Dramix® eyeD Inspector

Guía del usuario

Todo lo que necesita saber para utilizar el dispositivo eficazmente.

Fecha de publicación: 20250813_ES

Versión del documento: v25.3

Índice

01 **Presentación de Dramix® eyeD Inspector**

02 **Piezas y accesorios**

03 **Cómo instalar**
- 3.1. Encendido del equipo
- 3.2. Menú principal
- 3.3. Menú de medición
- 3.4. Apagado del equipo

04 **Procedimiento de medición**
- 4.1. Directrices preliminares de medición
- 4.2. Cómo iniciar la medición de inductancia de las muestras
- 4.3. Cómo realizar mediciones

05 **Guía de software**

06 **Preguntas frecuentes**

Presentación del Dramix® eyeD Inspector

El Dramix® eyeD Inspector es un dispositivo de ensayo diseñado para medir la orientación y la dosificación de las fibras en muestras de ensayo de concreto. Al brindarle una visión clara de cómo se distribuyen las fibras, le ayuda a verificar que su proyecto cumpla con los requisitos de diseño antes de comprometerse con la producción continua. Con el Dramix® eyeD Inspector, puede reducir riesgos, optimizar el rendimiento y ahorrar tiempo en cada trabajo.

Piezas y accesorios

El Dramix® eyeD Inspector consta de las siguientes piezas y accesorios:

1 **Placa base**
La base de plástico encaja debajo de la celda de bobina y tiene un espacio que coincide con una muestra cúbica o cilíndrica de 100 o 150 mm.

2 **Celda de bobina**
La bobina de medición está equipada con dos conectores para conectar la unidad de visualización.

3 **Unidad de visualización**
La unidad contiene toda la electrónica para leer la inductancia de la bobina. Cuenta con una pantalla táctil para proporcionar información relacionada con las muestras.

4 **Cable de energía**
Un adaptador AC/DC micro USB para proporcionar energía a la unidad de visualización. Tiene un enchufe europeo estándar sin toma de tierra y acepta una entrada de corriente de 100-240 V a 50-60 Hz.

5 **Cables BNC**
Dos cables BNC conectan la unidad de visualización y la celda de bobina.

6 **Guía de inicio rápido**
Una guía impresa de una página sobre el uso del dispositivo.

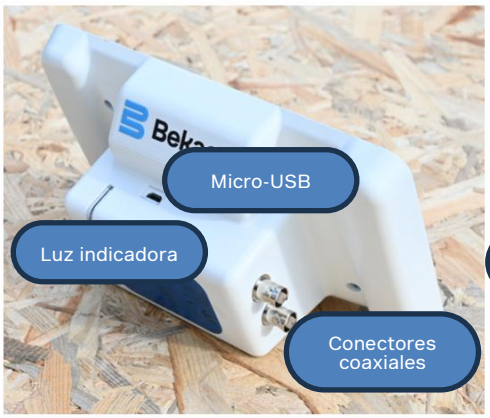
Cómo instalar

Encendido del Dramix® eyeD Inspector

1 **Conecte los dos cables coaxiales BNC**
Conecte un extremo al dispositivo electrónico y el otro a la celda de bobina. Los puertos del conector BNC están en el lado lateral posterior del dispositivo. No importa qué cable esté conectado a qué puerto.

2 **Conecte el cable de energía**
Conecte el cable de energía al dispositivo electrónico y enchúfelo a la fuente de alimentación eléctrica. El conector Micro USB está ubicado en la parte central posterior del dispositivo.

3 **Presione el interruptor “ON/OFF” hacia “ON”**
Cambie el dispositivo de “OFF” a “ON” utilizando el interruptor “ON/OFF” ubicado en el lado lateral posterior. Una luz LED verde de encendido se iluminará y el dispositivo comenzará la secuencia de encendido.



Nota: ¿No hay luz verde? Compruebe si el dispositivo electrónico está conectado a una fuente de alimentación y si está encendido.

Menú principal

Cuando se completa la secuencia de inicio, aparece la ventana del menú principal.

1 **Botón de ajustes “Settings”**
Haga clic en el botón “Settings” para acceder a los ajustes del brillo de la pantalla.

2 **Temperatura interna**

3 **Botón de calibración “Calibration”**

Menú de medición

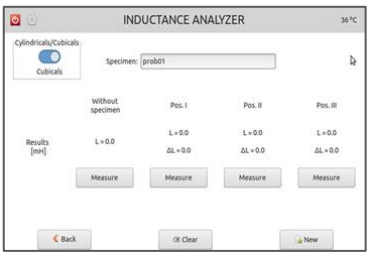
1 Botón de medición “Measure”

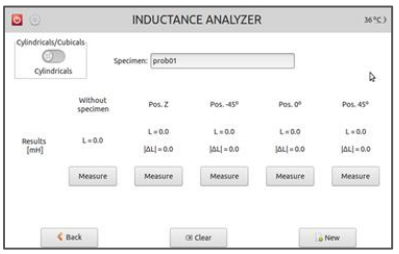
Haga clic para acceder al menú de medición.

> **Nota:** Antes de comenzar las mediciones, es necesario realizar una calibración interna inicial. Este botón permanecerá deshabilitado hasta que se realice la primera calibración.

2 Selector de modo

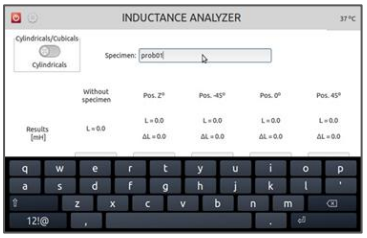
Alterne el selector de modo entre los modos de medición de muestra 1. cúbica o 2. cilíndrica.





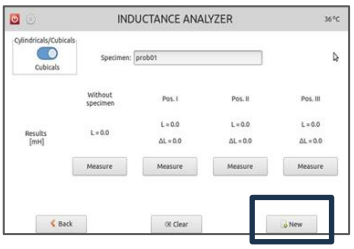
3 Nombre de la muestra

Escriba el nombre de la muestra en el cuadro de texto. Este campo se selecciona automáticamente cuando se abre el menú de medición.



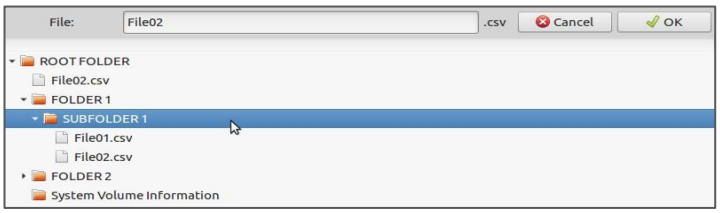
4 Cree un nuevo archivo

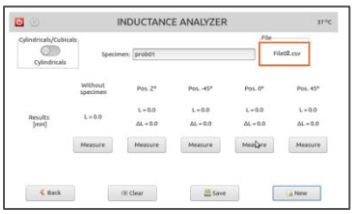
a) Inserte la memoria USB en el puerto USB del dispositivo electrónico.
b) Pulse el botón “New”. Esto iniciará el proceso de creación de un nuevo archivo para sus mediciones.



5 **Elija la carpeta de destino**

a) Seleccione la carpeta deseada en la memoria USB. Este será el lugar donde se guardará el archivo.
b) Escriba un nombre para el nuevo archivo.
c) Confirme el nombre del archivo. El nombre del archivo ahora aparecerá en la pantalla de medición.





6 **Guarde los datos**

Al pulsar el botón “Save” se guardará la medición actual en el archivo seleccionado.

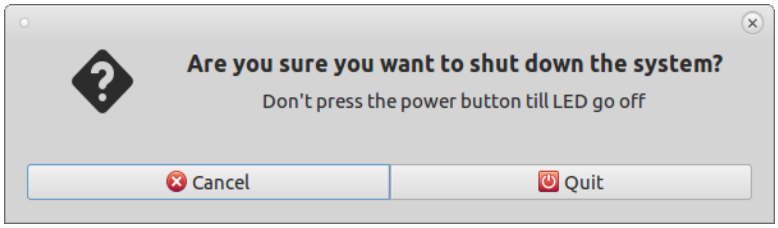
Apagado del Dramix® eyeD Inspector

1 Pulse el botón “OFF” en la pantalla táctil.

2 Pulse “Quit” para confirmar el apagado del dispositivo.

3 Espere hasta que la luz verde se apague.

4 Cambie el botón “ON/OFF” de “ON” a “OFF”.



⚠ **Advertencia:** Apagar el interruptor directamente puede provocar daños en la memoria del sistema.

Procedimiento de medición

Directrices preliminares de medición

Antes y durante las mediciones, estas son las condiciones esenciales a seguir:

1. **Calibración y uniformidad de temperatura**
La calibración interna inicial del equipo y las mediciones de inductancia deben realizarse en condiciones de temperatura similares.

2. **Evite los objetos metálicos cercanos**
Durante el uso del equipo, no debe haber objetos metálicos cerca (por ejemplo,: muebles metálicos, herramientas de laboratorio metálicas, etc.). Estos objetos pueden afectar el campo magnético generado en la bobina. Se recomienda una distancia de seguridad de 1,0 m.

3. **Requisitos de las muestras**
El equipo está diseñado para tipos de muestras o especímenes específicos:

Geometría de las muestras	Material de las muestras
Cubos 100×100×100 mm o 150×150×150 mm	**Mezclas de concreto** No existen restricciones específicas sobre la mezcla de concreto, siempre que no contenga materiales que puedan interferir con el campo magnético.
Cilindros ϕ100×100 mm o ϕ150×150 mm	**Fibras de acero** Se admiten únicamente fibras de acero Dramix®, independientemente de su forma o composición. El contenido de fibras debe estar entre 20 kg/m³ y 120 kg/m³.

⚠ **Advertencia:** El uso de muestras fuera de los límites de material o geometría especificados puede generar mediciones poco confiables.

Cómo iniciar la medición de inductancia de las muestras

El Dramix® eyeD Inspector mide los cambios en la inductancia magnética a lo largo de los ejes X, Y y Z para evaluar el contenido de fibras de acero en el concreto.

1. **Encendido del dispositivo**
Encienda Dramix® eyeD Inspector.

2. **Seleccione la calibración**
En el menú principal, ejecute la calibración interna inicial del dispositivo electrónico.

3. **Acceda al menú de medición**
Después de la calibración, vaya al menú de medición.

4. **Elija el tipo de muestra**
Alterne el selector de modo para medir muestras cúbicas o cilíndricas.

5. **Póngale un nombre a la muestra**
Escriba el nombre de la muestra de ensayo que se va a medir.

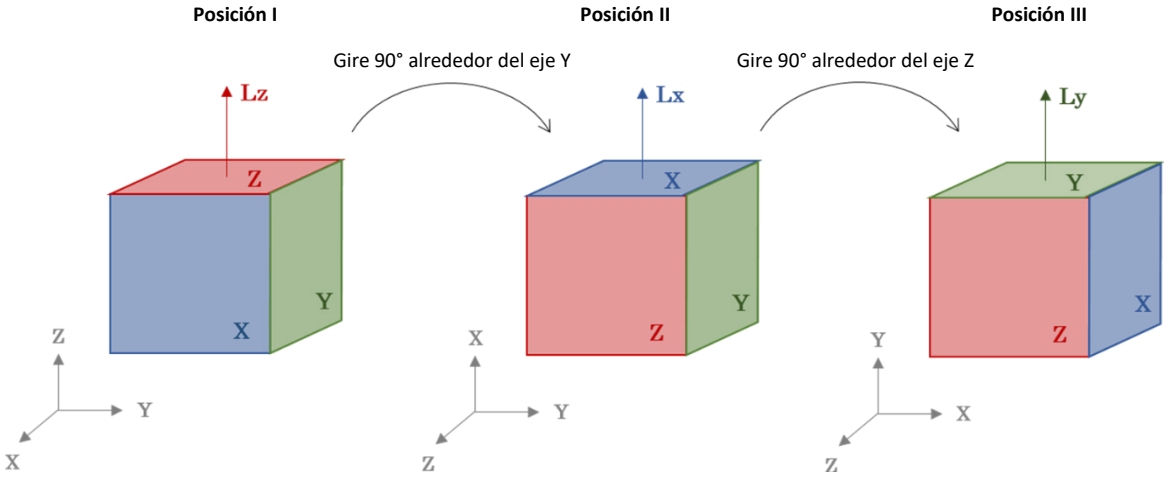
Cómo realizar mediciones

1 **Período de calentamiento**
Después de encender el equipo, espere aproximadamente 10 minutos antes de tomar mediciones. Esto sirve para garantizar la uniformidad y confiabilidad de las mediciones.

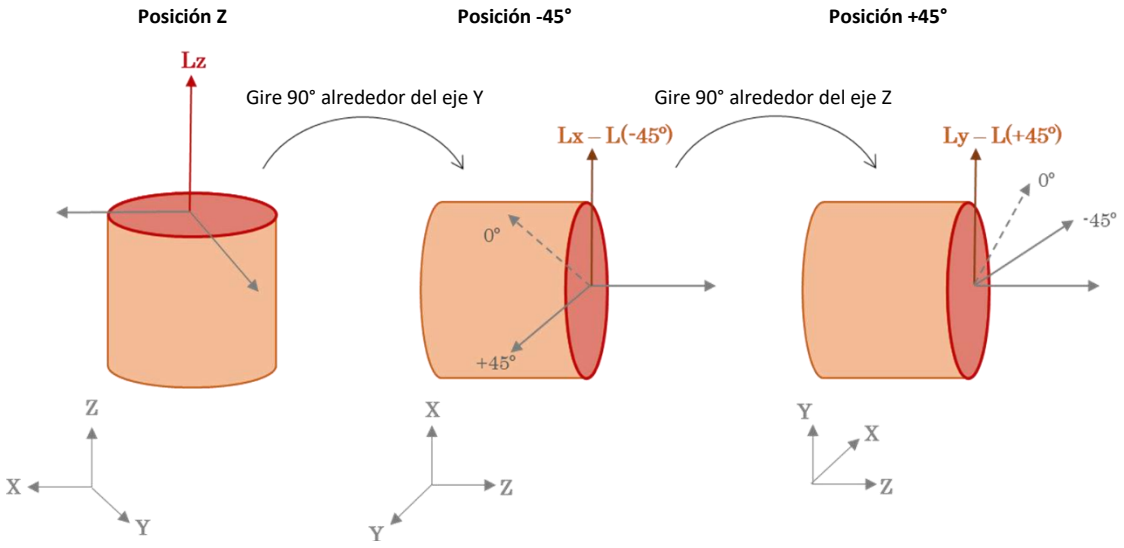
2 **Medición inicial de línea base (sin muestra dentro de la bobina)**
Antes de colocar cualquier muestra (cúbica o cilíndrica) en la bobina, comience midiendo la inductancia sin una muestra dentro de la bobina.

3 **Medición de la muestra**
Coloque la muestra dentro de la bobina y gírela a lo largo de los tres ejes principales (X, Y y Z) para realizar tres mediciones diferentes.

Para muestras cúbicas



Para muestras cilíndricas



Cada medición debe repetirse dos veces, calculando también el valor medio.

a) Mida la muestra en las tres orientaciones y guarde los resultados como “Muestra_a”.

b) Repita las mediciones en la misma muestra en cada orientación y guárdela como “Muestra_b”.

c) Después del ensayo, calcule el promedio de “Muestra_a” y “Muestra_b” para cada orientación durante el posprocesamiento, utilizando el archivo CSV guardado en la unidad USB.

d) El valor promedio debe utilizarse como medición de inductancia representativa para la muestra.

Nota: Para muestras cilíndricas, la medición en “Pos. 0°” no es necesaria para obtener el contenido de fibras (esta es una medición adicional que no debe evaluarse).

4 **Guardar los datos de la medición**

Después de completar el primer conjunto de mediciones, pulse el botón “New” para crear y guardar un nuevo archivo CSV en la unidad USB.

Para mediciones posteriores, puede optar por agregar datos al archivo CSV existente seleccionando el botón “Save” o crear un nuevo archivo CSV seleccionando una vez más el botón “New”.

Apagado del equipo

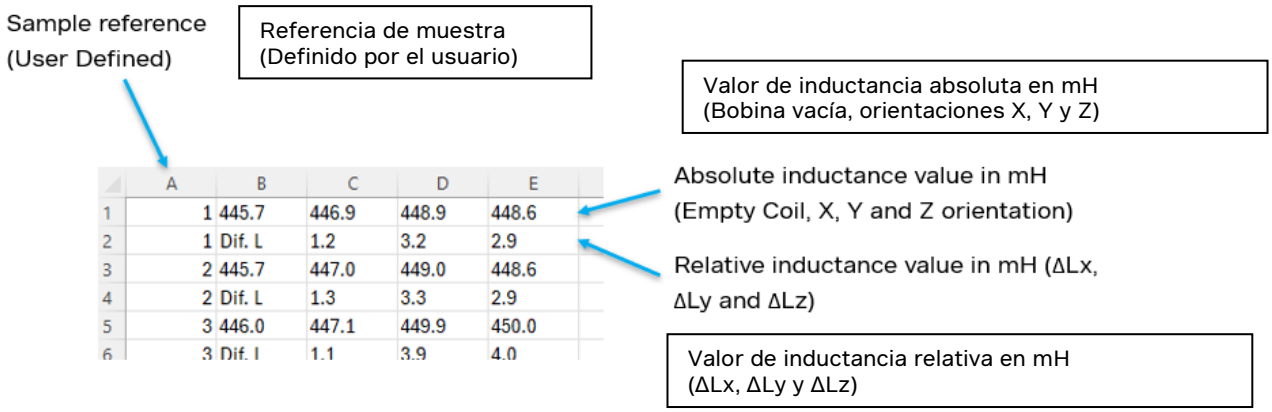
Después de hacer todas las mediciones:

1. Pulse el botón “OFF” en la pantalla táctil.
2. Pulse “Quit” para confirmar el apagado del dispositivo.
3. Espere hasta que la luz verde se apague.
4. Cambie el botón “ON/OFF” de “ON” a “OFF”.

Guía de software

Datos generados por el dispositivo

El Dramix® eyeD Inspector guarda los resultados de sus ensayos en la memoria USB en un archivo .csv. Cada medición consta de dos líneas. Las columnas están separadas por un punto y coma (";") y el separador decimal es un punto (".").



	A	B	C	D	E
1	1	445.7	446.9	448.9	448.6
2	1	Dif. L	1.2	3.2	2.9
3	2	445.7	447.0	449.0	448.6
4	2	Dif. L	1.3	3.3	2.9
5	3	446.0	447.1	449.9	450.0
6	3	Dif. L	1.1	3.9	4.0

En todos los archivos de cálculo, solo se utilizan los valores de inductancia absolutos (bobina vacía Le y valores de inductancia para cada orientación Lx, Ly y Lz).

Nota: Para muestras cilíndricas, la medición en "Pos. 0°" no es necesaria para obtener el contenido de fibras (esta es una medición adicional que no debe evaluarse). Lx corresponde a la medición en "Pos. -45°' y Ly corresponde a la medición en "Pos +45°"

Calibración

Dramix® eyeD Inspector no puede medir la dosificación de fibras de acero de forma inmediata; primero es necesario calibrarlo.

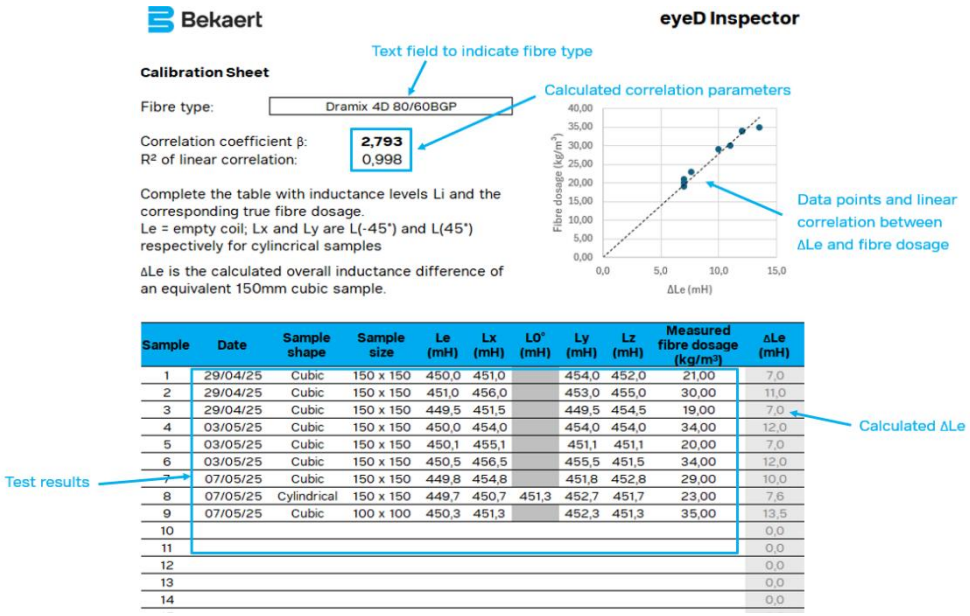
Dado que cada tipo de fibra de acero Dramix® tiene propiedades magnéticas específicas, se requiere una calibración independiente para cada forma y material de fibra.

El objetivo de la calibración es especificar la relación entre la variación de inductancia (△ Le) y la dosificación de fibras midiendo una serie de muestras que contengan una dosificación de fibras conocida. Debido a que la relación es lineal con el coeficiente β, se requieren al menos 2 muestras para ajustar una correlación. El uso de más muestras mejorará la precisión de la calibración.

$$\text{Dosificación} = \beta \Delta L_e$$

Se requieren los siguientes parámetros para cada muestra:

1. **Forma y tamaño de la muestra.**
2. **Mediciones de inductancia de la bobina vacía (Le) y con la muestra en tres orientaciones ortogonales (Lx, Ly y Lz)**
3. **Dosificación de fibras, determinada triturando la muestra y recolectando y limpiando cuidadosamente todas las fibras de acero o haciendo muestras con una cantidad exacta de fibras de acero en un lote pequeño de concreto asegurándose de que todas las fibras terminen en la muestra.**



Sample	Date	Sample shape	Sample size	Le (mH)	Lx (mH)	L0° (mH)	Ly (mH)	Lz (mH)	Measured fibre dosage (kg/m³)	ΔLe (mH)
1	29/04/25	Cubic	150 x 150	450,0	451,0		454,0	452,0	21,00	7,0
2	29/04/25	Cubic	150 x 150	451,0	456,0		453,0	455,0	30,00	11,0
3	29/04/25	Cubic	150 x 150	449,5	451,5		449,5	454,5	19,00	7,0
4	03/05/25	Cubic	150 x 150	450,0	454,0		454,0	454,0	34,00	12,0
5	03/05/25	Cubic	150 x 150	450,1	455,1		451,1	451,1	20,00	7,0
6	03/05/25	Cubic	150 x 150	450,5	456,5		455,5	451,5	34,00	12,0
7	07/05/25	Cubic	150 x 150	449,8	454,8		451,8	452,8	29,00	10,0
8	07/05/25	Cylindrical	150 x 150	449,7	450,7	451,3	452,7	451,7	23,00	7,6
9	07/05/25	Cubic	100 x 100	450,3	451,3		452,3	451,3	35,00	13,5
10										0,0
11										0,0
12										0,0
13										0,0
14										0,0

Nota 1: La inductancia relativa equivalente △Le se calcula como la suma de las tres mediciones ortogonales Li combinadas con la medición de la bobina vacía, con una corrección basada en la forma y el tamaño de la muestra. Este enfoque permite que la correlación sea independiente de la forma y el tamaño de la muestra.

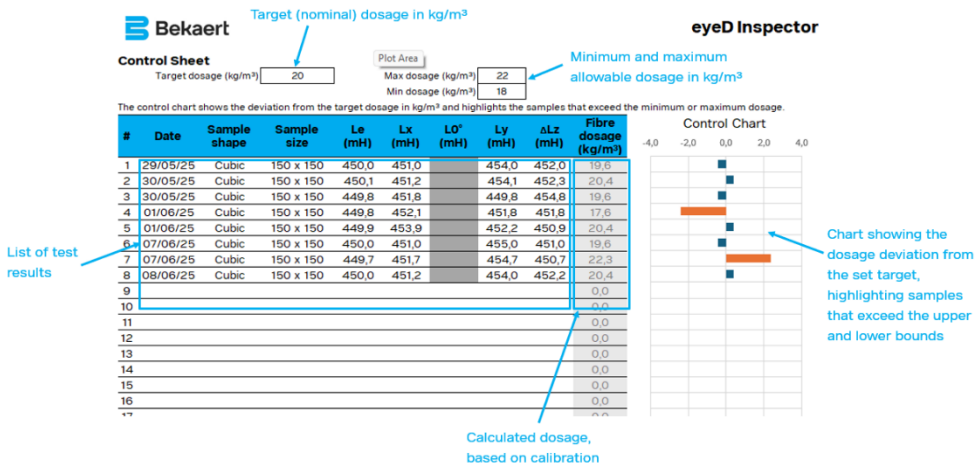
Nota 2: Para que la calibración sea útil y confiable, se recomienda producir y probar muestras con diferentes dosificaciones de fibras. Considere agregar muestras de ensayo con una dosificación más alta que la que se espera en el campo o la producción, para evitar la extrapolación.

Control de calidad

Dramix® eyeD Inspector se puede utilizar como parte de un sistema de control de calidad (QA) para supervisar la dosificación de fibras de acero en un entorno de producción. Una posible configuración podría ser moldear muestras cúbicas a intervalos regulares y determinar la dosificación de fibras con el dispositivo antes de triturar las muestras para determinar la resistencia a la compresión.

La pestaña “Control” convierte los resultados del dispositivo en dosificaciones de fibras de acero Dramix®, según los datos de la pestaña “Calibration”.

Se genera un gráfico para mostrar la desviación de cada muestra de la dosificación objetivo preestablecida, marcando las muestras que exceden los límites de dosificación mínimos o máximos permitidos.



#	Date	Sample shape	Sample size	Le (mH)	Lx (mH)	L0° (mH)	Ly (mH)	ΔLz (mH)	Fibre dosage (kg/m³)
1	29/05/25	Cubic	150 x 150	450,0	451,0		454,0	452,0	19,6
2	30/05/25	Cubic	150 x 150	450,1	451,2		454,1	452,3	20,4
3	30/05/25	Cubic	150 x 150	449,8	451,8		449,8	454,8	19,6
4	01/06/25	Cubic	150 x 150	449,8	452,1		451,8	451,8	17,6
5	01/06/25	Cubic	150 x 150	449,9	453,9		452,2	450,9	20,4
6	07/06/25	Cubic	150 x 150	450,0	451,0		455,0	451,0	19,6
7	07/06/25	Cubic	150 x 150	449,7	451,7		454,7	450,7	22,3
8	08/06/25	Cubic	150 x 150	450,0	451,2		454,0	452,2	20,4
9									0,0
10									0,0
11									0,0
12									0,0
13									0,0
14									0,0
15									0,0
16									0,0

Cálculo

Cuando se trabaja con dosificaciones múltiples en un entorno de laboratorio o cuando se toman muestras en el campo (núcleos perforados), se recomienda utilizar la pestaña “Calculate”.

Al igual que, con la pestaña “Control”, los datos se recopilan en la tabla de entrada. Se convierte automáticamente a una dosificación de fibras de acero Dramix® según la pestaña “Calibration”.

Se retira el gráfico de control para mostrar la contribución relativa de la fibra en cada orientación. Esta medición debe interpretarse como una orientación preferida de las fibras dentro de la muestra. Si se documenta cuidadosamente la orientación de la muestra dentro de la muestra grande (una losa o un elemento prefabricado) antes de la perforación, esta información se puede relacionar con la orientación global de las fibras en la muestra más grande.

Pueden ocurrir tres resultados posibles:

1. **Una orientación muestra una contribución significativamente mayor, lo que indica que las fibras están orientadas predominantemente paralelas a este eje (por ejemplo: muestra 1 en la figura).**
2. **Dos orientaciones muestran una contribución significativamente mayor, lo que indica que las fibras están orientadas predominantemente en un plano paralelo a estos ejes (por ejemplo, el plano XZ en la muestra 4 de la figura).**
3. **Las tres contribuciones son aproximadamente iguales, lo que indica una distribución aleatoria de las fibras (por ejemplo: muestra 2 en la figura).**

Bekaert — eyeD Inspector

Calculation Sheet

Fibre dosage is estimated based on the data in the calibration sheet. The calculations are only valid for concrete using the same fibre type in a dosage that does not exceed the dosages used for calibration. Le = inductance of the empty coil. Lx = L(-45°) and Ly = L(45°) respectively for cylindrical samples. Orientation estimations are independent of fibre type; no calibration is required.

#	Date	Sample shape	Sample size	Le (mH)	Lx (mH)	L0° (mH)	Ly (mH)	ΔLz (mH)	Fibre dosage (kg/m³)	Orientation X	Y	Z
1	15/06/25	Cylindrical	150 x 150	450,0	451,0	458,0	458,0	451,2	36,3	14%	69%	17%
2	15/06/25	Cylindrical	150 x 150	449,5	452,5	453,5	453,5	453,5	39,1	29%	35%	35%
3	15/06/25	Cylindrical	150 x 150	449,8	451,8	450,6	450,6	454,8	27,7	31%	13%	56%
4	15/06/25	Cylindrical	150 x 150	451,2	453,5	451,7	451,7	453,2	17,1	45%	13%	42%
5	15/06/25	Cylindrical	150 x 150	451,0	455,0	453,3	453,3	452,0	26,0	49%	34%	17%
6	15/06/25	Cylindrical	150 x 150	450,0	451,0	455,0	455,0	452,0	28,4	16%	54%	30%
7	15/06/25	Cylindrical	150 x 150	450,2	452,2	455,2	455,2	451,2	28,4	30%	54%	16%
8	15/06/25	Cylindrical	150 x 150	449,9	451,1	453,9	453,9	452,1	26,0	20%	48%	32%
9									0,0			
10									0,0			
11									0,0			
12									0,0			

List of test results

Relative fibre contribution in each orientation

Calculated dosage, based on calibration

Nota 1: La calibración sólo es confiable para ser utilizada en dosificaciones que no excedan las utilizadas durante la calibración. Cuando la dosificación calculada sea mayor que las dosificaciones utilizadas durante la calibración (=extrapolación), considere agregar resultados de ensayos adicionales en la pestaña “Calibration”.

Nota 2: El resultado de la orientación de las fibras es independiente del tipo de fibra, por lo que no se requiere calibración para que esta medición produzca datos confiables.

Preguntas frecuentes

- **¿Existen limitaciones en la dosificación que se puede medir?**

  En teoría, no. Los mejores resultados se obtienen con dosificaciones superiores a 20 kg/m³. Con dosificaciones más bajas, la variación de inductancia debido a la presencia
  de fibras de acero se reduce. Esto disminuirá la precisión del dispositivo.

- **¿Existen limitaciones en el tamaño de la muestra?** El tamaño máximo de muestra que se ajusta al Dramix® eyeD Inspector es un cubo de 150 mm o un cilindro de 150 mm de diámetro y 150 mm de altura. Las muestras deben ser "cúbicas" (misma altura y ancho) para permitir que se centren correctamente en el campo magnético.

  El tamaño mínimo de la muestra es un cubo o cilindro de 100 mm. No se recomienda un tamaño más pequeño, ya que disminuirá la variación de inductancia y la precisión del dispositivo.

- **¿Cómo se determinan las contribuciones de fibra?**

  Aunque simplemente mirar los valores medidos de ΔLx, ΔLy y ΔLz ya puede dar una buena impresión de la orientación de la fibra en la muestra, los valores que se muestran en la pestaña "Calculation" tienen en cuenta la forma de la muestra, así como las correcciones empíricas para la distribución de las fibras y las desviaciones en la homogeneidad del campo magnético.

- **¿El eyeD Inspector cumple con la norma española UNE83518?**

  Sí, el método de ensayo sigue el enfoque que se describe en UNE83518.

Bekaert

construction.bekaert.com

NV Bekaert SA
Bekaertstraat 2
BE-8550 Zwevegem T +32 56 76 61 11
F +32 56 76 77 93
infobuilding@bekaert.com

Se reserva el derecho de realizar modificaciones
Todos los detalles presentados describen nuestros productos únicamente de manera general. Para pedidos y diseños utilice únicamente especificaciones y documentos oficiales. A menos que se indique lo contrario, todas las marcas comerciales mencionadas en este manual del usuario son marcas comerciales registradas de NV Bekaert SA o sus subsidiarias.
© Bekaert 2025 Editor responsable:
NV Bekaert SA - 05 2025