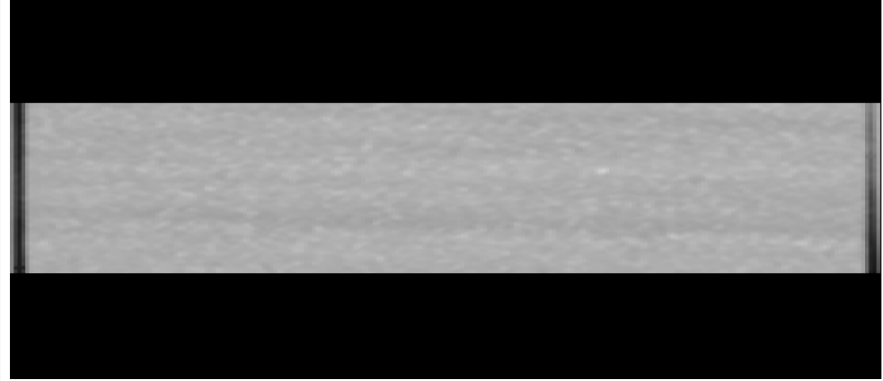
Limpiar

Cancelar

Guardar


SELECCION DE AREAS

CORE



Slide actual: 90

PHANTOMS



Cerrar

La ventana de **SELECCIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS** se compone de dos ventanas conectadas entre sí. La primera ventana muestra la información de las **SEGMENTACIONES**





TRANSVERSALES realizadas; la segunda ventana muestra las **SEGMENTACIONES LONGITUDINALES** reconstruidas a partir de las **SEGMENTACIONES TRANSVERSALES**.

El objetivo de estas ventanas es permitir la **SELECCIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS** para la estimación de las propiedades estáticas. Estas **ÁREAS DE INTERÉS** no pueden contener grietas o demás defectos físicos de la roca. La ventana de **SEGMENTACIONES LONGITUDINALES** permite observar el volumen seleccionado.

