

# HD Analyzer™

An OQAS product by

*Visiometrics* 



## MANUAL DE USUARIO

Versión 2.7

**Español**

Português

Deutsch

English

Français

Italiano

한국어

**CE**  
0318

MODELO: QQAS – HDA

Optical Quality Analysis System – High Definition Analyzer

MARCA: HD Analyzer

PARTES APLICABLES:

Mentonera (Tipo B)

CÓDIGO: 3

REVISIÓN: 2

2021/09

IMPRESO EN ESPAÑA

# Índice de Contenidos

<b>ADVERTENCIAS</b> .....	<b>6</b>
<b>PRECAUCIONES</b> .....	<b>8</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL .....	9
1.1.1 Técnica del doble paso .....	10
1.1.2 ¿Qué es el OSI? .....	11
1.1.3 ¿Qué es la MTF? .....	12
1.2 CARACTERÍSTICAS .....	14
1.3 APLICACIONES .....	15
1.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE HD ANALYZER™ .....	16
1.4.1 Especificaciones del hardware .....	16
1.4.2 Especificaciones del programa .....	17
1.4.3 Accesorios .....	17
1.4.3.1 Ordenador (PC o portátil) .....	17
1.5 VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO .....	17
1.6 EXACTITUD DEL MANUAL .....	18
<b>2 INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL HARDWARE HD ANALYZER™</b> .....	<b>19</b>
2.1 INSTALACIÓN DEL HD ANALYZER™ .....	19
2.2 MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN .....	19
<b>3 FUNCIONAMIENTO DEL HD ANALYZER™</b> .....	<b>22</b>
3.1 UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA SIN EL INSTRUMENTO HD ANALYZER™ .....	22
3.2 UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA CON EL INSTRUMENTO HD ANALYZER™ .....	22
3.2.1 Indicaciones al usuario .....	22
3.2.2 Indicaciones al paciente .....	23
3.2.2.1 Indicaciones generales .....	23
3.2.2.2 Indicaciones al paciente durante la medición <i>Best Focus</i> .....	24
3.2.2.3 Indicaciones al paciente durante las mediciones <i>OSI</i> y <i>Light Condition</i> .....	24
3.2.2.4 Indicaciones al paciente durante la medición <i>Tear Film</i> .....	24
3.2.2.5 Indicaciones al paciente durante la medición <i>Depth of Focus</i> .....	24
3.2.2.6 Indicaciones al paciente durante la medición <i>Purkinje</i> .....	24
3.2.2.7 Indicaciones al paciente durante la funcionalidad <i>Photo</i> .....	24
3.3 MENÚ INICIO .....	25
3.4 BASE DE DATOS .....	26
3.4.1 Explicación general .....	26
3.4.2 Trabajar con pacientes .....	28
3.4.2.1 Añadir un nuevo paciente .....	28
3.4.2.2 Modificar un paciente ya existente .....	29
3.4.2.3 Eliminar un paciente .....	29

3.4.3	Trabajar con medidas .....	30
3.4.3.1	Cargar una medida concreta .....	30
3.4.3.2	Imprimir distintas medidas .....	31
3.4.3.3	Comparar distintas medidas .....	31
3.4.3.4	Eliminar medidas .....	32
3.5	MEDICIONES .....	32
3.5.1	Cómo realizar una adquisición .....	36
3.5.2	Best Focus .....	39
3.5.3	Tipos de medida .....	40
3.5.3.1	OSI y Light Condition .....	40
3.5.3.2	Tear Film .....	42
3.5.3.3	<i>Photo</i> .....	44
3.5.3.4	Depth of Focus .....	44
3.5.4	Monitorización de resultados .....	46
3.5.4.1	OSI y Light Condition .....	47
3.5.4.2	Tear Film .....	56
3.5.4.3	<i>Photo</i> .....	64
3.5.4.4	Depth of Focus .....	65
3.5.4.5	Pantallas de comparación de resultados .....	67
3.5.5	Medición de Purkinje .....	72
3.5.5.1	Introducir la refracción subjetiva .....	72
3.5.5.2	Seleccionar la opción Purkinje .....	73
3.5.5.3	Alejar la máquina del paciente y centrar el ojo .....	73
3.5.5.4	Seleccionar la opción adecuada .....	74
3.5.5.5	Enfocar con la ayuda de las flechas de dirección .....	75
3.5.5.6	Captura automática de imágenes y detección de elementos buscados .....	80
3.5.5.7	Validar una imagen parcial .....	82
3.5.5.8	Adquirir y validar las imágenes parciales restantes .....	84
3.5.5.9	Resultados finales .....	86
3.5.6	Impresión y exportación de un informe de resultados .....	87
3.6	CONFIGURACIÓN .....	97
3.6.1	Identificación .....	97
3.6.2	Opciones visuales generales .....	97
3.6.3	Guardar y exportar .....	98
3.6.4	Opciones visuales para <i>OSI</i> .....	98
3.6.5	Opciones de <i>Tear Film</i> .....	99
3.6.6	Opciones visuales de Purkinje .....	99
3.6.7	Botones Modificar y Cancelar .....	99
3.6.8	Botones auxiliares .....	100
3.7	COPIA DE SEGURIDAD .....	100
<b>4</b>	<b>EJEMPLOS DE MEDIDA .....</b>	<b>101</b>
4.1	OJO NORMAL .....	101
4.2	OJO CON CATARATA .....	102
4.3	OJO POST-LASIK .....	103
<b>5</b>	<b>RESOLUCIÓN DE ERRORES .....</b>	<b>106</b>



5.1	MENSAJES DE ERROR.....	106
5.2	MENSAJES DE ADVERTENCIA .....	107
<b>6</b>	<b>FABRICANTE.....</b>	<b>109</b>
<b>7</b>	<b>INFORMACIÓN REGLAMENTARIA .....</b>	<b>110</b>
<b>8</b>	<b>SÍMBOLOS.....</b>	<b>111</b>
<b>9</b>	<b>INMUNIDAD ELECTROMAGNÉTICA .....</b>	<b>111</b>

# **ADVERTENCIAS**

**LEER COMPLETAMENTE EL MANUAL DE USUARIO ANTES DE EFECTUAR CUALQUIER OPERACIÓN CON EL EQUIPO.**

**ESTE EQUIPO DEBE SER UTILIZADO POR PERSONAS FAMILIARIZADAS CON EL USO DE INSTRUMENTOS OFTALMOLOGICOS DE DIAGNOSTICO Y CONTROL (OFTALMÓLOGO, OPTOMETRISTA, PERSONAL DE ENFERMERÍA, AUXILIAR, ETC.)**

**ESTE EQUIPO HA DE SER OPERADO UTILIZANDO UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN HOMOLOGADA POR VISIOMETRICS.**

**EL EQUIPO NO DEBE POSICIONARSE DE FORMA QUE DIFICULTE EL ACCESO A LA CLAVIJA DE CONEXIÓN DEL EQUIPO A LA RED ELÉCTRICA.**

**APAGUE O DESENCHUFE EL APARATO CUANDO NO SE ENCUENTRA EN USO.**

**PARA EVITAR RIESGO DE INCENDIO Y DE DESCARGAS ELÉCTRICAS, NO EXPONGA LA UNIDAD HD ANALYZER™ A LA LLUVIA O HUMEDAD.**

**ESTE APARATO NO ES A PRUEBA DE AGUA O SALPICADURAS. SI ENTRA HUMEDAD, AGUA O LÍQUIDO EN SU INTERIOR, DESENCHUFELO INMEDIATAMENTE Y CONTACTE CON EL SERVICIO TÉCNICO ANTES DE USAR EL APARATO DE NUEVO.**

**MANTENGA ESTE APARATO SECO.**

**SOLO PARA USO INTERIOR. NO ESTÁ DISEÑADO PARA SER USADO EN EXTERIORES.**

**LA GARANTIA QUEDARÁ SIN EFECTO SI SE INTENTA RETIRAR LAS CUBIERTAS DE LA UNIDAD Y/O MODIFICAR LA MISMA.**

**PARA ASEGURAR UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO, SE RECOMIENDA CALIBRARLO ANUALMENTE.**

**NO APTO PARA USO EN AMBIENTES INFLAMABLES.**

**EN EL INTERIOR NO EXISTEN PARTES REPARABLES POR EL USUARIO. DIRÍJASE A SU PROVEEDOR O AL SERVICIO TÉCNICO.**

**EN CASO DE ROTURA O DETERIORO DE ALGUNA PARTE EXTERNA, CONTACTE CON EL SERVICIO TÉCNICO ANTES DE USAR EL APARATO DE NUEVO.**

**NUNCA TOQUE EL CRISTAL DE LA VENTANA DE SALIDA DEL EQUIPO.**

**CUALQUIER INCIDENTE GRAVE RELACIONADO CON EL PRODUCTO DEBE COMUNICARSE AL FABRICANTE Y A LA AUTORIDAD COMPETENTE DEL ESTADO MIEMBRO EN EL QUE ESTÉN ESTABLECIDOS EL USUARIO Y/O EL PACIENTE.**

## **PRECAUCIONES**

**No intente desmontar, modificar o reparar el instrumento HD Analyzer™. En su interior contiene un producto láser de clase 3R. Evite la exposición directa del ojo.**

**No exponga el instrumento a luz brillante como la del sol durante largos períodos. No lo utilice en condiciones de temperatura superiores o inferiores a las recomendadas.**

**Este equipo debe conectarse a la red eléctrica. Tome las precauciones domésticas al conectarlo a la red.**

**Si el equipo deja de funcionar normalmente le aparecerán mensajes de error en la pantalla del ordenador. En este caso, no intente repararlo. Diríjase a su proveedor o servicio técnico.**

**Si el equipo deja de funcionar o deja de funcionar normalmente (apareciendo mensajes de error en la pantalla del ordenador) por la exposición, en condiciones ambientales razonablemente previsibles, a campos magnéticos, a influencias eléctricas externas, a descargas electrostáticas, a la presión o variaciones de presión, a la aceleración, a fuentes térmicas de ignición u otras causas, no intente repararlo. Diríjase a su proveedor o servicio técnico.**

**Contacte con VISIOMETRICS para solicitar ayuda.**

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Debido a la acuciante necesidad de medir la calidad visual de un modo objetivo, VISIOMETRICS ha desarrollado el HD Analyzer™, un instrumento basado en la técnica del doble paso que proporciona una evaluación clínica objetiva de la calidad óptica del ojo.

Se parte de una fuente de luz puntual producida por un haz láser cuya imagen se forma sobre la retina del ojo. Al reflejarse en la retina, la luz cruza dos veces el medio ocular. HD Analyzer™ analiza el tamaño y la forma del punto de luz reflejado.

Las imágenes HD Analyzer™ contienen toda la información acerca de la calidad óptica del ojo, incluso las aberraciones de orden superior y la luz difusa, las cuales no son tenidas habitualmente en cuenta por la mayoría de técnicas aberrométricas. Estas aberraciones de orden superior pueden tener un impacto importante en cirugía refractiva, del mismo modo que la luz difusa en el ojo senil.

HD Analyzer™ permite realizar medidas en una gran variedad de situaciones clínicas. Una de las áreas de aplicación más prometedoras de HD Analyzer™ es la detección y clasificación de cataratas, así como la cirugía refractiva. Asimismo, sus funcionalidades para la evaluación de la pseudoacomodación y para la evaluación de la degradación de la película lacrimal con el tiempo, constituyen herramientas de gran utilidad para el estudio de la presbicia y del síndrome de ojo seco.

HD Analyzer™ dispone de un programa de control y adquisición de medidas que proporciona ventajas adicionales: fácil manejo, entorno de trabajo intuitivo y control en tiempo real.

### 1.1.1 Técnica del doble paso

La Figura 1 muestra un diagrama esquemático de un sistema de doble paso similar al correspondiente al HD Analyzer™.

La fuente de luz consiste en un diodo láser de 780 nm. de longitud de onda. El haz es espacialmente filtrado y colimado. Después de que el haz es reflejado en una película divisora es transmitido por las lentes L2 y L3 que conforman un sistema de Badal hacia el ojo del paciente. A través del cabezal móvil FC, al cual se hallan solidarios dos espejos, se produce la corrección de la refracción esférica del ojo a medir. Esto se consigue por medio de la modificación de los caminos ópticos entre las lentes L2 y L3.

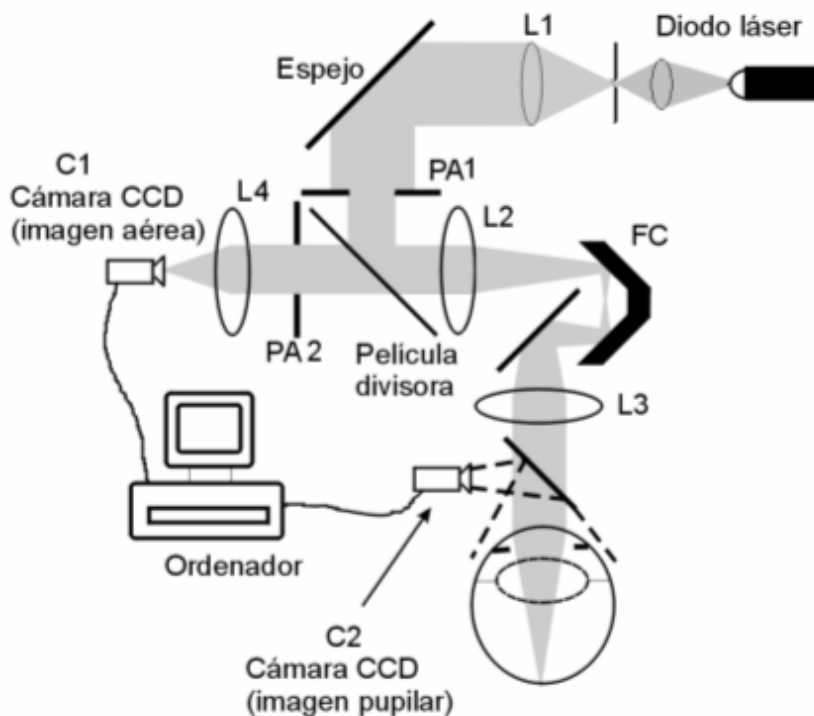


Figura 1. Esquema del doble paso

El ojo forma la imagen de la fuente puntual sobre la retina. El camino óptico descrito hasta el momento constituye el primer paso del sistema.

El segundo paso es el que la luz determina en su trayectoria desde la retina hasta la cámara CCD (imagen aérea o de doble paso). Este camino se inicia con la luz

que se refleja en la retina con un determinado patrón debido al comportamiento difusor de esta superficie. La luz reflejada pasa a través de la óptica ocular, del sistema de Badal hasta el divisor de haz. La luz que se transmite encuentra en su camino la segunda pupila artificial (PA2) que se halla conjugada con el plano pupilar del ojo. Dicha pupila es variable y actúa como la pupila de salida efectiva cuando la pupila natural del ojo posee un diámetro mayor que PA2. La pupila efectiva será siempre la menor de las dos. Un objetivo enfoca la imagen aérea sobre la cámara CCD. Las medidas se pueden realizar con diferentes diámetros pupilares de salida (PA2).

### **1.1.2 ¿Qué es el OSI?**

OSI = Objective Scattering Index

El OSI es un parámetro que permite la evaluación objetiva de la luz difusa (scattering) intraocular. Se calcula a partir de la evaluación de la cantidad de luz que hay en la parte exterior de la imagen de doble paso del paciente, con respecto a la cantidad de luz de la zona central de la misma. De acuerdo con esto, cuanto mayor sea el valor OSI, mayor será el nivel de luz difusa (scattering) intraocular.

Se trata del único parámetro objetivo que permite la cuantificación objetiva de la luz difusa intraocular. Tiene interés en todas las situaciones clínicas en que pueda haber luz difusa: desarrollo y cirugía de cataratas, cirugía refractiva, lentes intraoculares, edad, síndrome de ojo seco...etc.

El OSI ha demostrado su validez para una nueva clasificación objetiva del desarrollo de cataratas, más robusta y precisa que las subjetivas que existen hasta ahora. Para ojos con un nivel de scattering normal (jóvenes) el valor OSI es inferior a 1.0. Para ojos en los que se está desarrollando una catarata, el valor OSI se sitúa entre 1.5 y 4. Para ojos con catarata madura el valor OSI es superior a 4.

### 1.1.3 ¿Qué es la MTF?

MTF = Función de Transferencia de Modulación (Modulation Transfer Function)

La MTF de un sistema óptico es una función que permite evaluar el grado de detalle que el sistema es capaz de distinguir, o lo que es lo mismo, evalúa la relación entre el contraste de la **escena real** y el contraste de la **imagen** que forma el sistema. Nuestro ojo es un sistema óptico, por lo que también tiene una MTF asociada, e indica cuánto disminuye el contraste en la imagen formada en la retina respecto de la escena real.

En cualquier sistema óptico, la reducción del contraste es mayor para frecuencias espaciales altas (detalles finos y contornos en la imagen). Por ello, en nuestro caso, de los siguientes códigos de barras, los códigos de la derecha son percibidos más grises (menor contraste) que los de la izquierda, pese a tener todos ellos la misma definición. Ello concuerda con el hecho de que cuantos más detalles y contornos (mayor frecuencia espacial) hay en la **escena real**, más se reduce, en la **imagen** formada en nuestra retina, el contraste entre esos detalles y contornos.



Figura 2. Patrones de barras con frecuencias espaciales distintas

Por lo tanto, la MTF es una función que relaciona las frecuencias espaciales, medidas en ciclos por grado, con la disminución de contraste obtenida para cada una de ellas en la imagen del sistema, en nuestro caso, la imagen formada en la retina.

En la siguiente figura hemos simbolizado con una llave una distancia que asimilaremos a un grado. Podemos observar que el número de ciclos espaciales completos (patrón formado por una raya negra y una blanca) que caen en un grado varía en función de la frecuencia. Para el primer código de barras, la frecuencia espacial es 1, mientras que para las siguientes, es 2, 4, 8 y 16, respectivamente. Efectivamente, ocurre que, cuanto mayor es la frecuencia espacial, menor es el contraste en la imagen formada en la retina.





Figura 3. Patrones de barras con frecuencias espaciales distintas y marca de referencia simbolizando un grado.

Si el contraste en la imagen del sistema fuera el mismo que el contraste en la **escena real**, el valor de MTF sería 1, el máximo posible. Conforme la frecuencia aumenta, la MTF disminuye porque el contraste en la **imagen del sistema** es cada vez menor que el contraste de la **escena real**. Esa relación, expresada matemáticamente, es la siguiente:

$$\frac{\text{Contraste en imagen del sistema}}{\text{Contraste en escena real}}$$

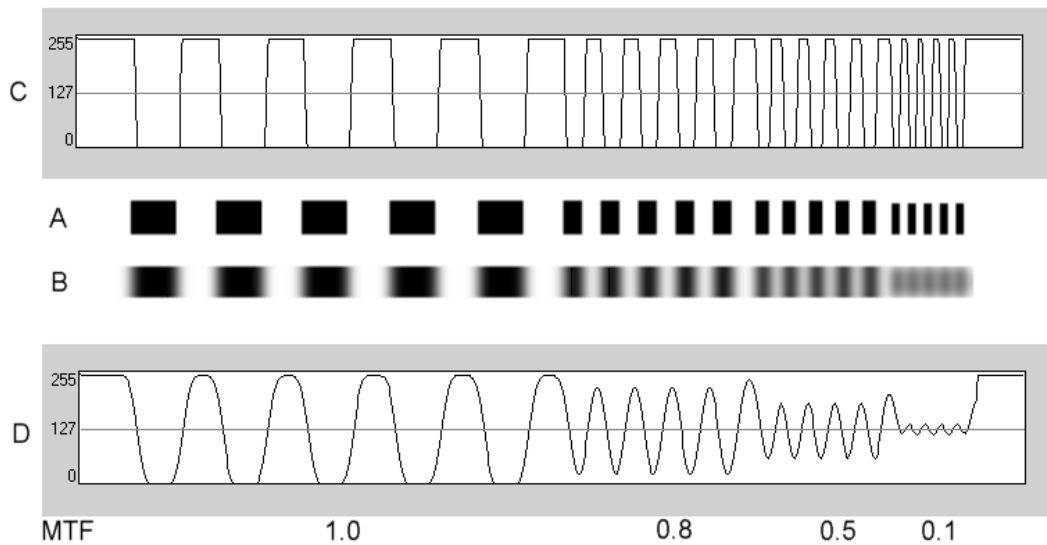


Figura 4. Comparación del contraste (C) de la escena real (A) respecto el contraste (D) de la imagen formada por el sistema óptico (B).

Y finalmente, si representamos la curva de la MTF en un gráfico, obtenemos algo parecido a lo siguientes:

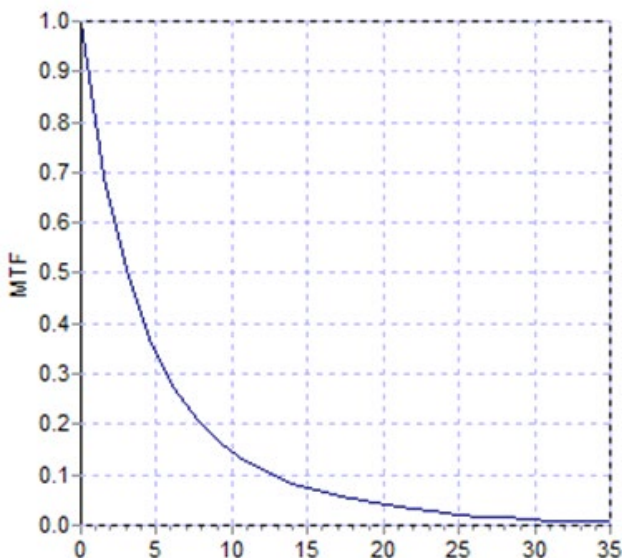


Figura 5. Gráfico de MTF: en el eje Y, las frecuencias, en el X las MTF asociadas a cada una.

La MTF también varía con el tamaño de pupila. Por ello es importante fijarse en el diámetro de la pupila con la que se tomaron diferentes medidas antes de compararlas. Este valor será el que elijamos como pupila artificial antes de realizar la adquisición, siempre que sea menor que el diámetro de pupila real del paciente. Puesto que la pupila del paciente se dilata y contrae constantemente, aconsejamos realizar la medida con diámetro de pupila artificial inferior al diámetro de pupila natural, de modo que las condiciones de la medida serán reproducibles.

## 1.2 CARACTERÍSTICAS

- Evaluación cuantitativa y objetiva del scattering intraocular.
- Evaluación cuantitativa y objetiva de la calidad óptica del ojo.
- Evaluación cuantitativa y objetiva de la pérdida de calidad óptica debido a la degradación de la película lacrimal.
- Evaluación cuantitativa y objetiva de la pseudoacomodación.
- Evaluación cualitativa de la calidad del ojo mediante mapas bidimensionales y tridimensionales de la imagen retiniana de doble paso, así como la simulación de la imagen de una escena proyectada sobre la retina.
- Evaluación de la posición del eje óptico respecto del centro de la pupila.

- En caso de que un “inlay” KAMRA™ esté implantado, evaluación de la posición del “inlay” implantado respecto del centro de la pupila, y respecto del eje óptico.
- Herramientas para la óptima visualización y cuantificación de las imágenes, tales como zoom, rotación, perfiles y mediciones sobre la imagen.
- Base de datos de pacientes útil y de fácil manejo.
- Impresión de informes con los resultados y datos de la medida.
- Fácil adquisición y manipulación de las imágenes.


### 1.3 APLICACIONES

- Evaluación del grado de difusión intraocular (OSI) para la detección temprana de cataratas o la determinación de su grado de madurez. Medida objetiva de los halos y el deslumbramiento.
- Comparación de mediciones pre- y post- cirugía refractiva y de la catarata.
- Evaluación de la calidad de la película lacrimal, especialmente en pacientes que sufren de ojo seco.
- Medida objetiva del rango de pseudoacomodación.
- Diagnóstico de patologías.
- Medida precisa de la MTF (Función de Transferencia de Modulación) ocular en todas las situaciones. Los aberrómetros sobrestiman la MTF cuando existe luz difusa (scattering), producida, por ejemplo, por cataratas.
- Muestra el efecto de las aberraciones oculares en la agudeza visual (incluyendo las aberraciones de orden superior, las cuales no son tenidas habitualmente en cuenta por la mayoría de aberrómetros estándar).
- Muestra el efecto de la degradación de la película lacrimal en la calidad de la imagen retiniana.
- Evaluación de la imagen de Purkinje de un ojo sin un “inlay” KAMRA™ implantado, detectando la posición exacta de su eje óptico respecto del centro de su pupila, y permitiendo conocer la posición requerida para la correcta implantación del “inlay” KAMRA™.
- Evaluación de la imagen de Purkinje de un ojo con un “inlay” KAMRA™ implantado, detectando la posición exacta del “inlay” implantado respecto de su eje óptico, permitiendo cuantificar cuán cerca ha quedado posicionado el “inlay” implantado respecto a su posición óptima (el eje óptico).

## 1.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE HD ANALYZER™

### 1.4.1 Especificaciones del hardware

Parte aplicable	Tipo B	
Alcance de las mediciones:	Entre +5 D y -8 D E.E. (las ametropías superiores, incluyendo el astigmatismo, deben neutralizarse con una lente adicional) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproducibilidad: +/- 0.25 D</li> <li>• Precisión: +/- 0.25 D</li> </ul>	
Repetitividad del valor dióptrico de mejor enfoque:	± 0.125 D de la media	
Medición del diámetro natural de la pupila:	Automática <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisión: +/- 0.5mm (para un diámetro pupilar de 8mm)</li> </ul>	
Diámetro artificial de la pupila:	De 2 a 7 mm	
Tiempo de captura de la imagen:	240 ms	
Longitud de onda del diodo láser:	780 nm	
Selección de la potencia láser:	Automática	
Máxima potencia láser en plano de pupila:	45,39µW	
Posición óptima del foco:	Automática	
Estímulo de fijación:	Paisaje con casa	
Traslación a XY:	Joystick	
Tamaño:	415 (L) x 350 (An) x 530 (Al) mm	
Espacio recomendado de trabajo:	2.5 m <sup>2</sup>	
Peso:	20 kg	
Fuente de alimentación externa:	Entrada: 100-240 VAC, 50-60 Hz, máx. 1 A Salida: 12 V DC, 3.5 A, 42 W	
Condiciones ambientales	Temperatura	Humedad relativa
Funcionamiento	+10 °C a +35 °C	30% a 90%
Almacenaje	-10 °C a +55 °C	10% a 95%.
Transporte	-40 °C a +70 °C	10% a 95%
<b>Con relación a la medición del Purkinje:</b>		
Selección de la potencia láser:	Automática	
DetECCIÓN del Purkinje:	Error inferior a 142µm. en más del 95% de las medidas.	
DetECCIÓN del offset Purkinje - inlay KAMRA™		
DetECCIÓN del offset Pupila – inlay KAMRA™		

 <b>Clase II</b>	<p><i>Este símbolo indica que el grado de aislamiento eléctrico del HD Analyzer™ con respecto a las partes de alimentación es de clase II. Esto significa que existe un doble aislamiento eléctrico, con lo que no es necesaria una toma a tierra de seguridad.</i></p>
--	---

## 1.4.2 Especificaciones del programa

CPU:	Compatible con Pentium 1.6 MHz o superior
Memoria RAM:	512 MB mínimo
Resolución de pantalla:	Mínima 1280 x 768; recomendada 1366 x 768
Sistema operativo:	Windows XP, Windows Vista y Windows 7 (32 bits)
Mínimo puertos USB	1 puerto USB 2.0

## 1.4.3 Accesorios


### 1.4.3.1 Ordenador (PC o portátil).

Se utiliza para ejecutar el programa de control del instrumento. Debe cumplir las siguientes especificaciones mínimas:

Procesador:	2.10Ghz, 3MB
Resolución de pantalla:	Mínima 1280 x 768; recomendada 1366 x 768
Memoria:	4 GB 1600 MHz DDR3
Disco Duro:	320 GB
Sistema operativo:	Windows XP, Windows Vista y Windows 7 (32 y 64 bits)
Mínimo puertos USB	1 puerto USB 2.0 (recomendado 2)

## 1.5 VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

La fuente de alimentación entregada con el equipo HD Analyzer™ tiene una vida útil de 3 años y debe ser sustituida pasado este tiempo.

	<p><b><i>Este equipo ha de ser operado utilizando una fuente de alimentación homologada por Visiometrics.</i></b></p>
---	---

VISIOMETRICS estima que la vida útil del equipo, habiéndose sustituido debidamente la fuente de alimentación, es de 5 años. Un uso habitual del HD Analyzer™ durante 5 años sitúa a los elementos dinámicos del equipo por debajo del 15% de su vida útil.

## **1.6 EXACTITUD DEL MANUAL**

Es posible que algunas de las pantallas mostradas en las diversas imágenes de este manual no concuerden, con total exactitud, con las pantallas visibles de su programa.

En cualquier caso, las posibles diferencias serán debidas a diferentes opciones de configuración.

## 2 INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL HARDWARE

### HD ANALYZER™

#### 2.1 INSTALACIÓN DEL HD ANALYZER™

La instalación del equipo HD Analyzer™ debe ser llevada a cabo por un instalador autorizado.

El equipo no está diseñado para ser portátil. Una vez instalado, se desaconseja su traslado a otra ubicación. En el caso de ser imprescindible el traslado a una ubicación próxima, recomendamos que procedan dos personas, levantando el instrumento cogiéndolo por su base, cada persona a un lado del instrumento.



***No coja nunca el HD Analyzer™ de ninguna parte, excepto de su base. La parte móvil es muy frágil y se podrían estropear los elementos del interior.***

En el caso de ser necesario el transporte a una ubicación lejana, deberán contactar con su distribuidor habitual o el fabricante, para que realice el proceso de embalaje correctamente y la posterior instalación en el nuevo destino.

#### 2.2 MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN

##### **Calibración**

Se recomienda contactar con el distribuidor para efectuar una calibración una vez al año. El usuario no debe realizar ninguna labor de calibración en este equipo, ya que ésta debe llevarse a cabo por personal especializado.

La etiqueta de la unidad contiene la fecha de la próxima calibración recomendada. Además, el propio programa, en su configuración, conoce esa fecha, por lo que avisará cuando queden menos de 30 días para esa fecha, o cuando detecte que esa fecha ya ha pasado.

**Limpieza**

La única operación de mantenimiento a realizar sobre el equipo por parte del usuario es la limpieza del mismo, que debe realizarse como explicamos a continuación.

Desenchufe siempre el instrumento HD Analyzer™ antes de limpiarlo. Limpie las superficies plásticas con un trapo suave ligeramente humedecido con agua. No use disolventes ni limpiadores abrasivos.

**Desinfección**

El HD Analyzer™ tiene un riesgo de infección derivado de su uso, ya que el paciente está en contacto con el instrumento a través de la piel en la zona de la barbilla y la frente, que reposan sobre la mentonera, y de sus manos, con las que puede agarrarse a la mentonera.

Este riesgo, que puede ser calificado como de No Crítico y en consecuencia necesitará un nivel de desinfección bajo, es minimizado todavía más mediante el uso de papel protector para la zona de la barbilla (el instrumento viene con un pack inicial de 100 papeles).

El paciente está en contacto con el instrumento a través de piel intacta en la zona de la barbilla y la frente, que reposan sobre la mentonera, y con sus manos, con las que puede cogerse a la mentonera. Estas zonas de contacto pueden desinfectarse periódicamente utilizando un desinfectante de bajo nivel de desinfección como los amonios cuaternarios.

Se recomienda llevar a cabo estas labores de mantenimiento de forma trimestral.





- **Mantenga este aparato seco.**
- **Sólo para uso interior. No está diseñado para ser usado en exteriores. Sólo uso profesional.**
- **Apague o desenchufe cuando no se encuentre en uso.**
- **Este aparato no es a prueba de agua o salpicaduras. Si entra humedad, agua o líquido en su interior, desenchufe la unidad inmediatamente y contacte con el servicio técnico o su proveedor antes de usar el aparato de nuevo.**
- **En caso de problemas técnicos, nunca retire las cubiertas laterales ya que en el interior no existen partes reparables por el usuario. Diríjase a su proveedor o al servicio de asistencia técnica.**

## 3 FUNCIONAMIENTO DEL HD ANALYZER™

### 3.1 UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA SIN EL INSTRUMENTO HD ANALYZER™

El programa permite consultar los datos guardados sin necesidad de estar conectado o encender el instrumento HD Analyzer™. Todas las operaciones que le permite realizar la base de datos (véase apartado 3.4) se pueden realizar sin instrumento.

### 3.2 UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA CON EL INSTRUMENTO HD ANALYZER™

#### 3.2.1 Indicaciones al usuario

El instrumento HD Analyzer™ permite llevar a cabo las mediciones del ojo con o sin corrección. El propio programa, cuando indique la refracción subjetiva del paciente, le mostrará cuáles son los distintos modos con los que puede ser corregido cada uno de los ojos de ese paciente, y remarcará cuáles son los aconsejados. En este punto, usted podrá seleccionar, de entre todos los disponibles, el modo escogido para corregir.

Es importante recalcar lo siguiente:

- Las mediciones Purkinje no requieren de ningún tipo de corrección externa. Por ello, al realizar una medición Purkinje, no utilice...
  - ningún tipo de lente astigmática,
  - ni las propias gafas del paciente, ni gafas de prueba,
  - ni lentes de contacto.
- Las lentes progresivas podrían impactar en los resultados. Cuando corrija mediante lentes progresivas, preste especial atención a la posición de la cabeza y de las gafas, para intentar que todas las mediciones se tomen a través de la misma zona de la lente.
- El uso de lentes de contacto puede afectar a la lágrima, por lo que se recomienda no tomar mediciones *Tear Film* mientras se utilizan lentes de contacto.
- Evite el uso de lentes de contacto multifocales.

Además de la corrección aplicada, también es muy importante el comportamiento del paciente durante las mediciones. Un comportamiento no adecuado del paciente puede derivar en unos resultados poco precisos.



***Se recomienda que todas las mediciones se tomen en salas con luminosidad baja y constante, para facilitar la dilatación de la pupila.***

***También se recomienda evitar corrientes de aire directas al paciente, para no afectar al ritmo de parpadeos del paciente.***

Para minimizar estas situaciones, usted debe ser claramente consciente del comportamiento que el paciente debe seguir, y transmitírselo al paciente adecuadamente.

A continuación, puede encontrar detallado el comportamiento esperado del paciente durante las distintas mediciones.

## **3.2.2 Indicaciones al paciente**

### **3.2.2.1 Indicaciones generales**

Antes de empezar las mediciones es importante colocar correctamente al paciente y que éste se encuentre en una posición que le resulte cómoda.

Para ello, asegúrese de que los protectores higiénicos se hallan correctamente colocados en la mentonera del aparato HD Analyzer™, y avance la parte móvil del aparato hasta la posición más lejana del paciente. Además, se recomienda que todas las mediciones se tomen en salas con luminosidad baja y constante, para facilitar la dilatación de la pupila, y evitar corrientes de aire directas al paciente, para no afectar el ritmo de parpadeos del paciente.

El paciente debe colocar el mentón sobre el protector higiénico de la mentonera. Con la ayuda del joystick del instrumento, desplace el cabezal hacia el paciente, a la vez que mantiene centrada la pupila del paciente en la imagen, hasta que la pupila aparezca enfocada en la imagen. Solicite al paciente que intente relajarse y sentirse cómodo.

### **3.2.2.2 Indicaciones al paciente durante la medición *Best Focus***

Al iniciar la secuencia para determinar la refracción objetiva (*Best Focus*), advierta al paciente de que el estímulo aparecerá, por momentos, desenfocado, y que no debe tratar de enfocar, simplemente que mire relajadamente al estímulo durante toda la secuencia.

### **3.2.2.3 Indicaciones al paciente durante las mediciones *OSI* y *Light Condition***

Al iniciar las secuencias para determinar la calidad óptica (*OSI* y *Light Condition*), solicite al paciente que intente, en todo momento, enfocar al estímulo.

### **3.2.2.4 Indicaciones al paciente durante la medición *Tear Film***

Al iniciar la secuencia de análisis de la película lacrimal (*Tear Film*), solicite al paciente que mire relajadamente el estímulo presentado.

Puesto que la medición se realiza utilizando pitidos para guiar el parpadeo, solicite al paciente que parpadee solamente al oír las señales acústicas.

Además, indique al paciente que mantenga cerrado el ojo que no está siendo analizado, con tal de evitar la estimulación de las glándulas lacrimales y la producción de lágrima “extra”.

### **3.2.2.5 Indicaciones al paciente durante la medición *Depth of Focus***

La secuencia de pseudoacomodación (*Depth of Focus*) está indicada solamente para aquellos pacientes que han perdido, en gran medida o incluso totalmente, su capacidad de acomodar. Pese a ello, al iniciar la secuencia solicite al paciente que intente, en todo momento, enfocar al estímulo.

### **3.2.2.6 Indicaciones al paciente durante la medición *Purkinje***

Al iniciar la secuencia de Purkinje (*Purkinje*), solicite al paciente que, mientras vea el punto rojo, centre su mirada en él. Además, durante los breves instantes en que el programa captura las imágenes, solicítele que intente no parpadear.

### **3.2.2.7 Indicaciones al paciente durante la funcionalidad *Photo***

Se le pedirá al paciente que apoye su cabeza en la mentonera y que se mantenga quieto mientras el usuario toma una fotografía.

### 3.3 MENÚ INICIO

La primera vez que inicie el programa, aparecerá un aviso indicándole que debe leer este manual de usuario antes de continuar usando el programa.

Tras aceptar el aviso, el programa mostrará la pantalla de inicio habitual, y comprobará los días restantes hasta la próxima calibración recomendada. En el caso de que queden menos de 30 días, mostrará un aviso muy claro en la parte inferior. En ese caso, contacte con su distribuidor para organizar una calibración.



Figura 6. Menú de inicio (*Inicio*)

La mayoría de las veces que ejecute el programa, una vez mostrada la pantalla de inicio habitual, usted se dirigirá a la pantalla de Base de datos. Para ahorrarle tiempo, el programa automatiza ese paso y, tras mostrar brevemente la pantalla de inicio habitual, mostrará la pantalla de Base de datos.

Mediante los botones de esta pantalla, tiene acceso a las siguientes opciones:

- **Base de datos**: Permite el acceso a los datos de los pacientes para poder editar, ver, comparar, imprimir y borrar resultados guardados

previamente. Siempre podrá acceder a la base de datos a través de este botón, aunque se ejecute el programa sin tener el equipo conectado.

- **No hardware - Reinicio**: Sólo es visible si el programa, en el momento en que se inició, no pudo detectar el hardware. Permite reiniciar rápidamente el programa, para intentar detectar de nuevo el hardware.
- **Copia de seguridad**: Permite realizar una copia de seguridad de la base de datos de pacientes y de las imágenes asociadas en el directorio seleccionado por el usuario.
- **Configuración**: Mediante este botón accede a la pantalla de configuración del programa, donde podrá configurar algunos de los parámetros del sistema. El significado de cada parámetro se explica en detalle en capítulos posteriores.

## 3.4 BASE DE DATOS

El programa proporciona una base de datos fácil de usar, accesible mediante el botón **Base de datos**.

### 3.4.1 Explicación general

Desde esta pantalla puede añadir nuevos pacientes y modificar o borrar los existentes, así como seleccionar uno para comenzar la secuencia de medida.

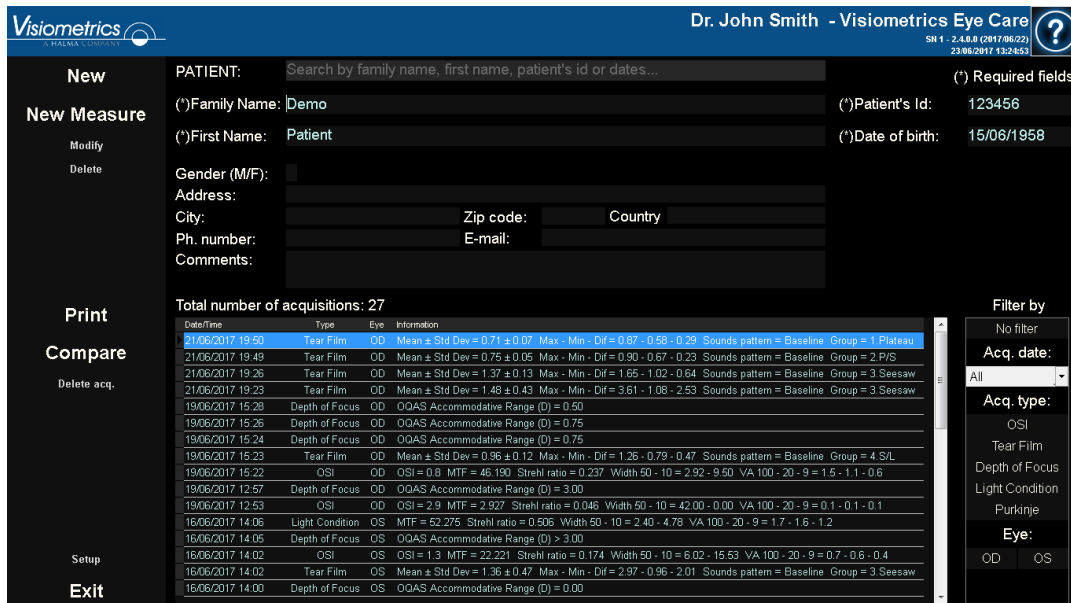


Figura 7. Base de datos de pacientes

El campo *Paciente* da acceso a un buscador de pacientes, donde puede filtrar por nombre, apellido, identificador y un rango de fechas (nacimiento, última medición o cualquier medición).

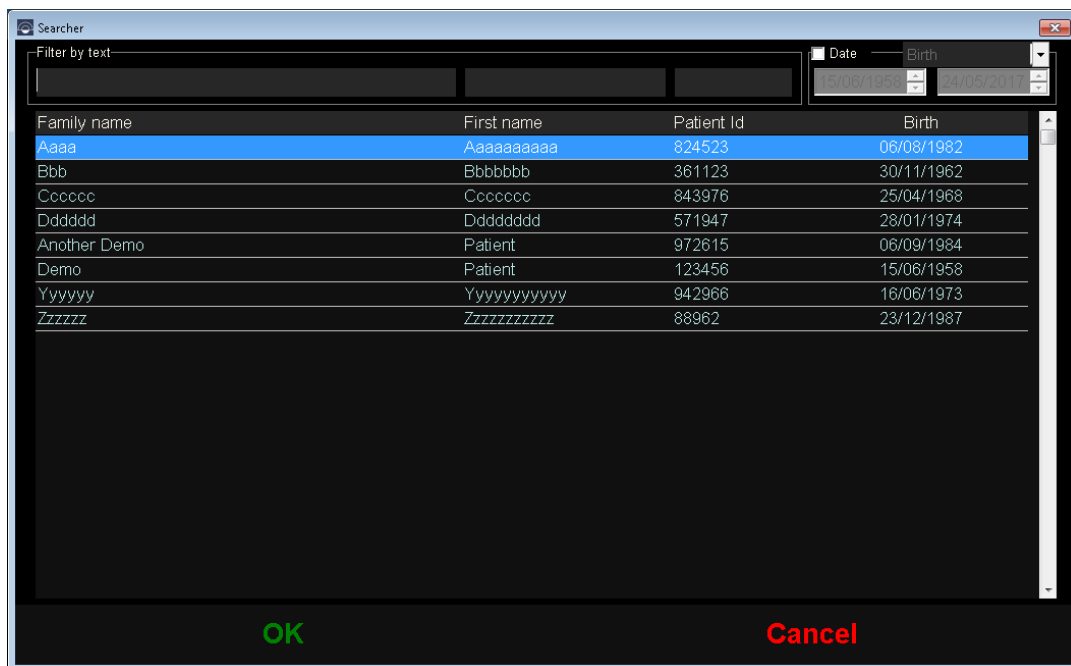


Figura 8. Buscador de pacientes, sin ningún filtro aplicado

A medida que rellene los distintos filtros, el conjunto de pacientes que cumplen las distintas condiciones se actualiza.

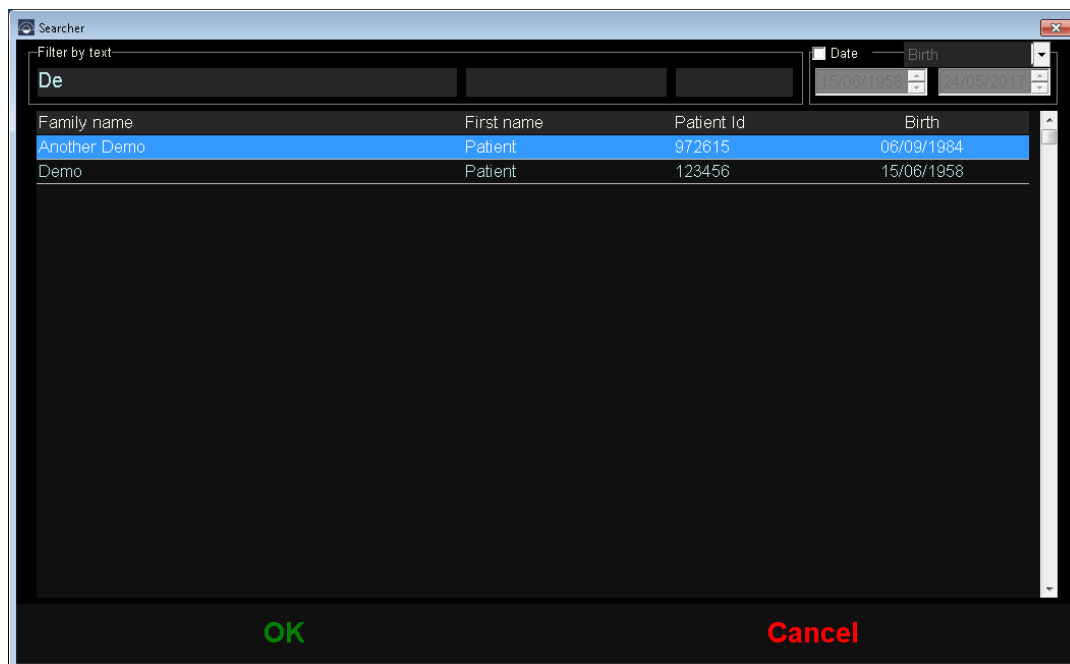


Figura 9. Buscador de pacientes, con filtro aplicado

Una vez visualice el paciente deseado, selecciónelo y presione **Intro**, o haga doble-clic sobre él, para cargarlo en la pantalla de Base de datos.

Ahora, la pantalla de Base de datos muestra todos los detalles de ese paciente, y usted puede realizar nuevas mediciones o cargar y analizar datos existentes.

### 3.4.2 Trabajar con pacientes

#### 3.4.2.1 Añadir un nuevo paciente

Para añadir un nuevo paciente a la base de datos, haga clic en el botón **Nuevo** y todos los campos pasarán a ser editables. Es obligatorio rellenar los campos *Id Paciente* (Número de identificación del paciente), *Nombre*, *Apellidos* y *Fecha de nacimiento*. El resto de campos son opcionales.

Haga clic en **OK** para validar el nuevo paciente, o en **Cancelar** para anular los datos introducidos y volver a la pantalla anterior.



### 3.4.2.2 Modificar un paciente ya existente

Seleccione previamente el paciente a modificar y haga clic en el botón **Modificar**.

Realice los cambios deseados y haga clic en **OK** para validar los nuevos datos. Se mostrará un panel solicitando la confirmación final de los cambios. Si confirma, los cambios quedarán registrados. En caso contrario, regresará a la pantalla de modificación de datos. Haga clic en **Cancelar** para anular los cambios introducidos.

The screenshot shows the 'Modify Patient' interface. At the top, it displays 'Dr. John Smith - Visiometrics Eye Care' and 'SN 1 - 2.4.6.0 (2017/06/22) 23:06:2017 13:27:44'. On the left, there are 'OK' and 'Cancel' buttons. The main area contains a form with the following fields:

- (\*)Family Name: Demo
- (\*)Patient's Id: 123456
- (\*)First Name: Patient
- (\*)Date of birth: 15/06/1958
- Gender (M/F):
- Address:
- City: Zip code: Country
- Ph. number: E-mail:
- Comments:

Below the form, it states 'Total number of acquisitions: 27' and shows a table of acquisition data:

Date/Time	Type	Eye	Information
19/05/2017 19:30	Tear Film	OD	Mean ± Std Dev = 0.71 ± 0.07 Max - Min - Dif = 0.90 - 0.67 - 0.23 Sounds pattern = Baseline Group = 1 P/S
21/05/2017 19:49	Tear Film	OD	Mean ± Std Dev = 1.37 ± 0.13 Max - Min - Dif = 1.65 - 1.02 - 0.64 Sounds pattern = Baseline Group = 2 P/S
21/05/2017 19:23	Tear Film	OD	Mean ± Std Dev = 1.48 ± 0.43 Max - Min - Dif = 3.61 - 1.08 - 2.53 Sounds pattern = Baseline Group = 3 Seesaw
19/05/2017 15:26	Depth of Focus	OD	OGAS Accommodative Range (D) = 0.50
19/05/2017 15:26	Depth of Focus	OD	OGAS Accommodative Range (D) = 0.75
19/05/2017 15:24	Depth of Focus	OD	OGAS Accommodative Range (D) = 0.75
19/05/2017 15:23	Tear Film	OD	Mean ± Std Dev = 0.96 ± 0.12 Max - Min - Dif = 1.26 - 0.79 - 0.47 Sounds pattern = Baseline Group = 4 S/L
19/05/2017 15:22	OSI	OD	OSI = 0.8 MTF = 46.190 Strehl ratio = 0.237 Width 50 - 10 = 2.92 - 9.50 VA 100 - 20 - 9 = 1.5 - 1.1 - 0.6
19/05/2017 12:57	Depth of Focus	OD	OGAS Accommodative Range (D) = 3.00
19/05/2017 12:53	OSI	OD	OSI = 2.9 MTF = 2.927 Strehl ratio = 0.046 Width 50 - 10 = 42.00 - 0.00 VA 100 - 20 - 9 = 0.1 - 0.1 - 0.1
16/05/2017 14:06	Light Condition	OS	MTF = 52.275 Strehl ratio = 0.505 Width 50 - 10 = 2.40 - 4.78 VA 100 - 20 - 9 = 1.7 - 1.6 - 1.2
16/05/2017 14:05	Depth of Focus	OS	OGAS Accommodative Range (D) > 3.00
16/05/2017 14:02	OSI	OS	OSI = 1.3 MTF = 22.221 Strehl ratio = 0.174 Width 50 - 10 = 6.02 - 15.53 VA 100 - 20 - 9 = 0.7 - 0.6 - 0.4
16/05/2017 14:02	Tear Film	OS	Mean ± Std Dev = 1.36 ± 0.47 Max - Min - Dif = 2.97 - 0.96 - 2.01 Sounds pattern = Baseline Group = 3 Seesaw
16/05/2017 14:00	Depth of Focus	OS	OGAS Accommodative Range (D) = 0.00

On the right side, there is a 'Filter by' section with options for 'Acq. date:' (All), 'Acq. type:' (OSI, Tear Film, Depth of Focus, Light Condition, Purkinje), and 'Eye:' (OD, OS).

Figura 10. Modificación de datos

### 3.4.2.3 Eliminar un paciente

Seleccione el paciente que quiere eliminar y haga clic en el botón **Eliminar**.

**Al eliminar un paciente, borrará todos los datos e imágenes asociadas a ese paciente. Asegúrese de que es el paciente adecuado y de que realmente desea borrarlo.**

Se le exigirá confirmación antes de proceder a la eliminación del paciente.

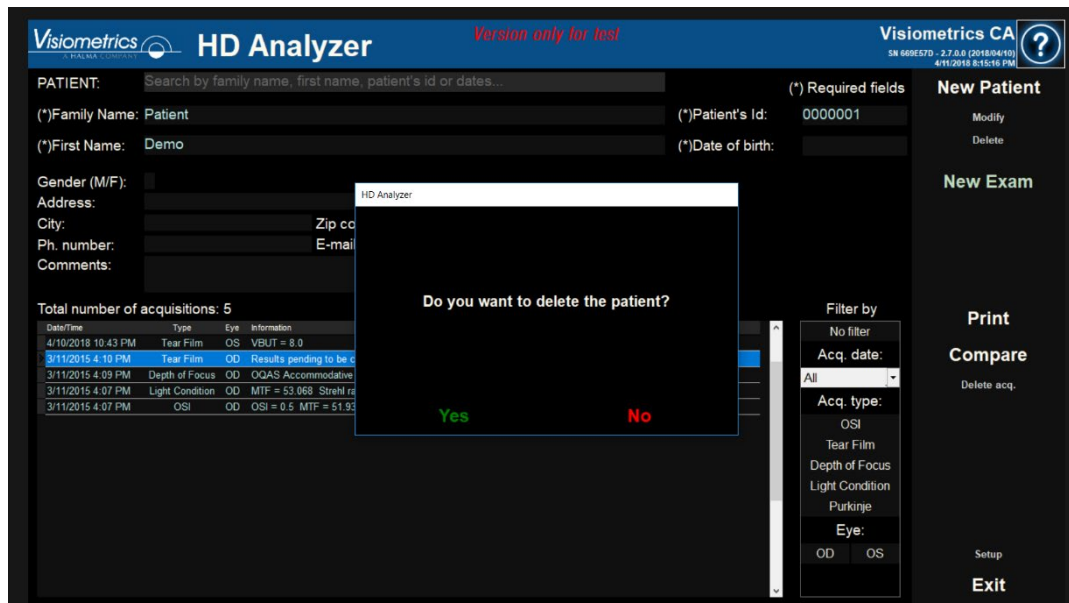


Figura 11. Confirmación de eliminación de paciente

### 3.4.3 Trabajar con medidas

#### 3.4.3.1 Cargar una medida concreta

Una vez seleccionado el paciente, aparecerán sus medidas salvadas previamente, y podrá recuperarlas para su análisis, impresión, comparación, etc. Por defecto se muestra la lista completa, pero puede aplicar diferentes tipos de filtros utilizando los botones a la derecha de la lista. También puede ordenar la lista por cualquiera de las columnas existentes, haciendo clic sobre el título de dicha columna. Para cada adquisición se muestra la siguiente información:

- **Fecha/Hora:** Fecha/Hora de la adquisición
- **Tipo:** Tipo de la adquisición.
- **Ojo:** OS para el ojo izquierdo, OD para el ojo derecho.
- **Información:** Contiene un resumen de los indicadores numéricos más relevantes de la medición. En el caso de que la medición tenga notas asociadas, éstas se muestran tras esos valores.

Para cargar una medida y ver en detalle sus resultados, simplemente haga doble clic sobre ella, o selecciónela y presione **Intro**.

### 3.4.3.2 Imprimir distintas medidas

Esta opción permite imprimir un conjunto de medidas a la vez, evitando la necesidad de cargar las distintas medidas una tras otra manualmente.

Simplemente, seleccione, mediante el ratón y la tecla Control, el conjunto de mediciones deseadas, aquellas que quiere imprimir. Una vez seleccionadas, presione el botón **Imprimir**.

El programa utilizará la impresora por defecto configurada en el ordenador.

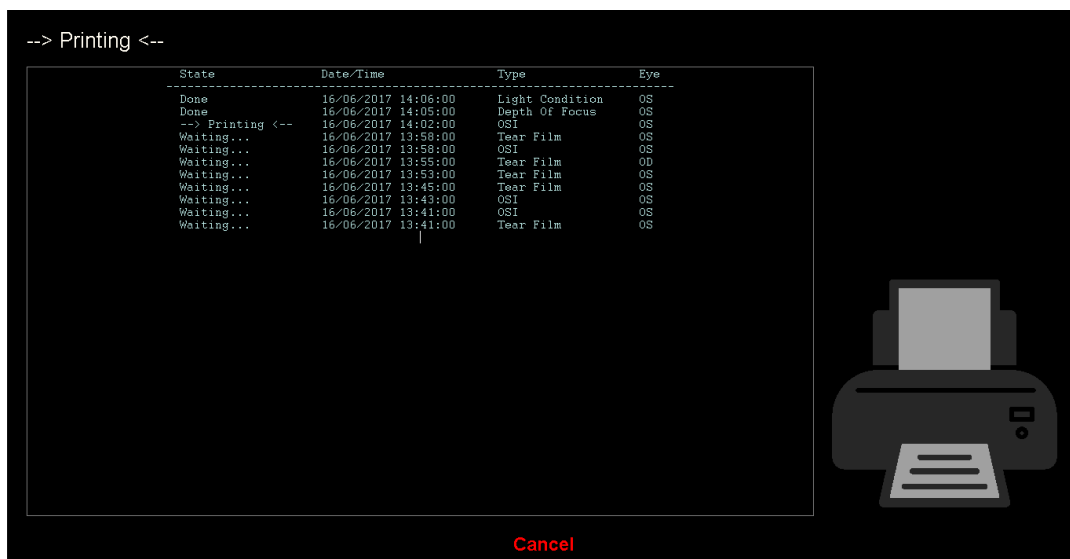


Figura 12. Proceso de impresión

### 3.4.3.3 Comparar distintas medidas

Esta opción permite cargar dos medidas del mismo tipo y comparar sus resultados. Para ello, haga clic sobre **Comparar**. El programa le pedirá que seleccione la primera medida a comparar. Selecciónela y haga clic en **Aceptar**. A continuación,

seleccione la segunda medida. Puede ser del mismo paciente o de otro, pero siempre ha de ser del mismo tipo. Haga clic de nuevo en **Aceptar**.

Es importante, en este punto, recalcar que no es posible cargar y comparar mediciones Purkinje.

Véase el apartado “3.5.4.5 Pantallas de comparación de resultados” para más información sobre las pantallas de comparación.

#### **3.4.3.4 Eliminar medidas**

Si únicamente necesita borrar una adquisición incluida en el historial del paciente, haga clic en **Eliminar adq.** teniendo seleccionada la adquisición que desea eliminar. Se le exigirá confirmación antes de proceder a su eliminación.

### **3.5 MEDICIONES**

Para acceder a la pantalla de mediciones, debe, primeramente, acceder a la pantalla de base de datos. Después, seleccionar el paciente sobre el que desea tomar medidas, y finalmente, hacer clic sobre el botón **Medir**.

A continuación, se le requerirá que introduzca los valores de refracción subjetiva del paciente.

Esta información es necesaria para que el instrumento busque la mejor corrección de refracción esférica en torno a un rango determinado, obteniendo así resultados más fiables, exactos y en un menor tiempo. Los campos *Esf* (esfera), *Cil* (cilindro) y *Eje* (eje) son obligatorios, para ambos ojos.

Si el paciente nunca ha sido estudiado, la ventana de introducción de la refracción subjetiva aparecerá completamente vacía.

The screenshot shows a software interface for entering patient refractive data. At the top, a light blue header contains the text "Enter patient's subjective refraction and, if needed, select correction method:" followed by a help icon (a question mark in a circle). Below this, the interface is split into two columns for the right eye (OD) and the left eye (OS). Each column has a large cyan label (OD or OS) and three input fields labeled "Sph.", "Cyl.", and "Axis". The input fields are currently empty. Below the input fields is a "Warnings" section, which is currently empty. At the bottom of the interface, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

Figura 13. Introducción de la refracción, aún sin datos

En el caso de que el paciente ya haya sido estudiado alguna vez, el programa rellenará los campos de esfera, cilindro y eje con los últimos valores aceptados para ese paciente.

Enter patient's subjective refraction and, if needed, select correction method: ?

OD			OS		
Sph.	Cyl.	Axis	Sph.	Cyl.	Axis
3.125	0.50	15	5.250	0.25	12

**Examination conditions**

Applied Suggested

- No correction**
- One cylinder trial lens
- Glasses or trial frames
- Contact lenses

**Examination conditions**

Suggested Applied

- Glasses or trial frames**
- Contact lenses

**Warnings**

- Progressive lenses could impact the results. Be careful about patient's glasses position and patient's head position/tilt on the chinrest.
- Purkinje measurements must be taken without any kind of correction.

OK
Cancel

Figura 14. Introducción de la refracción, con datos ya introducidos

El instrumento es capaz de corregir automáticamente refracciones equivalentes (refracción esférica + refracción cilíndrica/2) dentro del rango que va de +5D a -8D, siempre y cuando el astigmatismo sea menor o igual 0.5D. En cualquier otro caso, el instrumento requerirá una ayuda externa, que podrá ser:

- Lentes de corrección cilíndrica, ubicadas en el cabezal de la unidad.
- Gafas del paciente, o gafas de prueba.
- Lentes de contacto.

El propio programa, en función de los datos introducidos, mostrará cómo podría ser corregido cada uno de los ojos del paciente, ocultará aquellos modos de corrección no aplicables, y remarcará el más aconsejable.

En función de los modos de corrección seleccionados, es posible que el programa muestre unas advertencias para que las tenga en cuenta durante las mediciones.

También puede introducir la agudeza visual para mejor corrección (*MAVC*) y sin corrección (*AVSC*), como información adicional que se incluirá en los informes de impresión de resultados, mediante el botón , ubicado bajo el recuadro de las advertencias.



Figura 15. Refracción subjetiva (ampliada)

Una vez introducidos todos los valores, haga clic en  para acceder a la pantalla principal de medida.

### 3.5.1 Cómo realizar una adquisición

La pantalla se divide básicamente en seis partes diferenciadas (véase Figura 16):

- A. Información general:** En la parte superior de la pantalla aparece el nombre del doctor responsable y del centro, información modificable a través de la pantalla de *Configuración*. También muestra el número de serie de la unidad y la versión del programa que se está ejecutando.
- B. Funciones principales:** Mediante estos botones, se permite realizar diversas operaciones de uso común relacionadas con el tratamiento de los datos, como acceder a la base de datos (véase apartado 3.4), salvar o imprimir los resultados.
- C. Tipos de medida:** Aunque inicialmente los botones de algunos tipos de medida están deshabilitados, una vez completada la secuencia *Best Focus*, se habilitan el resto de botones. En los siguientes apartados se explican todos los tipos de medida disponibles.
- D. Imagen en vivo:** En esta ventana se muestra el ojo del paciente en vivo, de manera que el usuario puede centrar y enfocar la imagen de la pupila.
- E. Datos de entrada:** En esta sección, además de aparecer los datos del paciente seleccionado, también se pueden introducir o corregir varios valores que son tenidos en cuenta en la medida (se explica en detalle más adelante en este apartado).
- F. En este apartado se pueden visualizar dos tipos diferentes de información:**
  - **Visualización de *Best Focus*:** Visualización del estado y resultados del proceso de búsqueda de la mejor corrección de refracción esférica.
  - **Resultados de la adquisición:** Una vez realizada la medida, podemos observar todos los resultados numéricos obtenidos para las medidas de *OSI*, *Light Condition*, *Depth of Focus*, *Tear Film* y *Purkinje*, así como los parámetros introducidos por el usuario (véase apartado 3.5.3.4).





Figura 16. Pantalla principal de medida

Los datos del paciente seleccionado también aparecen en la pantalla principal, junto con el ojo a medir, que es detectado automáticamente por el instrumento. Se muestran en sus respectivos campos la refracción esférica (*Esf.*), la refracción cilíndrica (*Cil.*) y el eje (*Eje*) del ojo, así como las condiciones en las que se toma la medición. Por favor, compruebe que dichos valores son correctos. Si no lo son, puede modificarlos haciendo clic sobre Cambiar refracción subjetiva, como se puede observar en rojo en la siguiente figura.

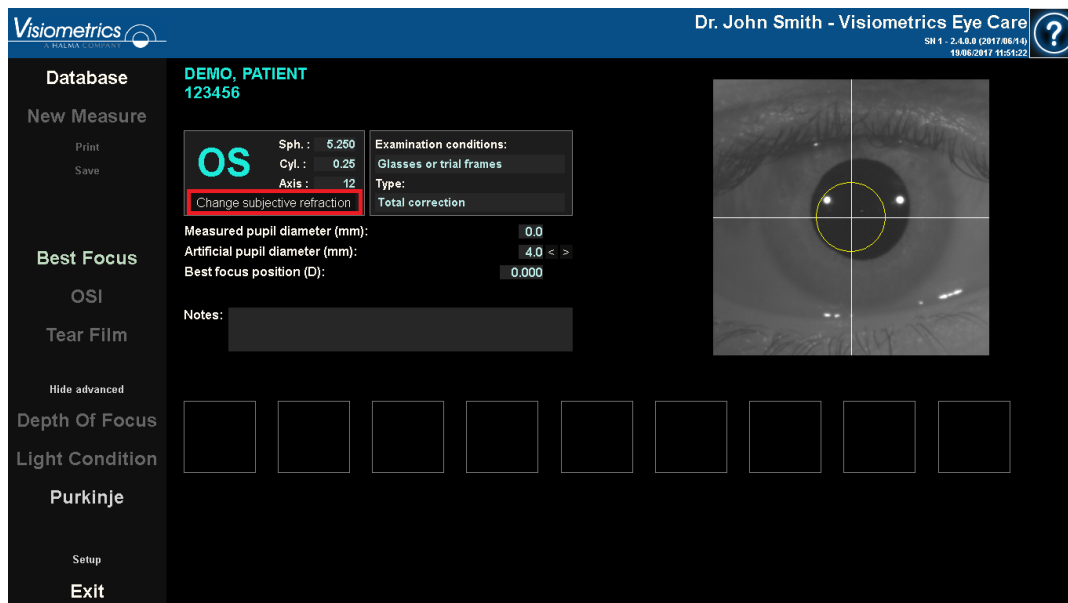


Figura 17. Datos correspondientes al ojo y refracción del paciente

Es importante que los valores de refracción subjetiva introducidos sean correctos, ya que al realizar la secuencia *Best Focus*, el sistema busca la mejor corrección de refracción esférica del paciente, en un entorno de  $\pm 3D$  del equivalente esférico de la refracción subjetiva introducida por el usuario. Si los valores introducidos no son correctos, el instrumento puede hallar una corrección esférica errónea, con lo cual el resto de resultados pueden ser igualmente incorrectos.



***La refracción subjetiva del paciente es necesaria para realizar la secuencia Best Focus. Si la refracción del paciente está  $\pm 3D$  sobre los valores indicados, dicha secuencia puede proporcionar un resultado erróneo.***

### 3.5.2 Best Focus

Vea las indicaciones relativas al paciente en el apartado 3.2.

Haga clic en **Best Focus** para comenzar la secuencia de determinación de la corrección óptima de refracción esférica.

Dicho proceso es necesario para evitar que la presencia de desenfoque en las imágenes de doble paso enmascare otros efectos subyacentes. Por lo tanto, debe determinar la corrección esférica óptima antes de realizar cualquier otro tipo de medida. Para ello, HD Analyzer™, utilizando siempre la pupila artificial de 5 mm, busca la mejor imagen del punto proyectado sobre la retina, realizando un barrido para diferentes correcciones de refracción esférica, a fin de corregir el desenfoque.

Puede ver en pantalla, en todo momento, las imágenes de doble paso que el programa registra. Una vez finalizada la secuencia, el programa selecciona automáticamente la imagen de doble paso que considera mejor enfocada y muestra la refracción correspondiente en el campo *Posición de mejor enfoque*.

La refracción asociada a la *Posición de mejor enfoque* será aplicada, por defecto, en las siguientes mediciones. Si desea aplicar una refracción distinta, haga clic sobre la imagen correspondiente. Al hacerlo, la imagen seleccionada quedará enmarcada de amarillo y aparecerá el campo *Posición de enfoque seleccionada* con el valor correspondiente. Puede, también, seguir seleccionando otras refracciones distintas mediante el control asociado a ese campo.



***Tenga en cuenta que la modificación del parámetro *Posición de enfoque seleccionada* puede provocar la obtención de una medida incorrecta o no esperada. Modifique el valor de este parámetro sólo en los casos en los que esté totalmente seguro de ello.***



Figura 18. Secuencia de *Best Focus*

En este momento, HD Analyzer™ está listo para empezar la secuencia de cualquier medida, por lo que se habilitan los botones correspondientes. Además, llegados a este punto, es posible que, en función de las opciones de configuración, el programa inicie automáticamente la secuencia de medida *OSI*.

### 3.5.3 Tipos de medida

#### 3.5.3.1 OSI y Light Condition

Vea las indicaciones relativas al paciente en el apartado 3.2.

En el caso de *OSI* (índice de scattering o luz difusa), por definición del parámetro OSI, la medida se realizará utilizando una pupila artificial de 4 mm, independientemente del valor que se introduzca. Por lo tanto, no es necesario introducir dicho diámetro.

En el caso de *Light Condition* (evaluación de la calidad óptica en visión lejana), puede establecer el diámetro de pupila artificial que quiera utilizar en la medida. Seleccione el valor deseado en el campo *Diámetro de pupila artificial*.

En cualquiera de los 2 casos, si durante la captura de las imágenes de doble paso el programa detecta que la pupila del paciente es inferior a la pupila artificial utilizada, al finalizar la secuencia mostrará una advertencia haciéndolo notar.

Haga clic en cualquiera de los 2 botones para comenzar la secuencia correspondiente. Dichas secuencias consisten básicamente en la captura de seis imágenes de doble paso en las condiciones seleccionadas, típicamente de mejor corrección esférica (visión lejana), y su posterior procesado.

Tras la captura de las 6 imágenes de doble paso, y en función de las opciones de configuración, el programa saltará a la pantalla correspondiente, que puede ser:

- La pantalla donde puede validar una por una las 6 imágenes de doble paso capturadas, antes de procesarlas.
- La pantalla de resultados seleccionada en las opciones de usuario de la pantalla de configuración. En este segundo caso, posiblemente también se muestre, si así se configuró, las 6 imágenes de doble paso capturadas.

En cualquiera de los casos, las imágenes de doble paso se recuadran en verde cuando el programa considera que son correctas, y le brinda la posibilidad, si lo desea, de eliminar del cálculo final las que considere no válidas, seleccionándolas con el cursor del ratón. Las imágenes no deseadas aparecerán marcadas con un recuadro de color rojo. Las imágenes se procesan y analizan haciendo clic en **Resultados**, mostrándose los resultados con diferentes opciones de visualización (véase apartado “3.5.4.1 OSI y Light Condition”).

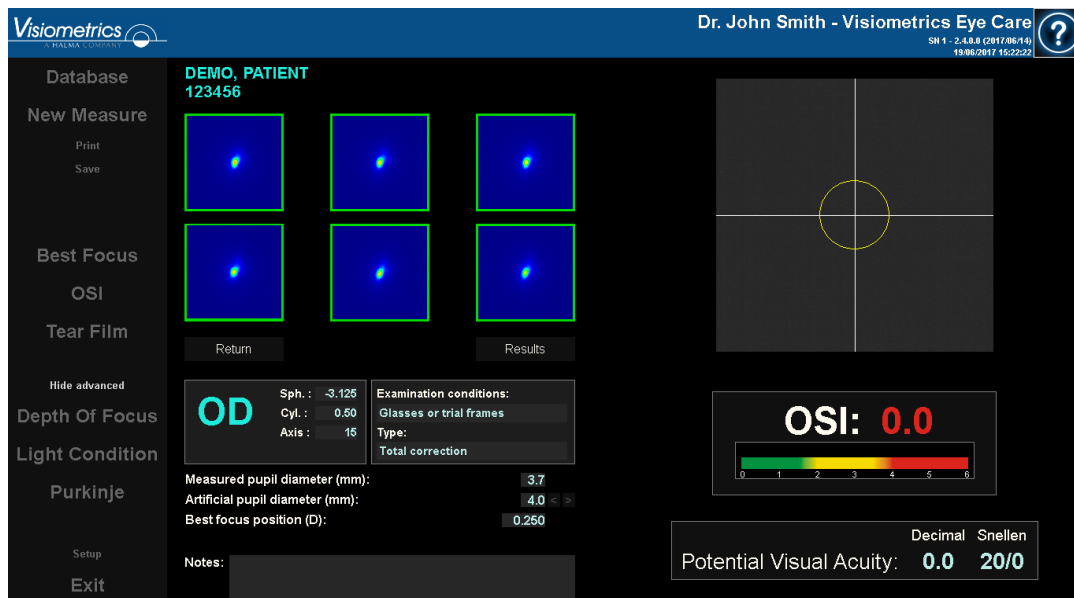


Figura 19. Medida de *Difusión*

### 3.5.3.2 Tear Film

Vea las indicaciones relativas al paciente en el apartado 3.2.

En el caso de *Tear Film*, no es necesario que establezca el diámetro de pupila artificial a utilizar en la secuencia. Con tal de garantizar que cualquier degradación de la lágrima es detectada, incluyendo la periferia de la pupila del paciente, este proceso se lleva a cabo utilizando el máximo tamaño de pupila artificial posible (7 mm), independientemente del valor que introduzca.

La secuencia de *Tear Film* utiliza pitidos para guiar el parpadeo del paciente. Para configurar el modo por defecto en que se realizarán las secuencias de película lacrimal, acceda a la pantalla *Configuración* (ver capítulo 3.6.2).

Para comenzar la secuencia, haga clic en Tear Film.

El proceso consiste en el registro de imágenes de doble paso cada 0.5 segundos, hasta completar una captura de 10 segundos (por defecto) o 20 segundos. De esta forma, el programa registra 20 o 40 imágenes de doble paso, que reflejan la evolución de la calidad óptica durante esos 10 o 20 segundos. En todo momento se muestran las imágenes que se van registrando.

Intente mantener, en todo momento, el ojo del paciente centrado en el eje de coordenadas del visor, para así garantizar que cualquier variación entre imágenes de doble paso se debe exclusivamente a un cambio en la película lacrimal.

La Figura 20 muestra cómo se van registrando las imágenes el proceso de *Tear Film*.

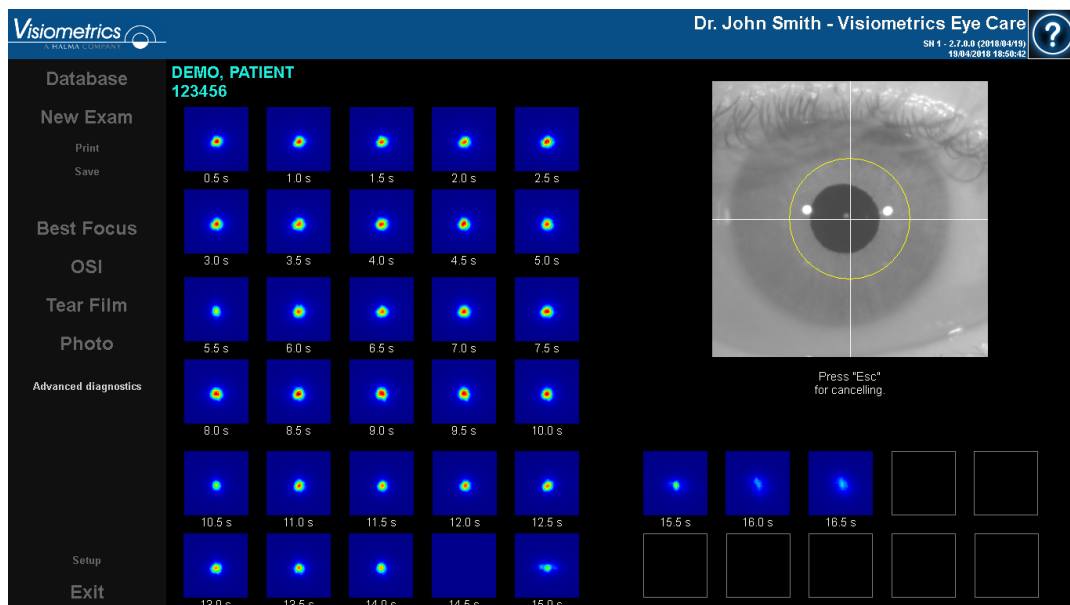


Figura 20. Medida de *Película lacrimal*

### 3.5.3.3 Photo

Para tomar una foto, no es necesario establecer el diámetro de una pupila artificial. La foto se puede hacer antes de *Best Focus*. Para comenzar, seleccione **Photo** en las opciones del examen.

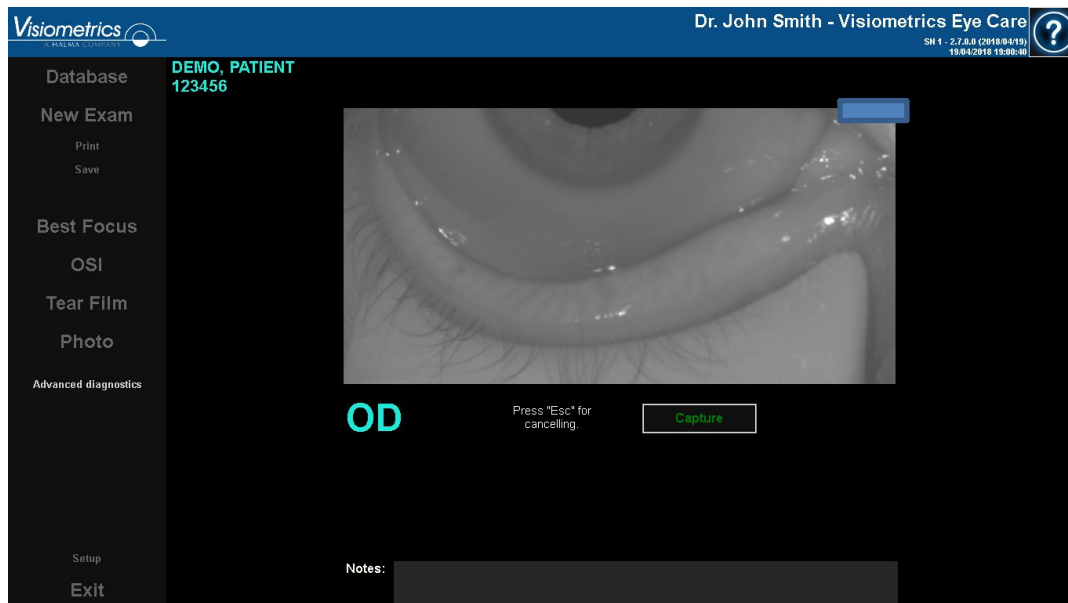


Figura 21. Photo

Aparecerá la pantalla anterior. Mueva el joystick para centrar y enfocar la imagen. En cualquier momento, haga clic en **Cancelar** para salir del modo cámara fotográfica y volver a la pantalla de mediciones. Haga clic en **Capturar** para obtener la fotografía. Una vez obtenida, el usuario puede ajustar el contraste y brillo de forma manual e invertir los colores.

### 3.5.3.4 Depth of Focus

Vea las indicaciones relativas al paciente en el apartado 3.2.

En el caso de *Depth of Focus*, es necesario establecer el diámetro de pupila artificial que se utilizará en la medida. Seleccione el valor deseado en el campo *Diámetro pupila artificial*.




Haga clic en **Depth of Focus** para comenzar la secuencia del rango pseudoacomodativo. Dicho proceso se basa en la realización de un barrido de 4 dioptrías [+1D, -3D] entorno al valor seleccionado, típicamente el de mejor corrección esférica.

El sistema realiza incrementos de 0.5 D, tomando imágenes de doble paso en cada posición hasta llegar a la posición final. Las imágenes registradas se muestran en todo momento en pantalla.



Figura 22. Medida de *Depth of Focus*



***Solicite al paciente que intente enfocar el estímulo durante toda la secuencia Depth of Focus. De otra manera, el resultado puede ser incorrecto.***

Tenga en cuenta que, por momentos, el paciente no será capaz de ver nítido el estímulo por mucho que intente acomodar. Esto ocurrirá cuando se estén tomando mediciones en refracciones mayores a la mejor corrección del paciente.

### 3.5.4 Monitorización de resultados

Las pantallas de resultados de los diferentes tipos de medida presentan una zona común (abajo a la izquierda) en la que se incluyen los parámetros que han sido utilizados en la medida. Dichos parámetros son:

**OD/OS:** Ojo medido (Derecho / Izquierdo).

**Esf., Cil. y Eje:** Valores de refracción subjetiva introducidos por el usuario antes de realizar la medida.

**Condiciones de examinación:** Método utilizado para corregir el ojo medido.

**Diámetro de la pupila artificial:** Diámetro de pupila artificial utilizado en la medida, introducido por el usuario.

**Diámetro medido de la pupila:** Diámetro de pupila del paciente medido por el instrumento. Un valor de 0.0 indica que dicho diámetro no pudo ser medido.

**Posición de mejor enfoque:** Mejor corrección esférica encontrada mediante la secuencia de *Best Focus*.

**Posición de enfoque seleccionada:** Corrección esférica utilizada durante la medida. Solo visible si es distinta a la posición de mejor enfoque.

**Notas de la adquisición:** Notas relacionadas con la adquisición realizada e introducidas por el usuario durante la misma. Estas notas pueden ser modificadas por el usuario durante cualquier visualización posterior.

Los resultados numéricos y diferentes visualizaciones disponibles dependerán del tipo de medida concreto que se esté consultando. A continuación, se explican los diferentes elementos presentes en cada uno de los tipos de medida.

### 3.5.4.1 OSI y Light Condition

Los resultados de estas 2 mediciones se muestran en la Figura 23 y la Figura 24 respectivamente.

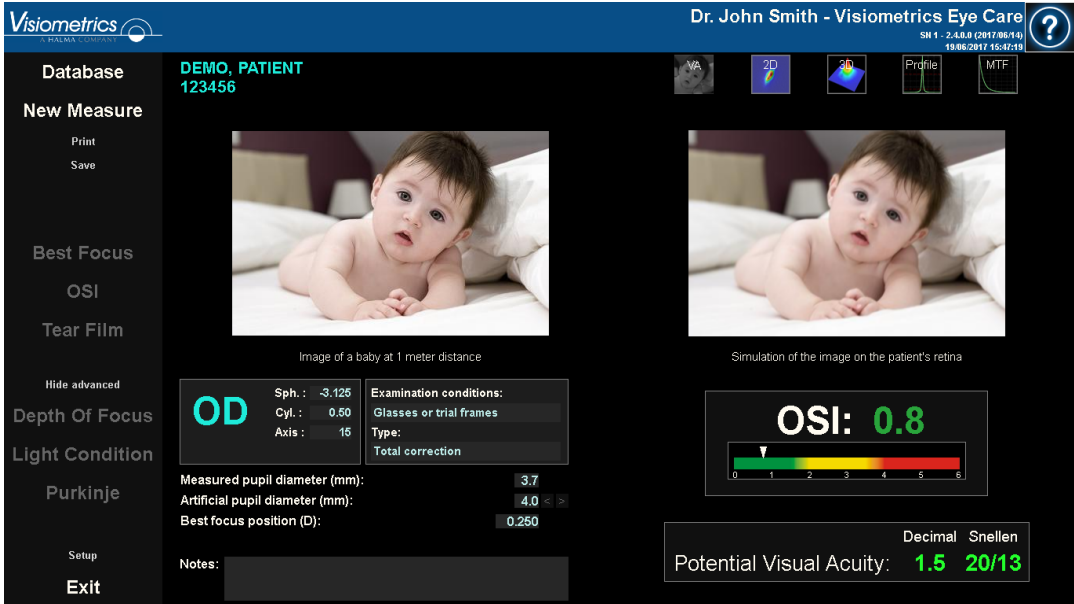


Figura 23. Resultados de OSI

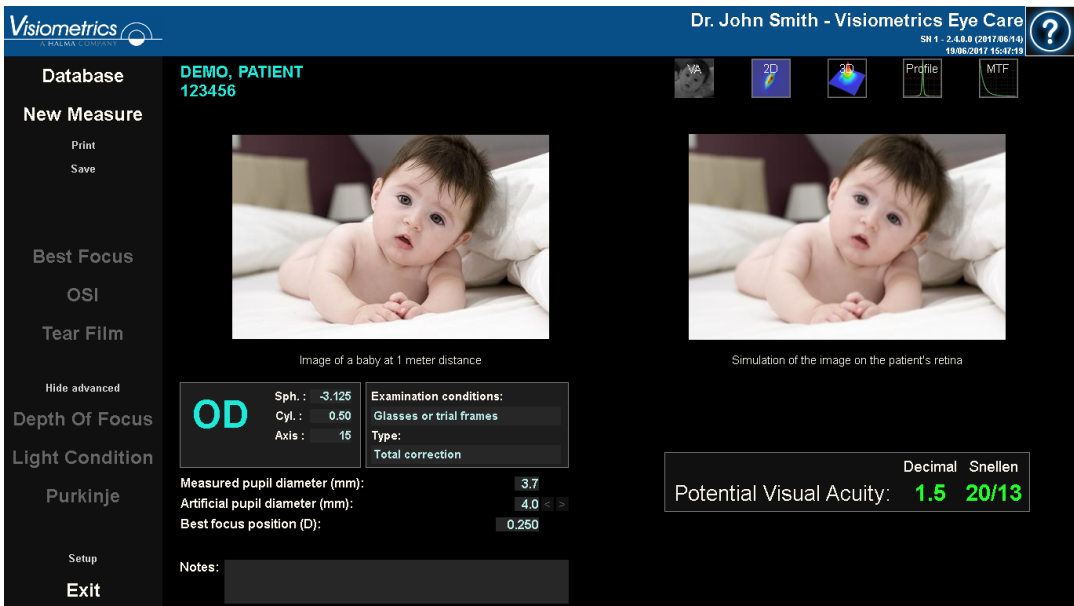


Figura 24. Resultados de Light Condition

Los resultados proporcionados por el programa en ambos tipos de medidas son básicamente los mismos, a excepción del parámetro OSI (*Índice de Scatter Objetivo*) que se proporciona en el caso de OSI (véase apartado 1.1.2).

La pantalla de resultados se divide en tres áreas claramente diferenciadas en la Figura 25:

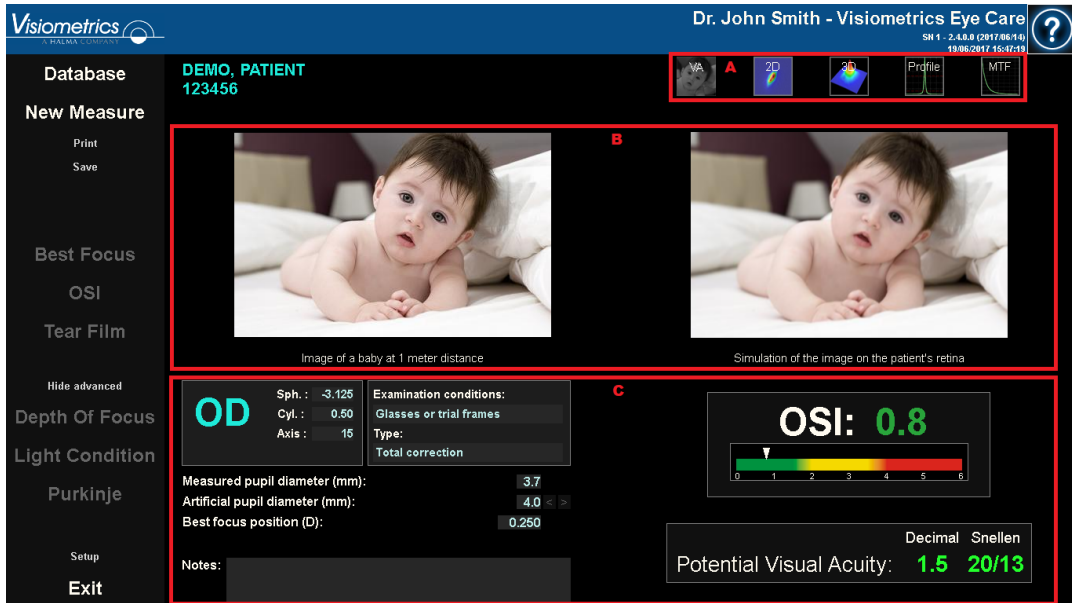


Figura 25. Áreas de la pantalla de resultados

- A. Área de botones:** Está formada por los botones mediante los cuales se accede a las diferentes opciones de visualización de los resultados obtenidos mediante la medida.
- B. Área de visualización de imágenes:** En función de la selección realizada mediante los botones de la sección C, en este espacio aparecerán unas u otras imágenes. Véase más adelante en este apartado.
- C. Datos de entrada/salida:** En esta sección encontrará los parámetros utilizados en la medida y los resultados numéricos más destacados. Los resultados más representativos de la medida son:

**OSI:** Sólo en el caso de OSI. Es el *Índice de Scatter Objetivo*, que cuantifica el grado de difusión intraocular del ojo. Para mayor claridad, se representa asimismo el valor de OSI obtenido en una escala de colores. Esto muestra de una manera gráfica si dicho valor se corresponde con un grado bajo, medio o alto de difusión. Valores en el rango verde de la escala representan ojos con poca difusión. Valores en el rango amarillo de la escala representan ojos donde la difusión comienza a ser importante (inicios de una catarata, inicio de opacificación de una lente, etc). Valores en el rango rojo de la escala representan ojos con un grado de difusión importante (catarata madura, etc). El valor OSI se colorea en función de la escala de color visible bajo el propio valor.

**Agudeza Visual Potencial:** Es el valor de agudeza visual que se estima a partir de la calidad óptica que presenta el ojo (*MTF*). Se puede entender como la agudeza visual monocular que presentaría el paciente si ésta solamente dependiese de factores ópticos, sin tener en cuenta la retina ni el procesado neuronal posterior. El resultado se muestra en escala decimal y en escala de Snellen. El valor de agudeza visual se colorea en función de una escala de color que aparece al hacer clic sobre el propio valor.



Figura 26. Datos de Entrada / Salida

A continuación, se explica lo que puede encontrar en cada una de las opciones de visualización.

### Visualización *Simulación AV*

Haga clic en el botón **AV** del área de botones de resultados para mostrar la pantalla de *Simulación AV*. Es la opción que se muestra por defecto una vez procesados los resultados.

El objetivo de esta pantalla (Figura 27) es mostrar cómo sería la imagen de una escena cotidiana que se formase en la retina del paciente. Concretamente, se muestra la imagen correspondiente a un bebé situado a 1 metro de distancia del observador.

A la izquierda se muestra la escena original, mientras que a la derecha se simula la imagen que se formaría en la retina. Dicha simulación se lleva a cabo por medio de la convolución de la PSF obtenida en la medida con la imagen original de la escena. Es, por lo tanto, una muestra de cómo afectan las aberraciones y la difusión del sistema óptico del paciente en la formación de la imagen sobre la retina. El paciente no tiene por qué ver tal como muestra la pantalla, ya que sólo se tiene en cuenta la calidad óptica del ojo, no el posterior tratamiento neuronal realizado a la imagen retiniana.

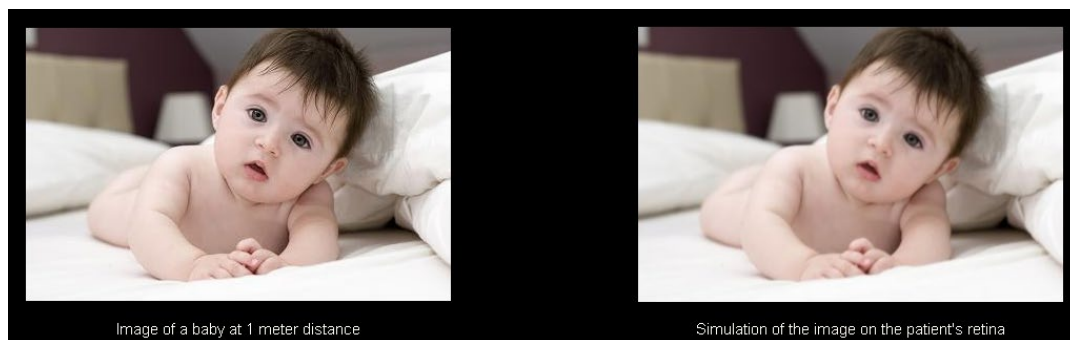


Figura 27. Visualización *Simulación AV*

Para un ojo sano y sin problemas, ambas imágenes (original y retiniana) serán muy parecidas. Para ojos aberrados, se apreciará un emborronamiento de la imagen, siendo más difícil distinguir los detalles de la misma. Para ojos con alta difusión intraocular, se apreciará una clara pérdida de contraste global en la imagen.

Cabe destacar que otros efectos como la aparición de halos o de deslumbramiento no son simulados en esta imagen, por lo que su presencia no debe ser esperada.

Puede exportar las imágenes haciendo doble-clic con el botón izquierdo del ratón y especificando el directorio deseado. Puede salvarlas tanto en formato *jpg* como *bmp*.

## Visualización 2D

Haga clic en el botón **2D** del área de botones de resultados para mostrar la pantalla de 2D.

La Figura 28 muestra las dos representaciones de la imagen retiniana. La parte izquierda de la pantalla muestra la imagen retiniana en 2D y la parte derecha ofrece el zoom. El *zoom* permite acercar y alejar la imagen pulsando los botones **+** o **-** (el factor de aumento máximo es 16 y el mínimo 2). Se representan los diferentes niveles de energía en una escala de colores.

Pulsando y arrastrando el ratón en la imagen de la izquierda, puede seleccionar el área de la imagen que se mostrará en la parte derecha, donde puede aplicar el *zoom* deseado. La escala de las imágenes se muestra en todo momento en la parte inferior, en minutos de arco.

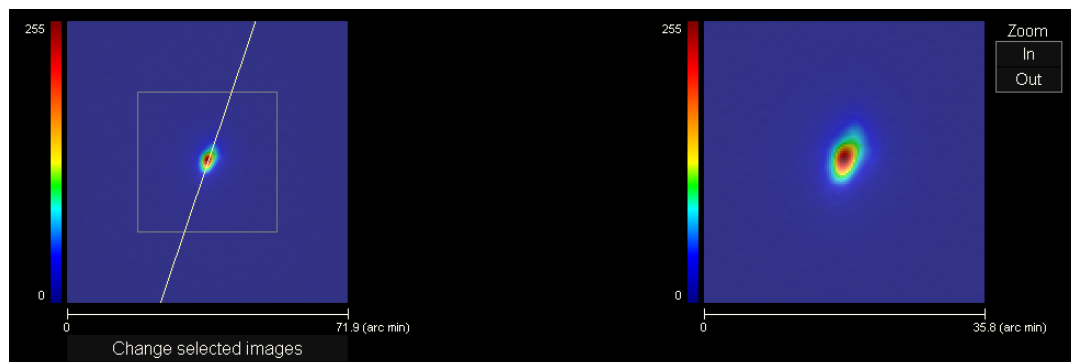


Figura 28. Visualización 2D

Puede medir la distancia sobre la imagen retiniana pulsando el botón derecho del ratón y arrastrándolo, tanto sobre la imagen izquierda como derecha. La distancia medida aparece sobre el cursor del ratón.

Puede exportar las imágenes haciendo doble-clic con el botón izquierdo del ratón y especificando el directorio deseado. Puede salvarlas tanto en formato *jpg* como *bmp*.

### Visualización 3D

Haga clic en el botón **3D** del área de botones de resultados para mostrar la pantalla de 3D.

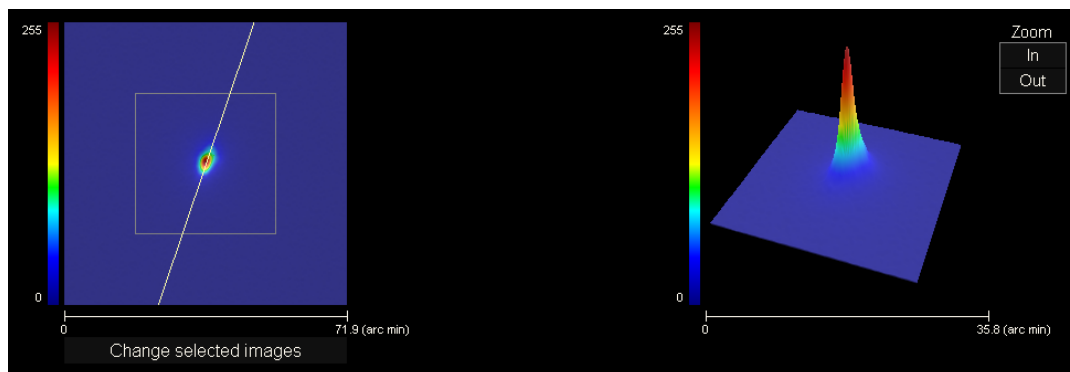


Figura 29. Visualización 3D

En la parte derecha de la pantalla se muestra la representación tridimensional de la imagen retiniana (Figura 29). El *zoom* permite acercar y alejar la imagen pulsando los botones **+** o **-**.

Puede rotar la imagen 3D con sólo arrastrar el ratón sobre ella.

Puede exportar las imágenes haciendo doble-clic con el botón izquierdo del ratón y especificando el directorio deseado. Puede salvarlas tanto en formato *jpg* como *bmp*.



## Visualización Perfil

Haga clic en el botón **Perfil** del área de botones de resultados para mostrar la pantalla de *Perfil*.

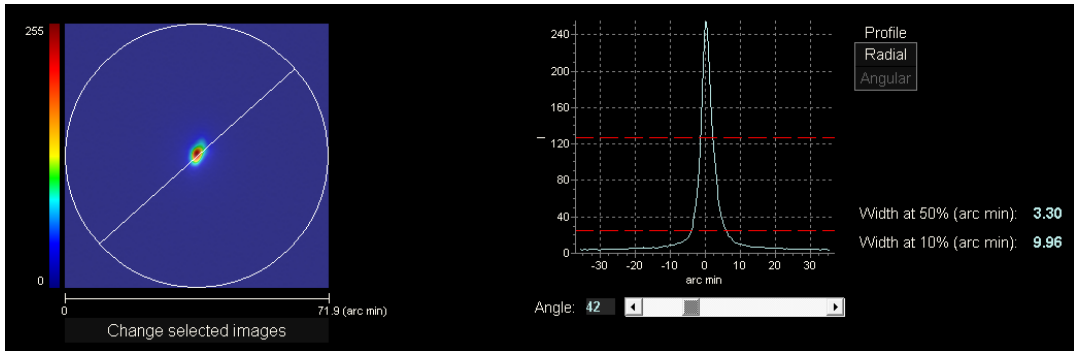


Figura 30. Visualización Perfil

La parte derecha de la pantalla muestra el perfil de la distribución de intensidades en la imagen retiniana. Seleccionando un área específica de la gráfica con el cursor del ratón, puede realizar un zoom de esa sección. Se aumenta el zoom empezando a seleccionar desde arriba a la izquierda, y se disminuye empezando a seleccionar desde abajo a la derecha.

El perfil radial muestra el perfil medio. Escoja la visualización **Angular** para ver el perfil a un ángulo determinado. Desplace el cursor en la barra que se abre bajo la imagen para poder modificar el ángulo.

Se muestran asimismo los valores de la anchura del perfil al 50% y 10% de su máximo, respectivamente. Mediante estos valores, puede hacerse una idea de la forma del perfil de la imagen.

Para exportar la gráfica de representación del perfil, haga doble-clic con el botón izquierdo del ratón sobre la gráfica y especifique el directorio deseado. Puede exportarla como una imagen (formatos *bmp* o *jpg*), o directamente salvar los datos de la gráfica en un archivo de texto (*txt*).

## Visualización *MTF*

Haga clic en el botón **MTF** del área de botones de resultados para mostrar la pantalla de *MTF*.

La *MTF* caracteriza totalmente la respuesta de un sistema óptico. Los valores de la *MTF* dan el cociente entre el contraste en imagen y el contraste en el objeto para cada frecuencia espacial (véase apartado 1.1.3). A partir de esta función de transferencia de modulación se estima la agudeza visual impuesta por la óptica del ojo, para diferentes contrastes (*AV Prevista 100%, 20% y 9%*). En este aspecto se debe resaltar que esta información, si bien tiene un significado similar al obtenido en estudios subjetivos, como la lectura de la carta de Snellen, viene determinada exclusivamente por las limitaciones impuestas en la medida por restricciones ópticas, mientras que en los casos subjetivos intervienen en gran medida aspectos de procesamiento neuronal. Se muestra esta agudeza visual estimada en escala tanto decimal como de Snellen.

También se muestra el valor de la frecuencia de corte (Corte de la *MTF*). Cuanto más alto sea el valor de la frecuencia de corte, mejor será la imagen retiniana (véase apartado 1.1.3). El valor de la frecuencia se colorea en función de una escala de color que aparece al hacer clic sobre el propio valor.

Otro parámetro proporcionado por el sistema es la razón de Strehl (*Razón Strehl*). La razón de Strehl es una medida cuantitativa de la calidad del ojo del paciente y puede calcularse como el cociente de la *MTF* del ojo y la *MTF* de un sistema limitado por difracción. Por lo tanto, será un valor entre 0 y 1 y cuanto mayor sea significará mayor calidad óptica. Para tener una referencia, para un ojo joven normal con un diámetro pupilar de 4 mm el valor del índice de Strehl es del orden de 0.3.

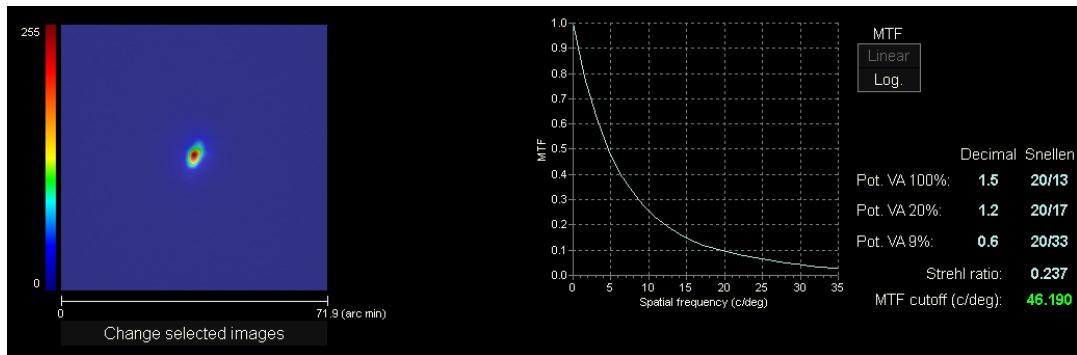


Figura 31. Visualización MTF

Existen dos métodos de representación de la gráfica de MTF:

- La representación lineal (*Lineal*), seleccionada por defecto cuando se muestra la gráfica de MTF por primera vez, en el que los valores de MTF se muestran en escala lineal.
- La representación logarítmica (*Log*), en el que los valores de MTF se muestran en escala logarítmica, lo que permite apreciar más claramente la frecuencia de corte (Corte de la MTF).

Dicha gráfica se muestra en la parte derecha de la pantalla. Seleccionando un área específica de la gráfica con el cursor del ratón, puede realizar un zoom de esa sección. Se aumenta el zoom empezando a seleccionar desde arriba a la izquierda, y se disminuye empezando a seleccionar desde abajo a la derecha.

Para exportar la gráfica de representación de la MTF, haga doble-clic con el botón izquierdo del ratón sobre la gráfica y especifique el directorio deseado. Puede exportarla tanto como una imagen (formatos *bmp* o *jpg*), o directamente salvar los datos de la gráfica en un archivo de texto (*txt*).

### 3.5.4.2 Tear Film

Existen las siguientes tres pantallas de resultados para esta medida:

- VBUT: pantalla siempre visible.
- Imágenes PSF: pantalla siempre visible.
- Patrón de estabilidad de la visión Zaldívar: pantalla visible sólo para las mediciones que ha sido tomadas con la opción correspondiente activada.

El acceso a las diferentes pantallas se realiza mediante los botones ubicados en la parte superior derecha:

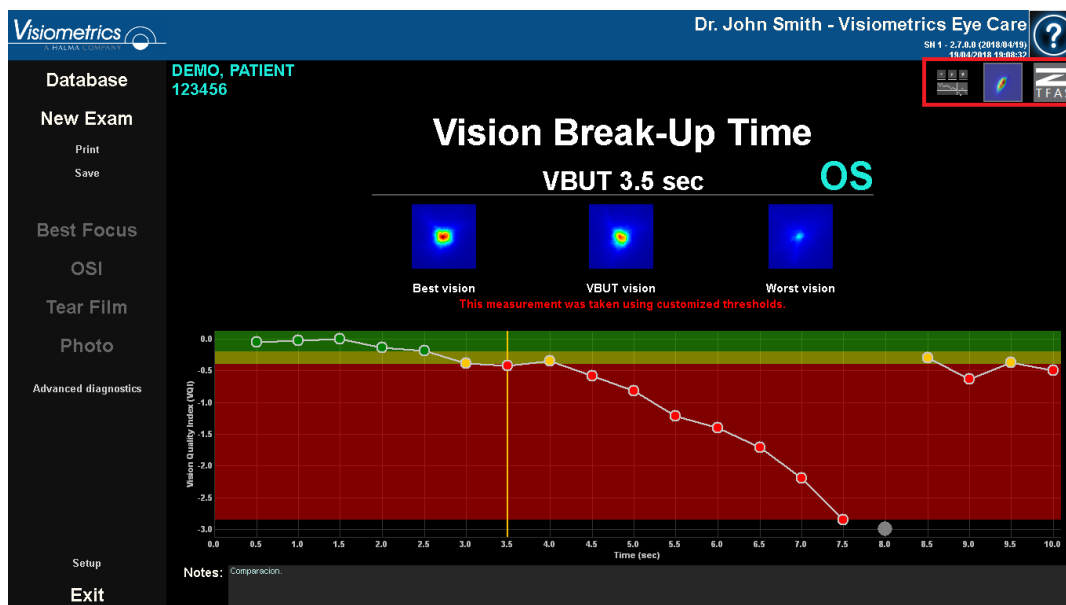


Figura 32. VBUT con umbrales personalizados y un parpadeo involuntario

#### 3.5.4.2.1 ¿Qué es el Índice de Calidad de la Visión?

El Índice de Calidad de la Visión es un valor utilizado en la medición Tear Film y se obtiene de invertir y restar el valor OSI a 7mm de la mejor PSF a cada una de las PSF obtenidas durante la secuencia. De esta manera, el valor mínimo del Índice de Calidad de la Visión es siempre 0.

### 3.5.4.2.2 Resultados VBUT

El VBUT es el tiempo en segundos transcurrido desde un parpadeo hasta el momento en que el Índice de Calidad de la Visión del sujeto ha caído por debajo de un umbral definido.

En función de cuánto desciende el Índice de Calidad de la Visión durante los 10 segundos siguientes a un parpadeo, el programa categoriza la medición. Los siguientes dos umbrales:

- Moderado: por defecto, 0.5
- VBUT: por defecto, 1.0.

definen los límites de las tres categorías posibles:

- Estable: comienza en 0 y termina en el umbral Moderado.
- Moderadamente estable: comienza en el umbral Moderado y termina en el umbral VBUT.
- Inestable: comienza en el umbral VBUT.

Cuando el Índice de Calidad de la Visión del paciente supere el umbral “VBUT”, el resultado mostrará el tiempo en segundos transcurrido desde el parpadeo hasta que se superó el umbral “VBUT”.

La pantalla de resultados VBUT está dividida en tres zonas claramente diferenciadas en la siguiente imagen:

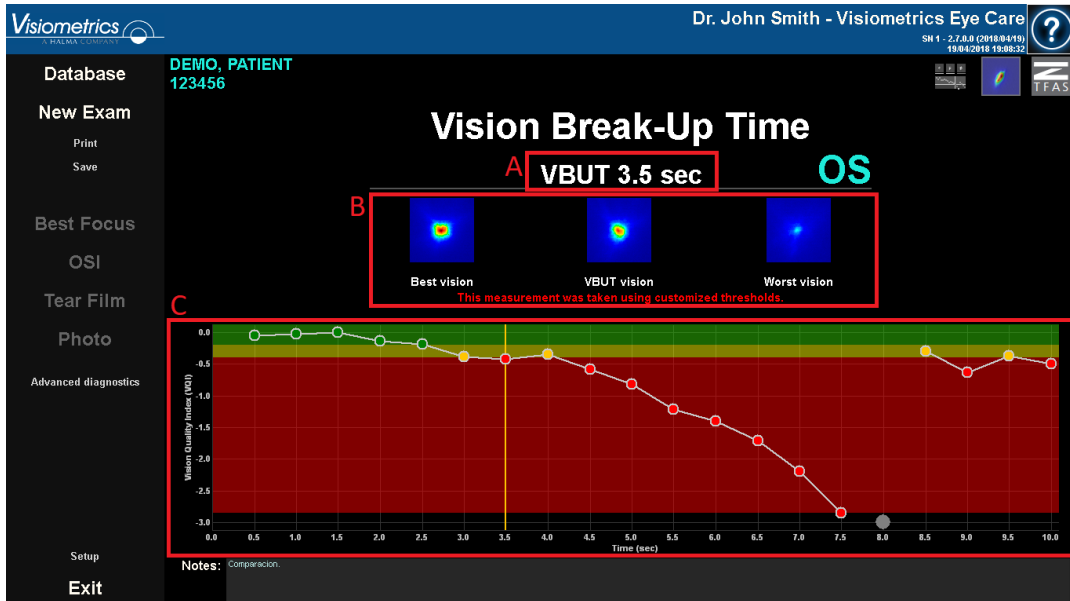


Figura 33. Las 3 zonas claramente diferenciadas.

**A.** Clasificación de la función visual de la lágrima.

**B.** Imágenes PSF:

- En el valor más alto del Índice de Calidad de Visión,
- En el momento de la ruptura. Si no hay ruptura, la PSF central mostrará la PSF más cercana al valor medio del Índice de Calidad de Visión y
- En el valor más bajo del Índice de Calidad de Visión.

**C.** Un gráfico que presenta la evolución del Índice de Calidad de la Visión durante el tiempo de examen. En el gráfico, se pueden mostrar 3 áreas.

- Verde: Abarca desde cero hasta el valor más bajo del Índice de Calidad de Visión que no supere el umbral definido.
- Amarilla: Abarca el área comprendida entre los dos umbrales.
- Roja: Comienza en el umbral VBUT y se extiende hasta el valor más bajo del Índice de Calidad de Visión.

La configuración del programa permite determinar si se mostrarán o no las fronteras de las áreas aun cuando no hubiera ningún punto en ellas.

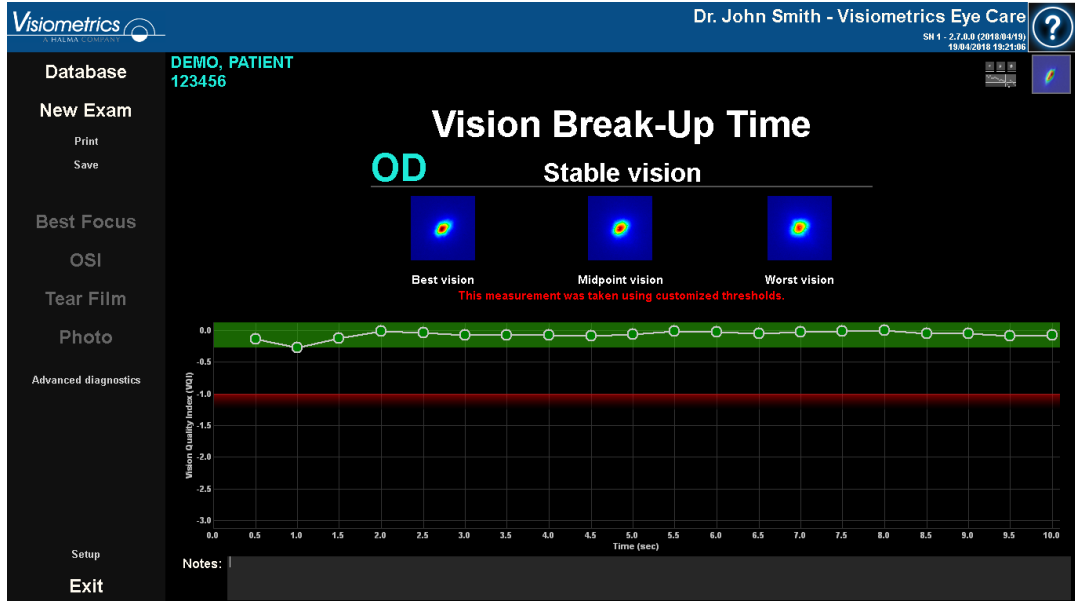


Figura 34. Medición donde los 2 umbrales se han configurado en 1.0 y donde se visualiza la frontera de las áreas.

Si alguna de las imágenes ha sido afectada por un parpadeo, el programa la representa como un punto gris en la parte inferior del gráfico. Si desea cambiar la catalogación de cualquiera de las imágenes, haga clic sobre el punto correspondiente.

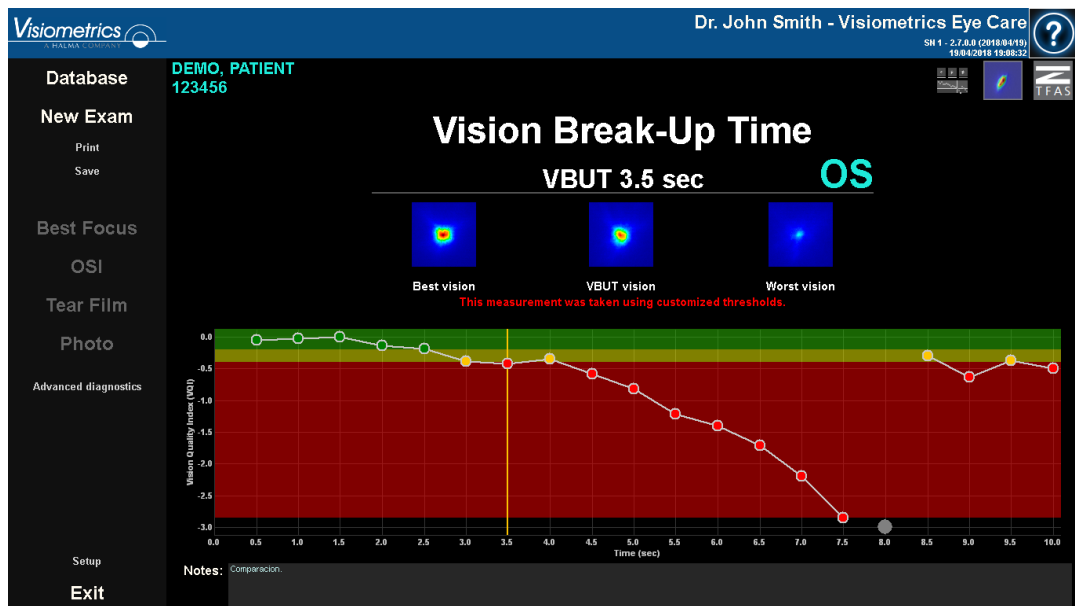


Figura 35. Pantalla de resultados VBUT

3.5.4.2.3 Pantalla de resultados Imágenes PSF

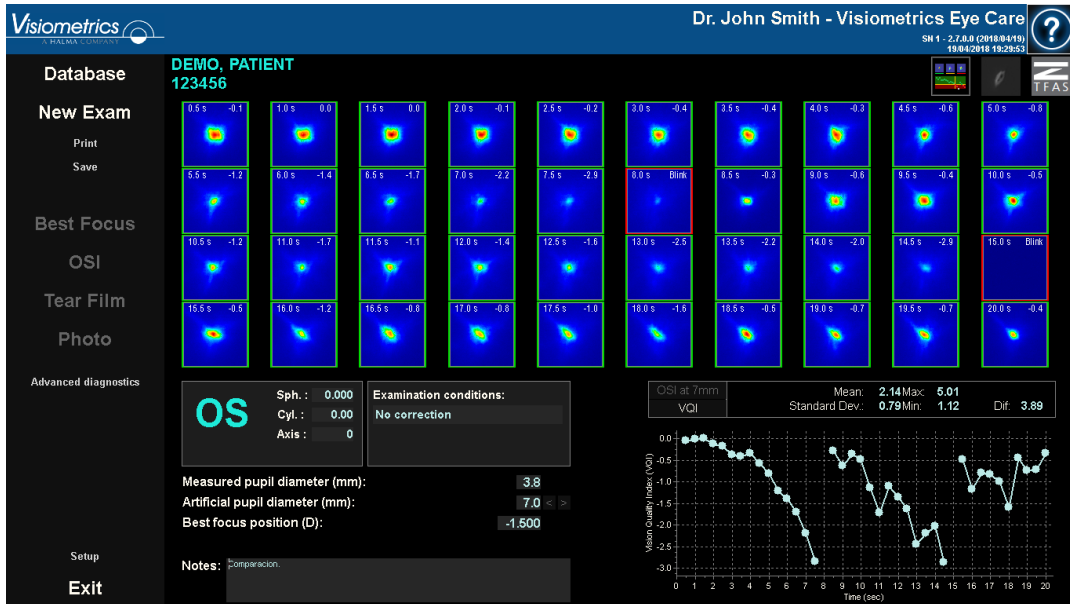


Figura 36. Pantalla de resultados de Tear Film Imágenes PSF de 10 y 20 seg.

Se muestran las 20 o 40 imágenes de doble paso registradas durante la secuencia (véase apartado “3.5.3.2 Tear Film”). En la parte superior de cada una de ellas se pueden encontrar dos valores numéricos. El de la izquierda representa el momento



en que la imagen fue registrada. El de la derecha representa el valor de OSI a 7mm, presentado como Índice de Calidad de la Visión, calculado para dicha imagen.

También se muestra, en la parte inferior derecha de la pantalla, una gráfica que representa la evolución de la PSF durante el tiempo de la medición. En función de la configuración, el programa mostrará los resultados numéricos en la primera o las dos siguientes unidades:

- Índice de Calidad de la Visión
- OSI a 7 mm

Un incremento en el valor de OSI o un descenso del Índice de Calidad de la Visión suponen una degradación de la imagen de doble paso que podría ser causada por la ruptura de la película lacrimal. Seleccionando un área específica de la gráfica con el cursor del ratón, puede realizar un zoom de esa sección. Aumente el zoom empezando a seleccionar desde arriba a la izquierda, y disminúyalo empezando a seleccionar desde abajo a la derecha.

En la parte superior de esta gráfica, se muestra la media de los valores, junto con su desviación estándar, su máximo, su mínimo y la diferencia entre estos dos últimos.

Si el programa detecta algún parpadeo durante la medida, marca la imagen correspondiente como *Parp.* y elimina el punto asociado de la gráfica. Si desea cambiar la catalogación de alguna de las imágenes, selecciónela haciendo clic sobre ella para indicar al programa cómo debe catalogarla.

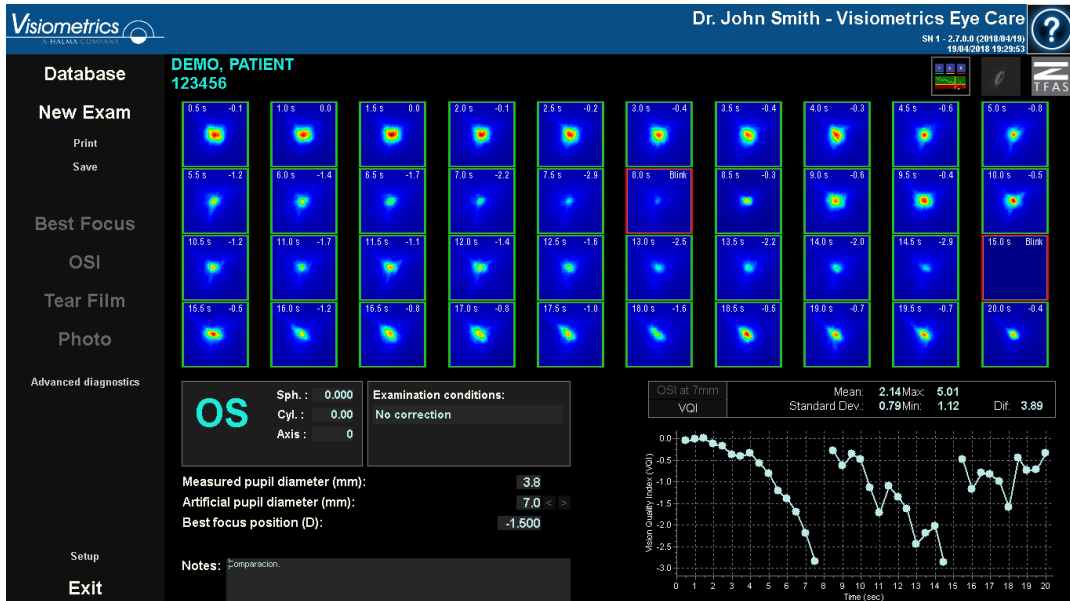


Figura 37. Modificación de la catalogación de las imágenes

Puede exportar las imágenes haciendo doble-clic con el botón izquierdo del ratón y especificando el directorio deseado. Puede salvarlas tanto en formato *jpg* como *bmp*.

Para exportar la gráfica, haga doble-clic con el botón izquierdo del ratón sobre la misma y especifique el directorio deseado. Puede exportarla como una imagen (formatos *bmp* o *jpg*), o directamente salvar sus datos en un archivo de texto (*txt*). Dichos datos se exportarán en diversas columnas, siendo las más representativas las tres primeras: tiempo, valor de OSI y si ha habido un parpadeo o no. Tenga en cuenta que, aunque un punto haya sido eliminado de la gráfica porque haya habido un parpadeo, el valor correspondiente de OSI no será eliminado de los datos exportados.

### 3.5.4.2.4 Pantalla de resultados con patrón de estabilidad de la visión Zaldívar

Esta pantalla está dividida en 2 áreas distintas, como muestra la figura siguiente:

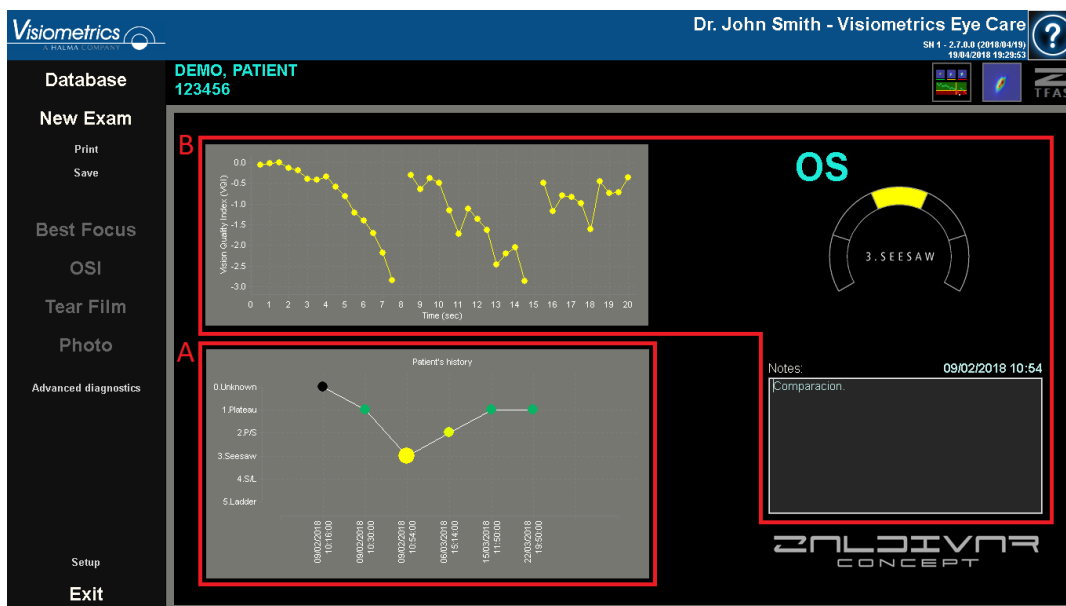


Figura 38. Pantalla de resultados de *Película lacrimal* con patrón de estabilidad de la visión Zaldívar

#### A. Histórico del paciente

Cada vez que se realiza una medición guiada por un patrón de sonidos, esta se clasifica en alguno de los siguientes 5 grupos, convenientemente delimitados e identificados mediante un número y un color asociado:

- 1 --- Plateau --- Verde intenso
- 2 --- Plateau/Seesaw --- Verde oliva
- 3 --- Seesaw --- Amarillo
- 4 --- Seesaw/Ladder --- Naranja
- 5 --- Ladder --- Rojo

Aquellas mediciones cuyas características no permiten una certera clasificación se asocian a un sexto grupo, identificado con cero y de color negro.

El objetivo de esta gráfica es mostrar la evolución de un ojo concreto a lo largo del tiempo. Puede desplazarse horizontalmente por él arrastrando el ratón con el botón

derecho presionado. Haciendo clic sobre cualquier marcador de la gráfica, accede al detalle de la medición asociada.

### B. Detalle de una medición concreta

En la parte superior izquierda, se muestra la gráfica que representa la evolución del OSI a 7 mm, presentado como Índice de Calidad de Visión, en los 20 segundos que dura una medición concreta, asignándole el color asociado al grupo al que pertenece la medición, en función de sus características.

En la parte superior derecha, se muestra claramente el grupo al que pertenece la medición estudiada, así como el ojo estudiado.

En la parte inferior derecha, se muestran las notas asignadas a la medición visualizada, así como la fecha en la que se realizó. Puede modificar las notas al finalizar la medición, o durante cualquier visualización posterior.

#### 3.5.4.3 Photo

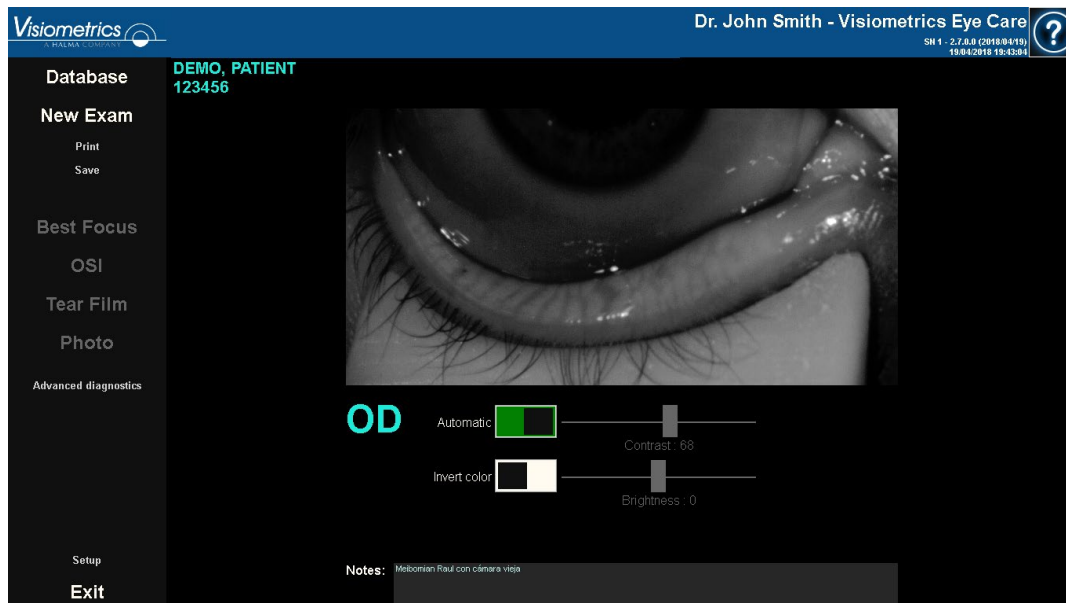


Figura 39. Photo results screen

La pantalla de resultados de Foto muestra la imagen capturada, así como las opciones para la mejora de la imagen personalizada. Por defecto, se encuentra activado el modo *Automático*, que mejora automáticamente la imagen. Para desactivar esta mejora automática, haga clic en el botón o mueva los controles deslizantes de brillo o contraste. La función *Automático* se activa cuando la palanca se muestra en verde y se desactiva cuando se muestra en blanco. *Invertir color* invierte los colores de la imagen. Haga clic en el botón **Invertir color** para activar o desactivar esta función. La función *Invertir color* se activa cuando el conmutador aparece en verde y se desactiva cuando aparece en blanco. Los controles deslizantes de *contraste* y *brillo* permiten al usuario ajustar manualmente el brillo y el contraste. Si se mueven estos deslizadores, *Automático* se apagará. Si se realizan ajustes manuales en la imagen, el usuario debe hacer clic en **Guardar** para guardar estos cambios.

Para tomar otra foto, haga clic en **Nueva foto**. Los ajustes de imagen utilizados en la foto anterior se guardarán y se aplicarán a la nueva foto.

Las notas se pueden escribir en la sección de notas.

### 3.5.4.4 Depth of Focus

Los resultados de esta medición se visualizan como muestra la siguiente figura:



Figura 40. Resultados de *Depth of Focus*

Se muestran las nueve imágenes de doble paso registradas durante la secuencia. Cada una de esas imágenes de doble paso tiene la siguiente información relacionada.

- Fuera de la imagen, en la parte superior, se muestra la demanda acomodativa solicitada al paciente durante la captura de esa imagen, teniendo en cuenta la posición de mejor enfoque detectada durante la propia medición. Es por ello que la mejor imagen de doble paso detectada muestra 0.0D, y se marca como *Visión Lejana*. La imagen marcada como *Visión Cercana* corresponde con una demanda acomodativa de 2.0D.
- Dentro de la imagen, en la parte superior izquierda, se muestra un número que corresponde al valor, en minutos de arco, de la anchura del perfil al 50%. Cuanto más baja es esa anchura, mejor enfocada se considera la imagen.
- Fuera de la imagen, en la parte inferior, se muestra una simulación de cómo sería la imagen proyectada sobre la retina de un optotipo (letra E Snellen). Recuerde que el paciente no tiene porqué ver tal como muestra la pantalla, ya que sólo se tiene en cuenta la calidad óptica del ojo, no el posterior tratamiento neuronal realizado a la imagen retiniana.
- Bajo la simulación del optotipo, se muestra la posición de enfoque correspondiente a esa posición. La tercera imagen siempre corresponderá con la posición de enfoque seleccionada en los resultados de la medición *Best Focus* en el momento en que se inició la medición.

Además, en la parte inferior derecha de la pantalla, se muestra una gráfica de un índice de calidad de imagen en función de la posición de enfoque. Estos valores de calidad de imagen están normalizados, por lo que, para la mejor posición de enfoque se asocia un valor unitario. Seleccionando un área específica de la gráfica con el cursor del ratón, puede realizar un zoom de esa sección. Puede aumentar el zoom empezando a seleccionar desde arriba a la izquierda, y disminuirlo empezando a seleccionar desde abajo a la derecha.

Se considera que el *Rango Acomodativo* OQAS (OAR) es el rango dióptrico comprendido entre el BF y el punto en el que la gráfica de calidad disminuye al 50%.

En el caso de que el programa considere que es posible obtener más precisamente el rango acomodativo modificando el valor de *Posición de enfoque seleccionada*, ya sea debido a que la gráfica de calidad no llega a disminuir por debajo del 50% o a que la mejor refracción esférica es la primera de las estudiadas, informará de ello mediante una advertencia visible en la parte superior de la pantalla de resultados, justo debajo del resultado numérico.

Puede exportar las imágenes haciendo doble-clic con el botón izquierdo del ratón y especificando el directorio deseado. Puede salvarlas tanto en formato *jpg* como *bmp*.

Para exportar la gráfica, haga doble-clic con el botón izquierdo del ratón sobre la misma y especifique el directorio deseado. Puede exportarla tanto como una imagen (formatos *bmp* o *jpg*), o directamente salvar sus datos en un archivo de texto (*txt*).

#### **3.5.4.5 Pantallas de comparación de resultados**

Tal como se indicó en el apartado 3.4.3.3 Comparar, el programa dispone de pantallas de comparación de resultados para cada uno de los tipos de medida, a excepción de las mediciones de Purkinje.

Las siguientes figuras muestran un ejemplo de cada una de dichas pantallas. Todas ellas tienen una estructura similar. En la parte inferior se detallan los parámetros utilizados en cada medida, mientras que en la parte superior se muestran los resultados obtenidos. Encontrará los mismos resultados numéricos que si consultase cada medida de forma individual. En las pantallas de *OSI* y *Light Condition*, utilice el botón Más opciones para visualizar la información relativa a MTF y perfiles.

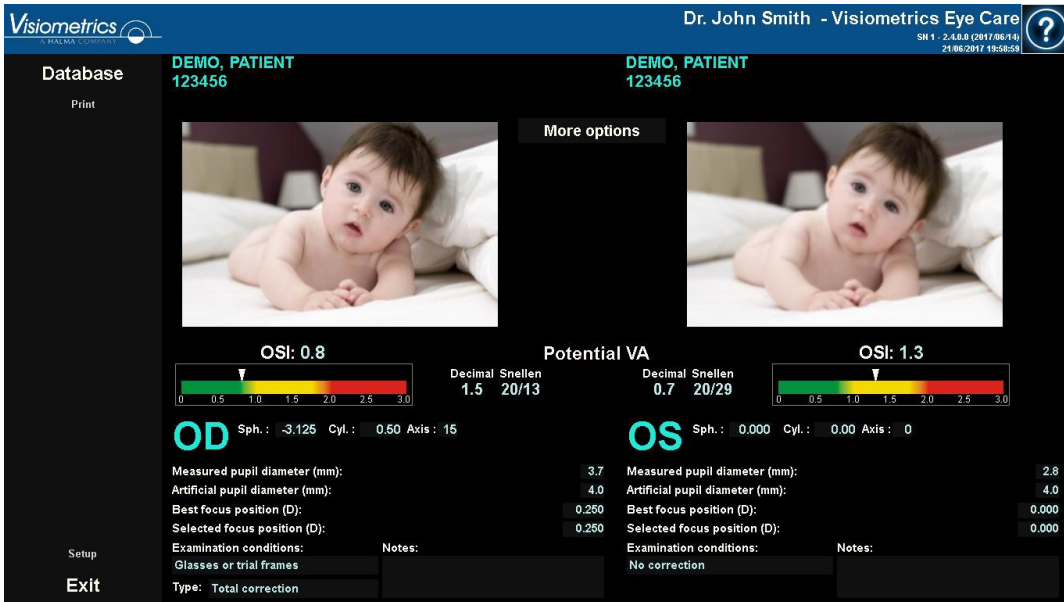


Figura 41. Comparación de medidas de OSI



Figura 42. Comparación de perfiles en medidas Light Condition



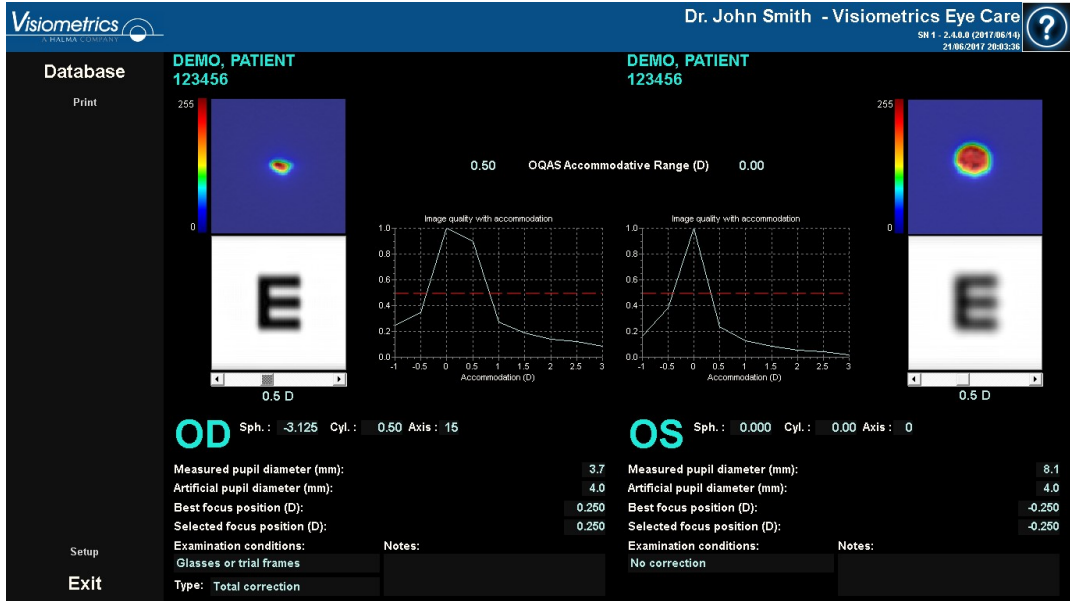


Figura 43. Comparación de medidas de *Depth of Focus*

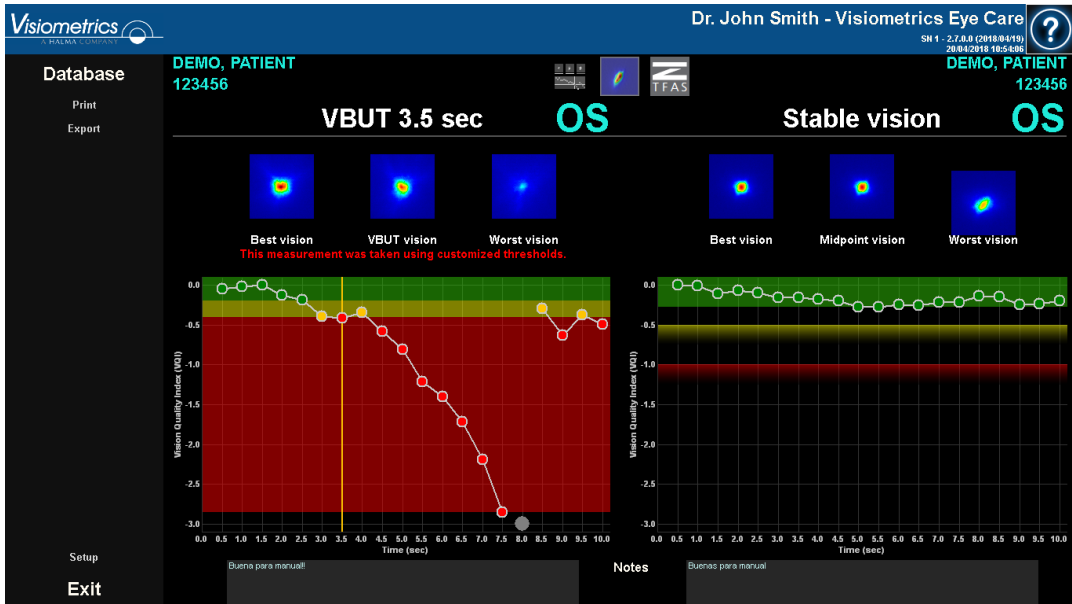


Figura 44. Comparación de resultados *VBUT*

Nótese en el ejemplo anterior que la medición de la izquierda tiene umbrales personalizados, mientras que la medición de la derecha, no.

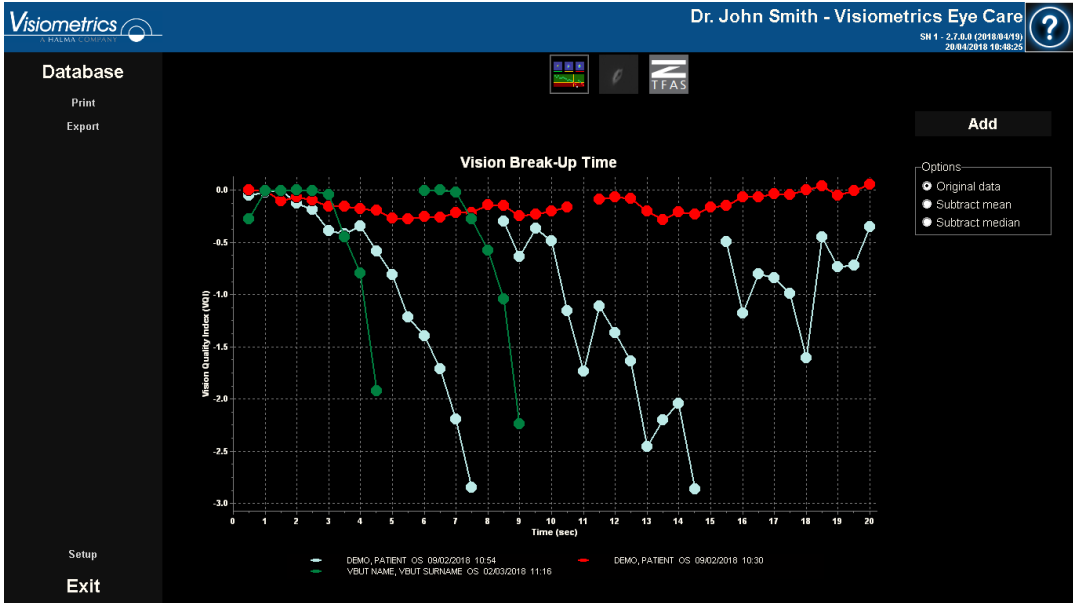


Figura 45. Comparación de medidas de Tear Film

Nótese en el ejemplo anterior que se está comparando una medición de 10 segundos (verde), con otras dos mediciones de 20 segundos (azul y roja). Nótese también que, a esta pantalla se le pueden añadir más mediciones para ser comparadas mediante el botón **Añadir**.

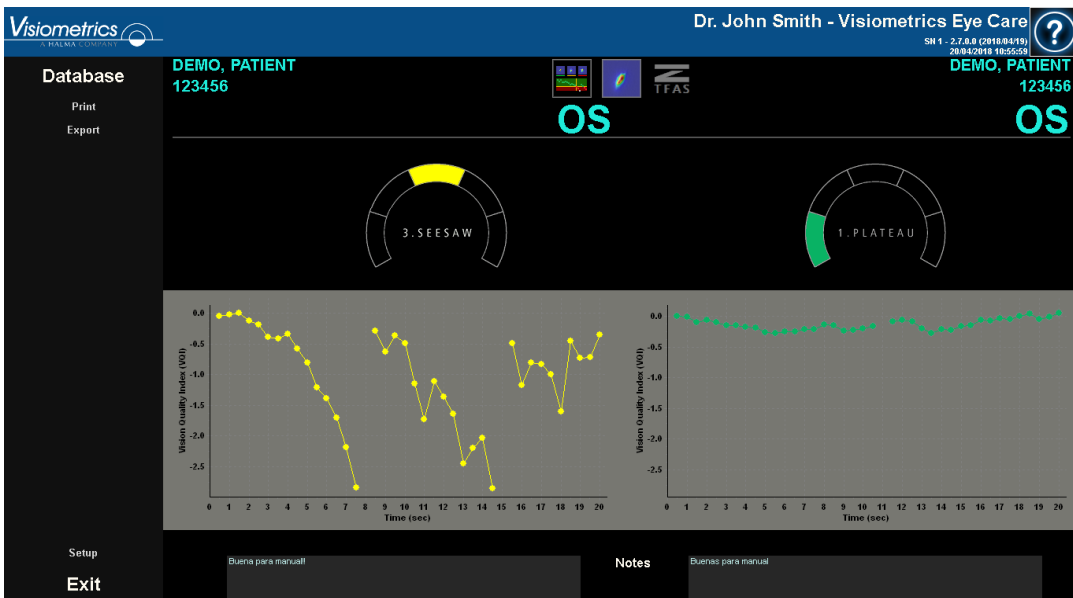


Figura 46. Comparación de resultados Zaldívar

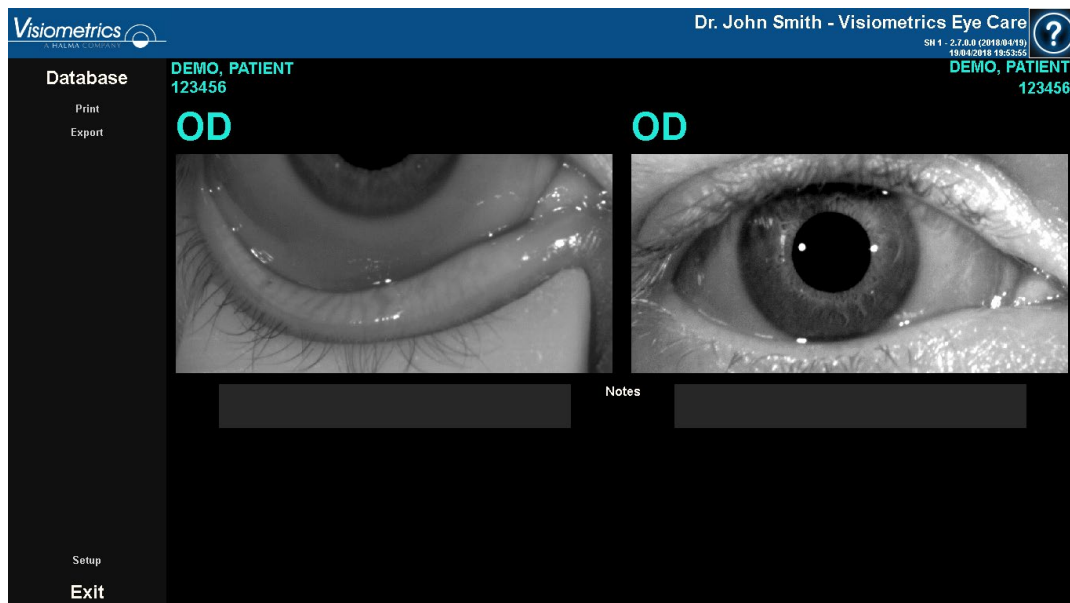


Figura 47. Comparación de resultados *Photo*

Puede imprimir cualquier informe de comparación. Para ello, simplemente haga clic sobre **Imprimir**. Vea el apartado 3.5.6 para información más detallada.

Si la opción de configuración *Exportar automáticamente a archivo al guardar* está activada, debajo del botón **Imprimir** aparecerá el botón **Exportar**. Al hacer clic sobre él, se generará automáticamente un informe siguiendo la configuración establecida.

Puede exportar cualquier imagen mostrada en estas pantallas haciendo doble-clic con el botón izquierdo del ratón y especificando el directorio deseado. Puede salvarlas tanto en formato *jpg* como *bmp*. Asimismo, puede exportar las gráficas haciendo doble-clic con el botón izquierdo del ratón sobre las mismas y especificando el directorio deseado. Puede exportarlas tanto como una imagen (formatos *bmp* o *jpg*), o directamente salvar sus datos en un archivo de texto (*txt*).

### 3.5.5 Medición de Purkinje

#### 3.5.5.1 Introducir la refracción subjetiva

Para realizar una medición *Purkinje*, no es necesario haber realizado una medición *Best Focus*. Sin embargo, sí es necesario haber introducido la refracción subjetiva del paciente.

Es importante recalcar que, en el momento de efectuar la medición, el paciente:

- No debe estar corregido de ningún modo: sin gafas propias ni de prueba, sin lentes cilíndricas en el cabezal de la máquina ni lentillas.
- Debe mirar al láser siempre que éste sea visible.

The screenshot shows a software interface for entering subjective refraction. At the top, it says "Enter patient's subjective refraction and, if needed, select correction method:" with a help icon. The interface is split into two columns for the right eye (OD) and left eye (OS). Each column has input fields for Sph., Cyl., and Axis. Below these are "Examination conditions" with radio buttons for "No correction", "One cylinder trial lens", "Glasses or trial frames", and "Contact lenses". A "Warnings" section at the bottom contains two red text warnings. At the very bottom are "OK" and "Cancel" buttons.


Eye	Sph.	Cyl.	Axis	Examination conditions
OD	3.125	0.50	15	<input checked="" type="radio"/> No correction <input type="radio"/> One cylinder trial lens <input type="radio"/> Glasses or trial frames <input type="radio"/> Contact lenses
OS	5.250	0.25	12	<input type="radio"/> Suggested <input checked="" type="radio"/> Glasses or trial frames <input type="radio"/> Contact lenses Applied

**Warnings**

- Progressive lenses could impact the results. Be careful about patient's glasses position and patient's head position/tilt on the chinrest.
- Purkinje measurements must be taken without any kind of correction.

Figura 48. Refracción subjetiva

Por lo tanto, los datos introducidos aquí, en cuanto a la medición de Purkinje, sólo son utilizados para situar el estímulo a la distancia adecuada del ojo del paciente, hecho que le permitirá ver el estímulo clara y cómodamente.



***El paciente debe realizar la medición sin corregir sus defectos visuales. Por lo tanto, no se utilizarán ni lentes de prueba ni las propias del paciente.***

### 3.5.5.2 Seleccionar la opción Purkinje

Una vez introducida la refracción subjetiva, seleccione la opción Purkinje.

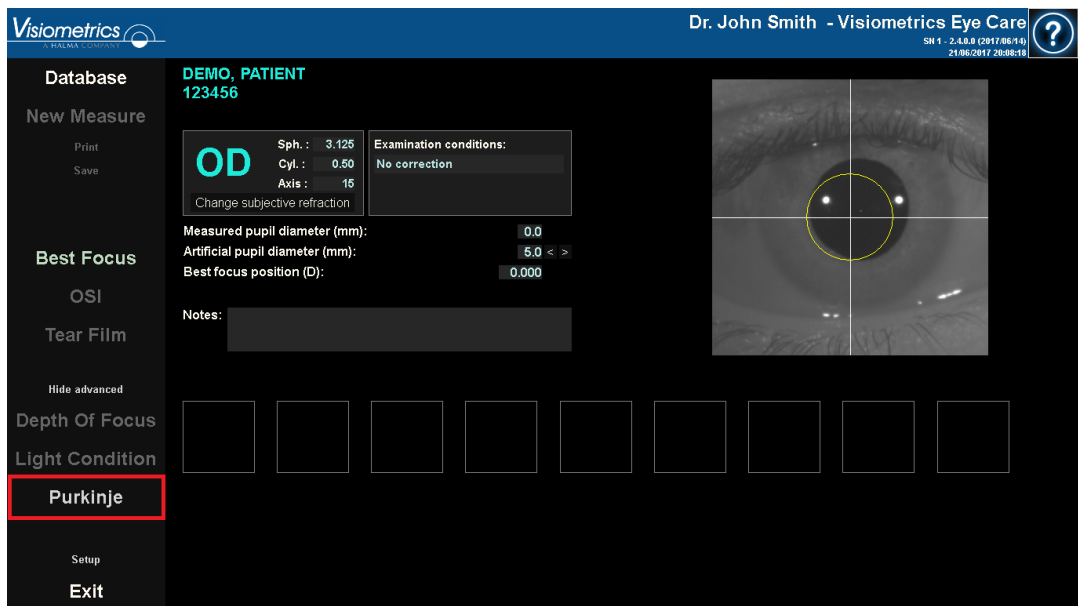


Figura 49. Posición de la opción *Purkinje*

### 3.5.5.3 Alejar la máquina del paciente y centrar el ojo

Ahora, mientras el paciente mira al centro de la casa del estímulo, desplace la máquina lo más lejos posible del ojo del paciente, y procure, dentro de lo posible, centrar la pupila en el eje de coordenadas sobreimpreso en la imagen en vivo.

Durante este paso:

- No preste atención a si el ojo aparece, o no, enfocado en la imagen en vivo.
- Indique al paciente que puede parpadear tantas veces como quiera, ya que aún no se está capturando ninguna medición.



Figura 50. Ojo en vivo centrado, pero desenfocado.

### 3.5.5.4 Seleccionar la opción adecuada

Una vez la máquina esté lo más lejos posible del paciente, y el ojo del paciente esté medianamente centrado sobre el eje, seleccione la opción adecuada en función del tipo de estudio a realizar:

- *Pre-Without inlay* para aquellos pacientes que no tengan el “inlay” KAMRA™ implantado.
- *Post-With inlay* para aquellos pacientes que tengan el “inlay” KAMRA™ implantado.

En el momento de seleccionar una de las 2 opciones, el láser se activará y el paciente ya lo podrá ver. A partir de aquí, el paciente deberá intentar mirar siempre al láser.

Las opciones *Automatic* y *Manual* indican al programa si la imagen tiene que ser estudiada automáticamente, o si será usted quien, una vez adquirida la imagen, marcará sobre ella la situación de:

- En las adquisiciones *Pre-Without inlay*, la pupila.
- En las adquisiciones *Post-With inlay*, el “inlay” KAMRA™.

El paciente, en este paso, puede aún parpadear tanto como requiera para sentirse cómodo.

### 3.5.5.5 Enfocar con la ayuda de las flechas de dirección

Durante este paso, el programa utilizará 2 flechas, una azul señalando al ojo del paciente, y una amarilla señalándole a usted, que guiará sus movimientos. Tenga en cuenta que dichas indicaciones sólo se mostrarán cuando el ojo esté correctamente centrado en la imagen.

Inicialmente, la flecha de color azul le indicará que debe acercar la máquina al paciente. Ese acercamiento debe realizarlo a velocidad constante y manteniendo siempre el ojo del paciente centrado en la pantalla.

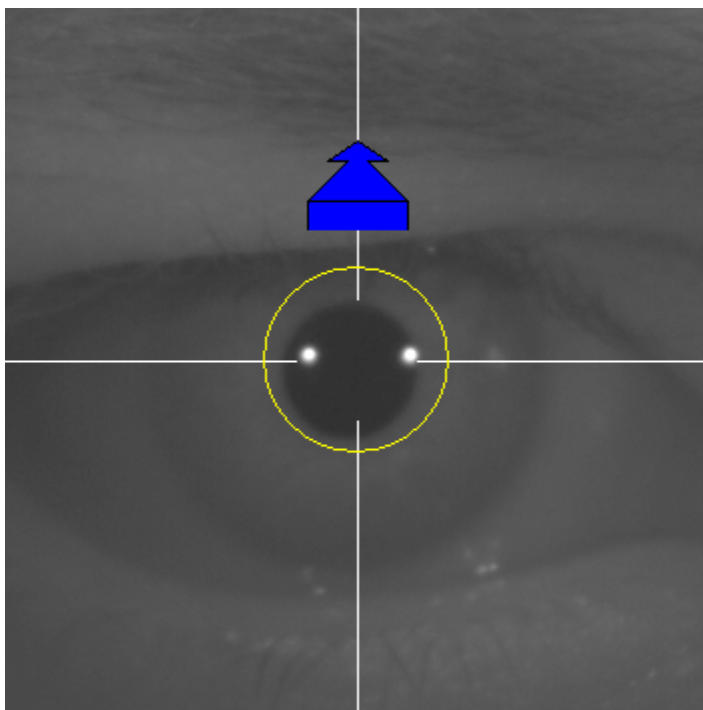


Figura 51. Flecha azul al inicio de la secuencia.

En algún momento de ese avance, un círculo verde aparecerá alrededor de la imagen de Purkinje del láser, en una zona muy céntrica de la imagen. Continúe avanzando a velocidad constante manteniendo ese círculo verde lo más centrado posible, alcanzando el punto de mejor enfoque y sobrepasándolo.

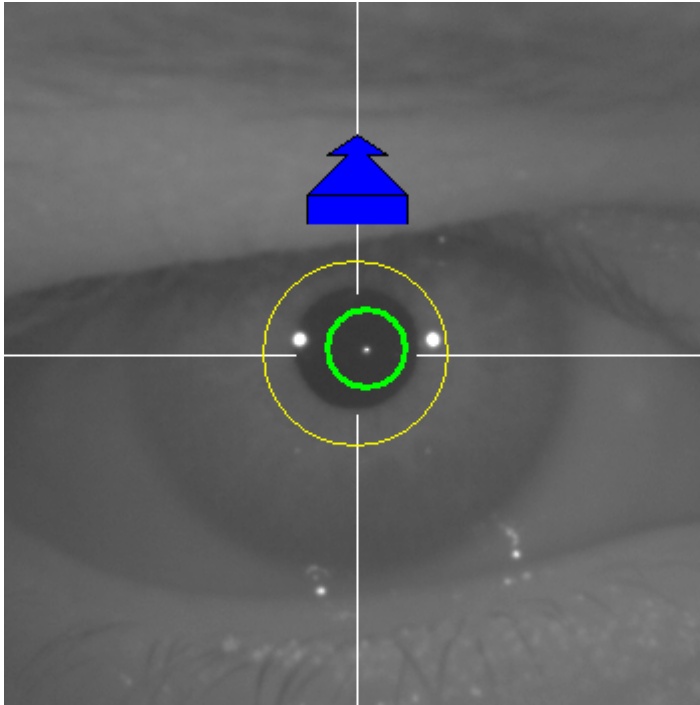
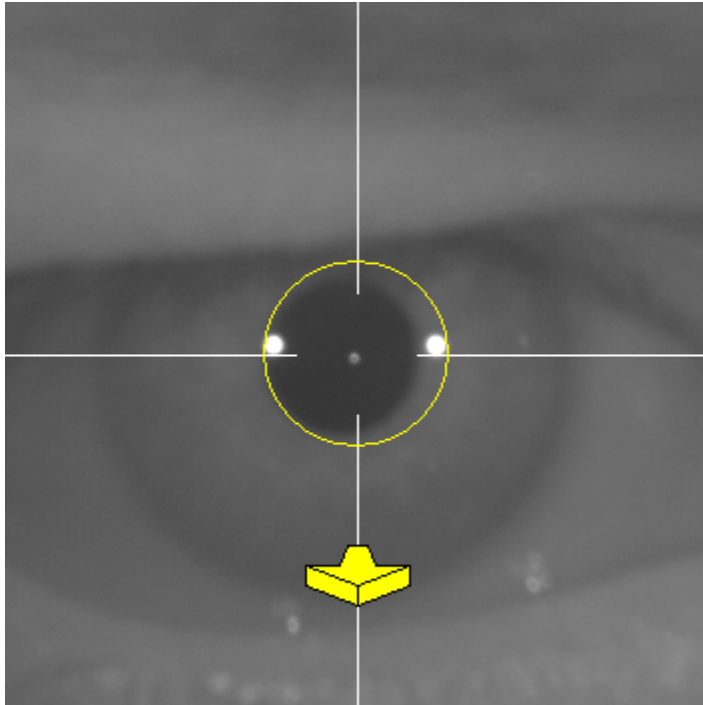


Figura 52. Flecha azul con círculo verde alrededor del reflejo del láser.



Poco después de sobrepasarlo, el programa reconocerá que ha sobrepasado el punto de mejor enfoque, y substituirá la flecha azul por una flecha amarilla orientada en sentido inverso. Invierta el sentido del movimiento de la máquina, alejándola del paciente.



**Figura 53. Flecha amarilla justo después de perder la detección del reflejo del láser.**

En este punto, el programa continuará utilizando las flechas, y su tamaño, para indicarle en qué dirección debe mover la máquina hasta alcanzar el punto de mejor enfoque, y cómo de lejos está de ese punto de mejor enfoque (cuanto más grande sea la flecha, más alejado del punto de mejor enfoque se encuentra la máquina).

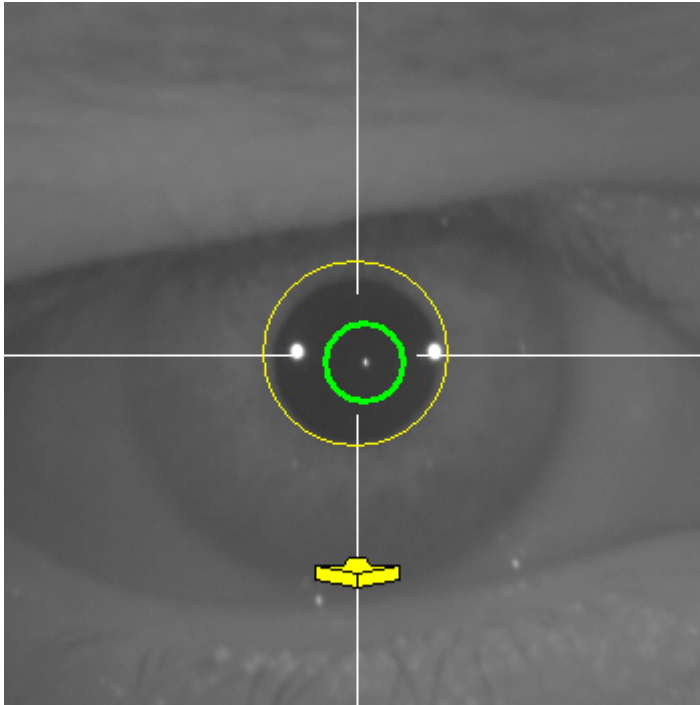


Figura 54. Flecha amarilla en un punto muy cercano al mejor enfoque

Una vez alcanzado el punto de mejor enfoque, las flechas serán substituidas por una marca verde, indicando que la máquina ya se encuentra a la distancia óptima, por lo que no debería volver a mover la máquina.

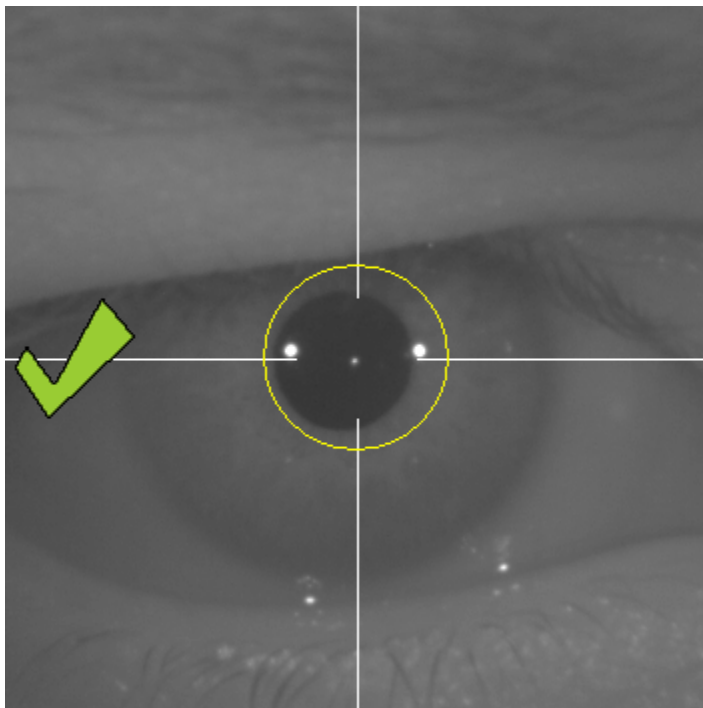


Figura 55. Marca verde indicando la posición del mejor enfoque.

Es aconsejable, durante este proceso de enfoque, que el paciente, aunque puede parpadear, evite hacerlo de modo excesivo, ya que los parpadeos pueden llegar a confundir al programa.

Si en algún momento del proceso de enfoque el programa deja de mostrar las flechas de dirección, cancele completamente la operación, y vuelva a comenzar la medición.

### 3.5.5.6 Captura automática de imágenes y detección de elementos buscados

Una vez llegados a este punto, el programa comenzará a capturar imágenes automáticamente, y se comportará de las siguientes maneras:

- **Modo *Automatic*:** el programa intentará detectar, en las imágenes:
  - En adquisiciones *Pre-Without inlay*: la imagen de Purkinje del láser y la pupila.
  - En adquisiciones *Post-With inlay*: la imagen del Purkinje del láser y el “inlay” KAMRA™. También intentará detectar la pupila, pero no es obligatorio.
- **Modo *Manual*:** el programa intentará detectar en las imágenes simplemente la imagen de Purkinje del láser. Será usted quien, más adelante, indicará dónde se encuentran los elementos importantes.

Si en algún momento, estando el ojo centrado, se perdiese el mejor foco detectado en el paso previo, ya sea porque el paciente ha movido involuntariamente la cabeza o usted ha movido involuntariamente la máquina, las flechas indicativas le mostrarán cómo debe alcanzar nuevamente el mejor punto de enfoque.

Del mismo modo, si en algún momento el ojo se descentra, la marca verde que indica el enfoque correcto desaparecerá, así como el círculo verde alrededor de la imagen de Purkinje del láser. Deberá centrar el ojo del paciente para volver a obtener las indicaciones oportunas.

Es aconsejable, durante este proceso de captura automática de imágenes, que el paciente parpadee lo menos posible.

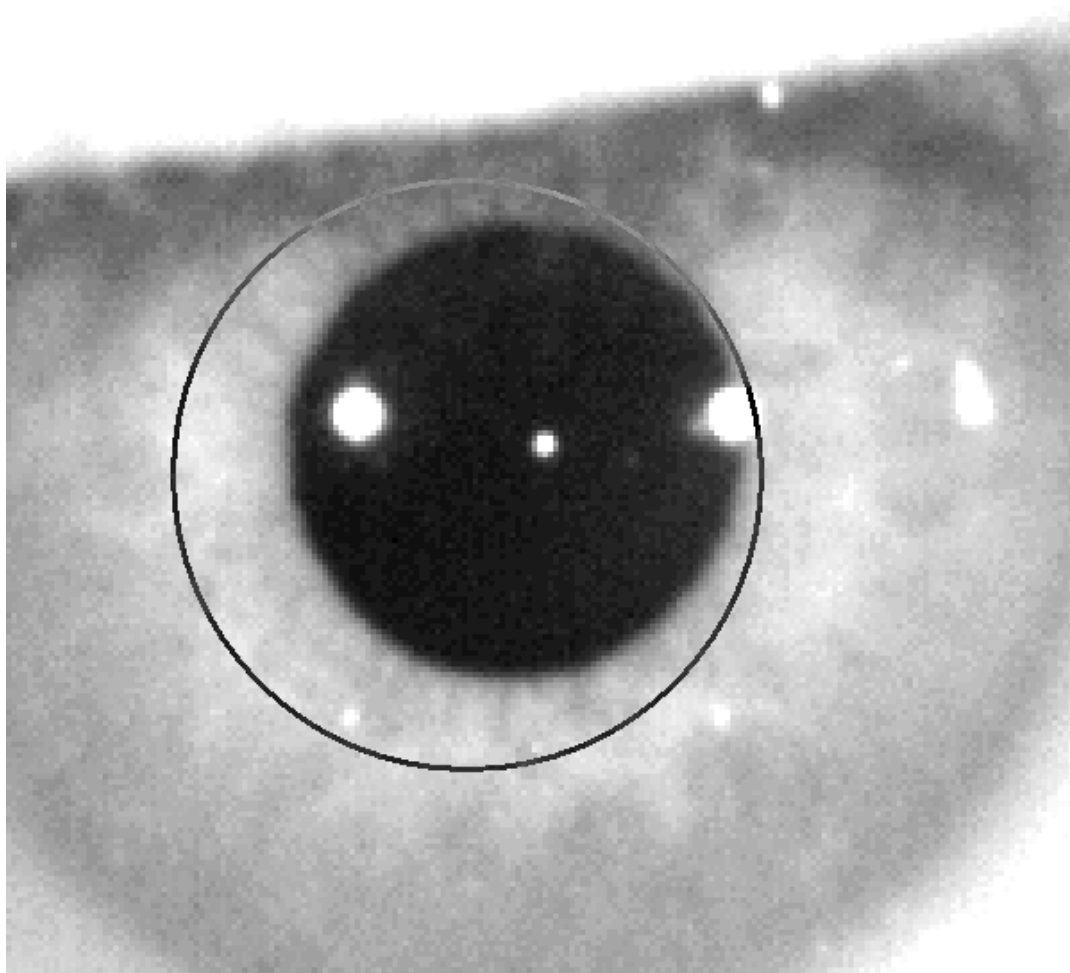
#### 3.5.5.6.1 Modo *Automatic*

El programa tratará de capturar 3 imágenes consecutivas y suficientemente parecidas entre ellas. Una vez hecho esto, el programa decidirá automáticamente la mejor de esas 3 imágenes, y la presenta en pantalla.

#### 3.5.5.6.2 Modo *Manual*

Una vez el programa captura una imagen en la que es capaz de detectar el láser, el paciente puede nuevamente parpadear cómodamente, ya que la imagen ya ha

sido capturada. La imagen capturada es mostrada ampliada y con los contrastes exagerados:



**Figura 56. Ampliación en la que la pupila y el centro indicado no son correctos.**

Sobre la imagen ampliada, localice:

- En adquisiciones *Pre-Without inlay*: el centro y el borde de la pupila.
- En adquisiciones *Post-With inlay*: el centro y los bordes del “inlay” KAMRA™.

Para localizar el centro, simplemente desplace el ratón al lugar ideal. Para ajustar el diámetro, utilice la rueda del ratón, o las teclas  $\boxed{+}$  y  $\boxed{-}$ .

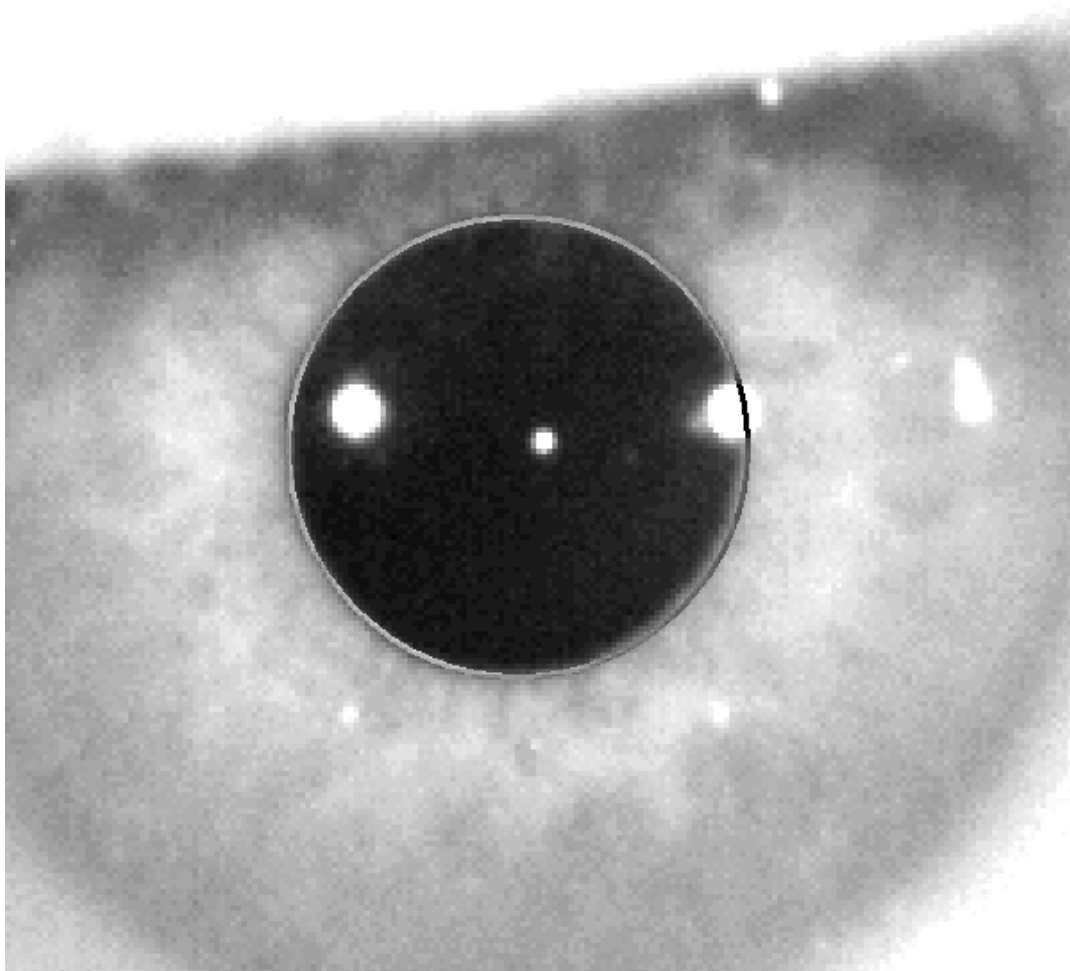


Figura 57. Ampliación en la que la pupila y el centro indicados son correctos.

Una vez ha localizado el centro y diámetro correctos, haga clic con el ratón, y el programa mostrará los resultados parciales de la adquisición.

#### **3.5.5.7 Validar una imagen parcial**

Evalúe cuán buena es la imagen capturada y propuesta por el programa, valorando cómo de bien se ajustan a la imagen las fronteras y puntos detectados y mostrados en ella.

Mientras toma la decisión, el paciente puede nuevamente parpadear cómodamente, ya que la imagen ya ha sido capturada.

### 3.5.5.7.1 Imagen parcial errónea

Si considera que la detección de la pupila, o del eje óptico, o la lente en caso de mediciones post-operatorias, no es suficientemente buena, seleccione el botón **Discard image**, y el programa regresará nuevamente al punto “3.5.5.6 Captura automática de imágenes y detección de elementos buscados”.



Figura 58. Detección incorrecta de la pupila en medición parcial pre-operatoria.

### 3.5.5.7.2 Imagen parcial correcta

Si considera que la imagen es suficientemente buena, seleccione el botón **Valid image!**. El programa guardará la imagen como válida y pasará al siguiente punto.



Figura 59. Detección correcta de la pupila en medición parcial pre-operatoria.

### 3.5.5.8 Adquirir y validar las imágenes parciales restantes

En modo *Manual*, este punto no es necesario, por lo que el programa saltará directamente al siguiente punto (0”3.5.5.9 Resultados finales”).

En cambio, en modo *Automatic*, una vez en este punto, usted ya ha capturado y validado una imagen parcial completa. Pero, debido a la precisión que se le exige al programa, una sola imagen, a pesar de haber sido validada por usted, no es suficiente para garantizar la exactitud de los datos resultantes.

En consecuencia, el programa requiere capturar y validar 4 imágenes más, para finalmente, quedarse con la que estadísticamente mejor representa la realidad del ojo del paciente.

Siendo así, el programa, en el momento en el que usted valide una imagen, regresa al punto “3.5.5.6 Captura automática de imágenes y detección de elementos



buscados”, con el fin de capturar y validar las imágenes restantes hasta alcanzar un total de 5 imágenes validadas.

Tenga en cuenta, al regresar al punto “3.5.5.6 Captura automática de imágenes y detección de elementos buscados” que, puesto que la posición del paciente no debería de haber cambiado, como tampoco la de la máquina, el ojo ya debería de encontrarse prácticamente enfocado. Sin embargo, puesto que el ojo está en constante cambio, es posible que se “haya perdido” el mejor enfoque.

Para la segunda y sucesivas imágenes, el programa, automáticamente, descartará aquellas que se alejen demasiado de la imagen validada anteriormente por el doctor, de modo que, en su conjunto, las 5 imágenes validadas serán ya muy similares.

Una vez usted valida la quinta imagen capturada, el programa salta automáticamente al paso siguiente.

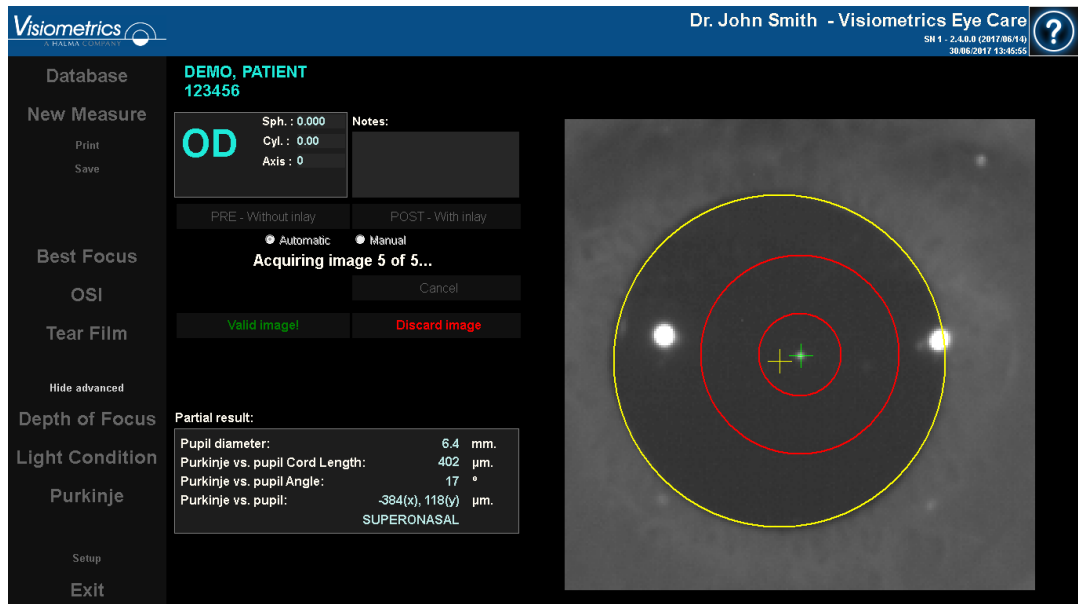


Figura 60. Quinta medición parcial perteneciente a una medición pre-operatoria.

### 3.5.5.9 Resultados finales

Estando en este punto, el paciente puede retirarse de la máquina, ya que la secuencia de la medición ha finalizado completamente.

Una vez usted ha validado la última imagen capturada, el programa muestra la imagen resultado final. Esta imagen resultado final es escogida automáticamente por el programa de entre todas las imágenes capturadas y validadas por usted (1 en modo *Manual* ó 5 en modo *Automatic*), y es, estadísticamente, la que más se acerca a la realidad.

Para las imágenes resultado de mediciones pre-operatorias, se muestra:

- Amarillo: Pupila y su centro.
- Verde: Eje óptico.
- Rojo: Posición donde debería ser implantado el “inlay” KAMRA™.



Figura 61. Resultado final de una medición pre-operatoria.

Para las imágenes resultados de mediciones post-operatoria, se muestra:

- Verde: Eje óptico.
- Rojo: Lente KAMRA™ y su centro.

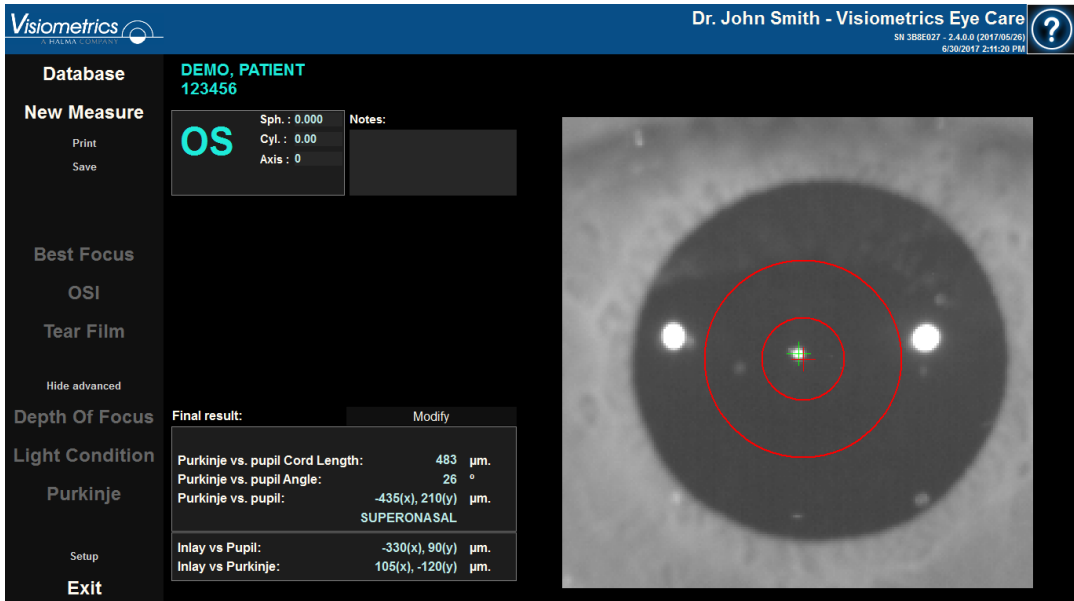


Figura 62. Resultado final de una medición post-operatoria.

### 3.5.6 Impresión y exportación de un informe de resultados

En cualquiera de los tipos de medida, haga clic en el botón **Imprimir** para imprimir un informe completo de los resultados y parámetros de la medida.

Para *Tear Film*, *OSI* y *Light Condition* existen varios tipos de informes, y se imprimirá uno u otro en función de la pantalla de resultados visualizada al hacer clic en el botón **Imprimir**.

En el momento de la impresión, aparece un menú en el que puede elegir si desea imprimir el informe, ver una vista previa o exportar dicho informe a un archivo. El informe puede ser exportado en formatos diferentes. También puede realizar esta exportación desde la vista previa (pulsando **Guardar como**).

La Figura 63 y siguientes muestran un ejemplo de impresión de un informe para cada tipo de medida. Cada uno incluye la información más relevante de la medida, tanto los parámetros utilizados como los resultados obtenidos.

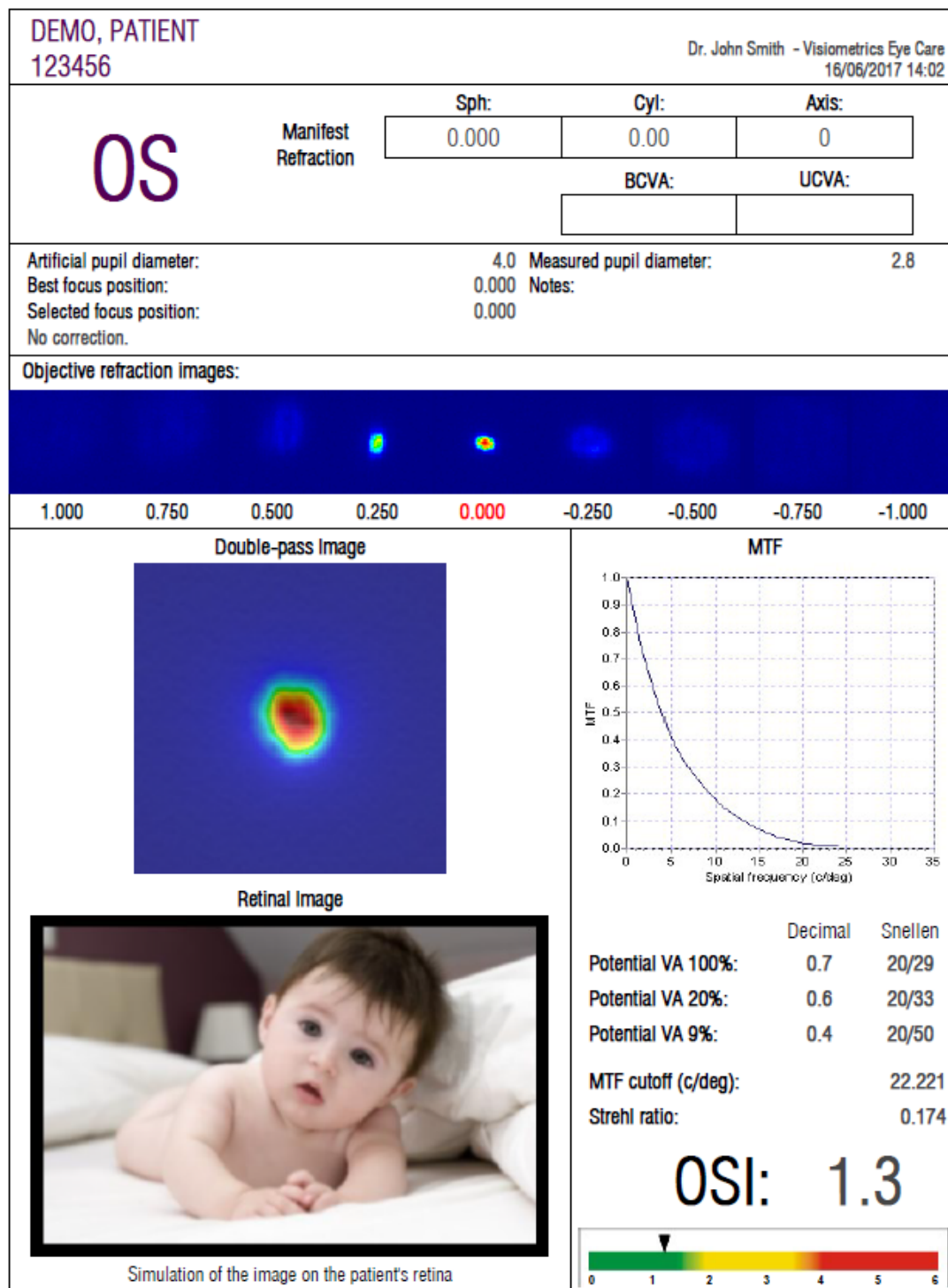


Figura 63. Ejemplo de informe de impresión para OS/


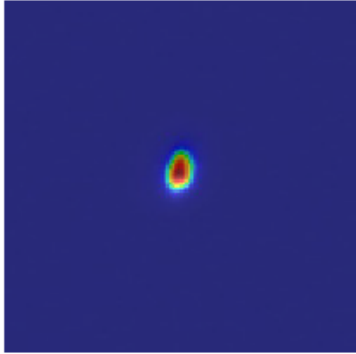

<b>DEMO, PATIENT</b> <b>123456</b>		Dr. John Smith - Visiometrics Eye Care 16/06/2017 14:06											
OS	Manifest Refraction	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Sph:</td> <td style="text-align: center;">Cyl:</td> <td style="text-align: center;">Axis:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.000</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>	Sph:	Cyl:	Axis:	0.000	0.00	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">BCVA:</td> <td style="text-align: center;">UCVA:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	BCVA:	UCVA:		
Sph:	Cyl:	Axis:											
0.000	0.00	0											
BCVA:	UCVA:												
Artificial pupil diameter: 7.0 Measured pupil diameter: 2.8 Best focus position: 0.000 Notes: Selected focus position: 0.000 No correction.													
<b>Original Image</b>	<b>Double-pass Image</b>												
													
Image of a baby at 1 meter distance													
<b>Retinal Image</b>	<b>Potential VA:</b>												
	Decimal 1.7	Snellen 20/12											
Simulation of the image on the patient's retina													

Figura 64. Ejemplo de informe de impresión para *Light Condition*

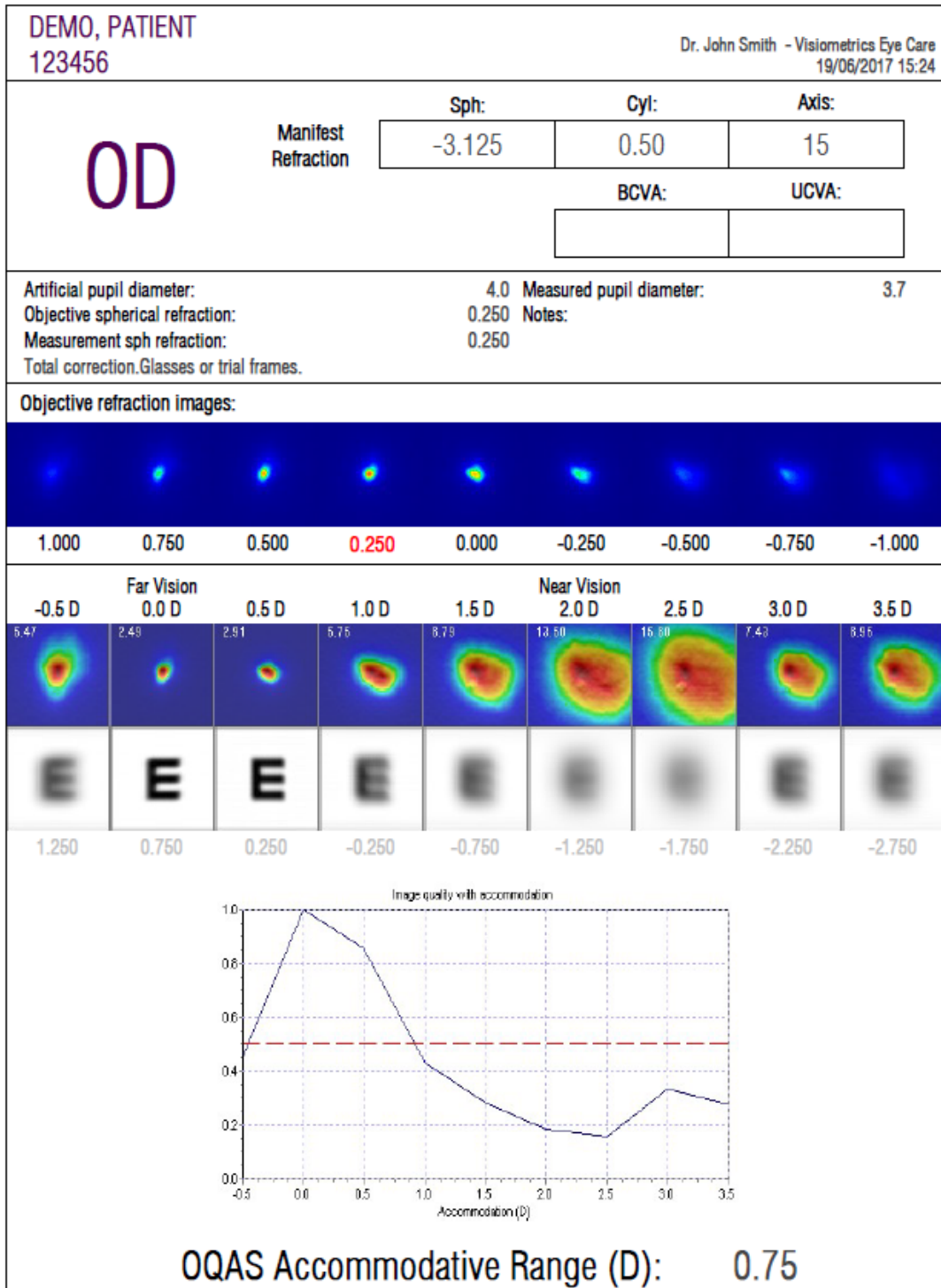


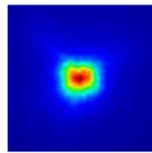
Figura 65. Ejemplo de informe de impresión para *Depth of Focus*

DEMO, PATIENT  
123456

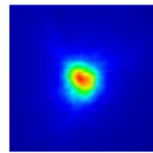
Visiometrics Eye Care  
Dr. John Smith  
09/02/2018 10:54

# Vision Break-Up Time

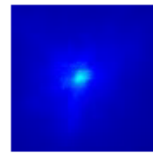
3.5 sec



Best vision

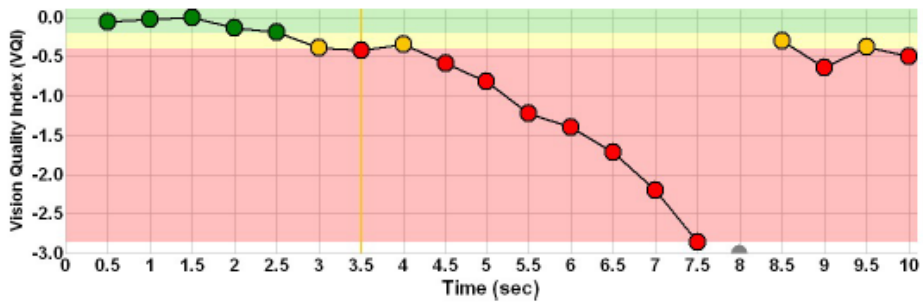


VBUT vision



Worst vision

This measurement was taken using customized thresholds.



OS

Notes:

Figura 66. Ejemplo de informe de impresión para *Tear Film* (VBUT)

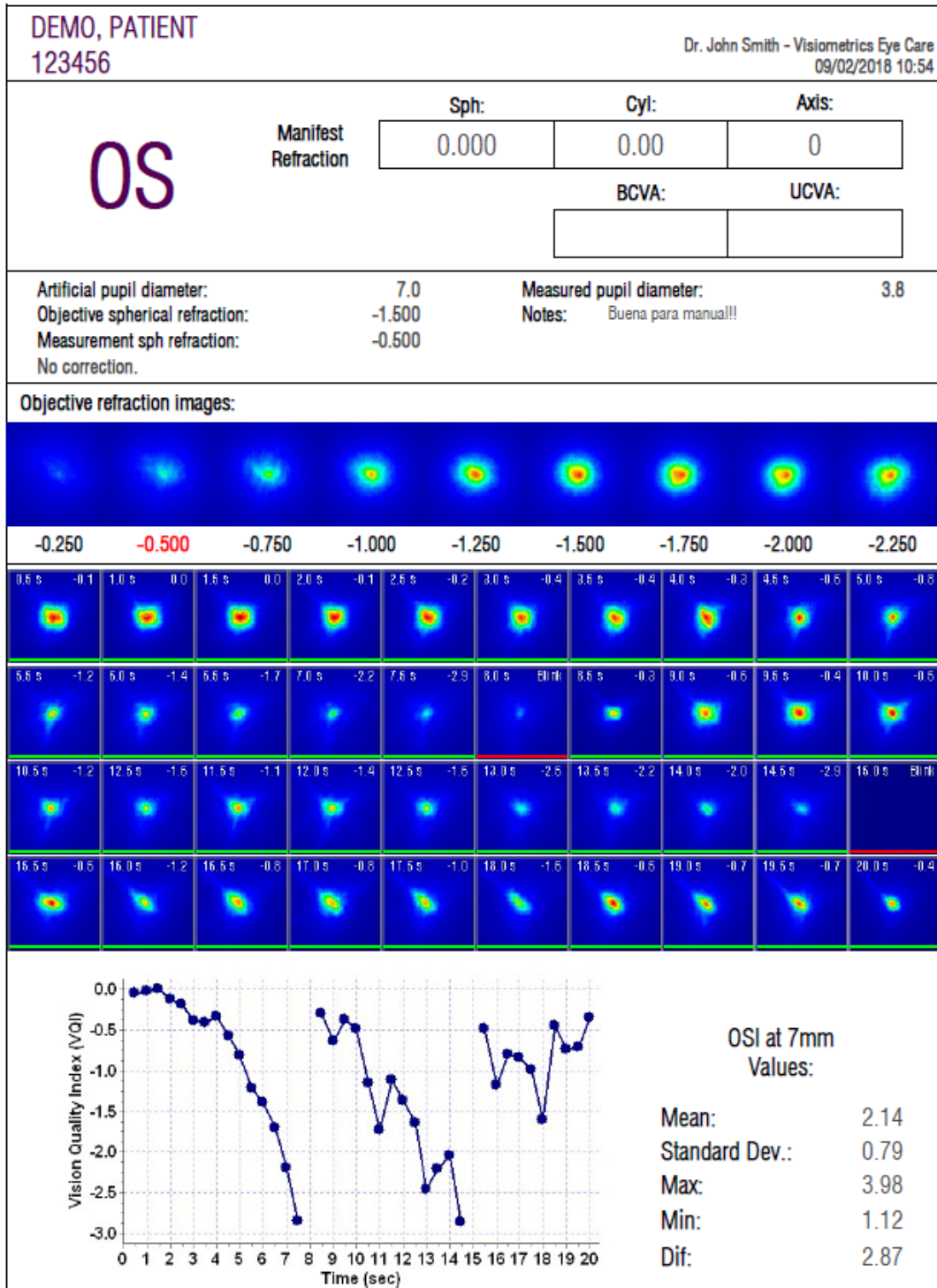


Figura 67. Ejemplo de informe de impresión para *Tear Film* (de imágenes de doble paso)



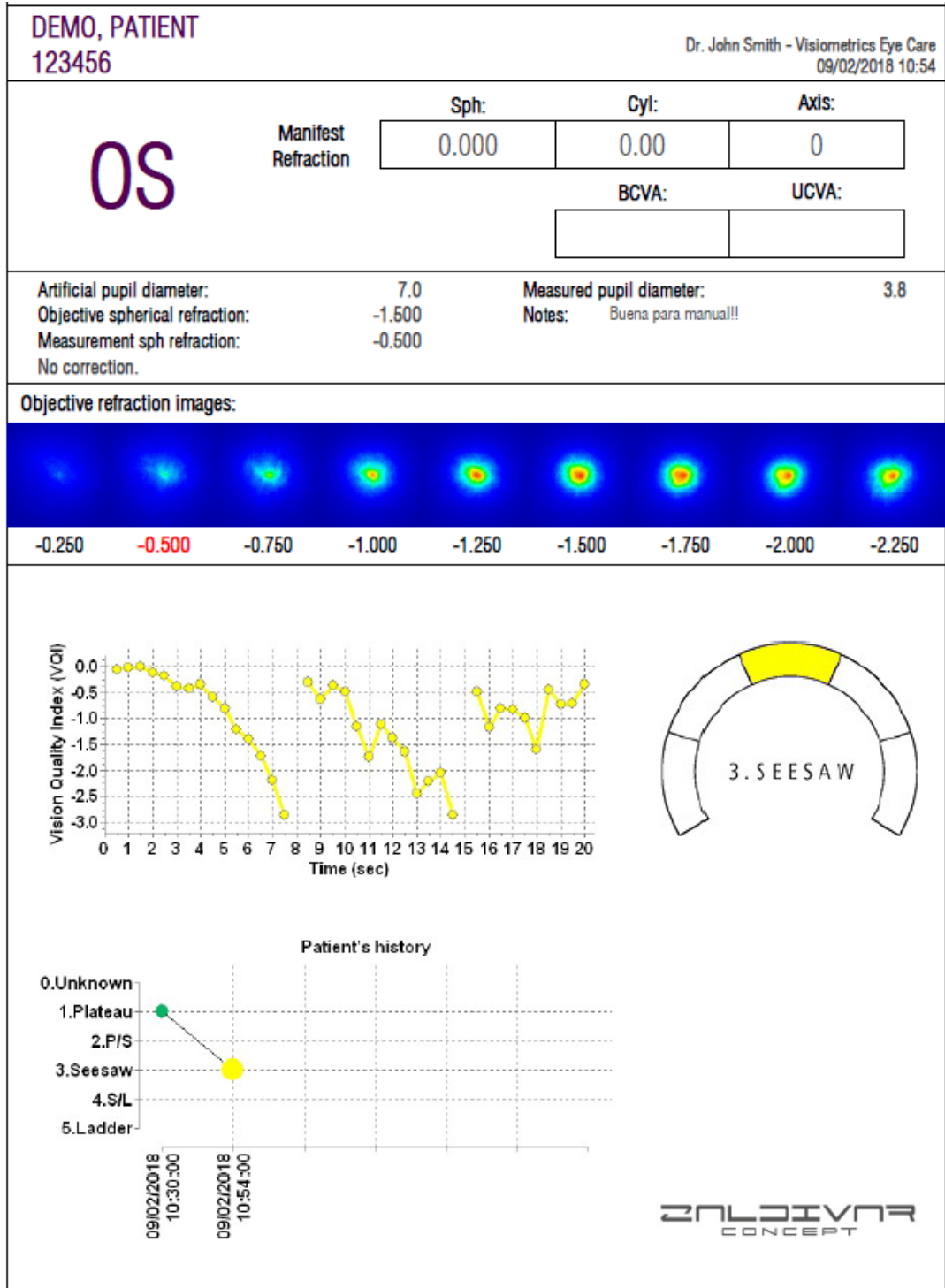


Figura 68. Ejemplo de informe de impresión para *Tear Film* (patrón de sonidos)

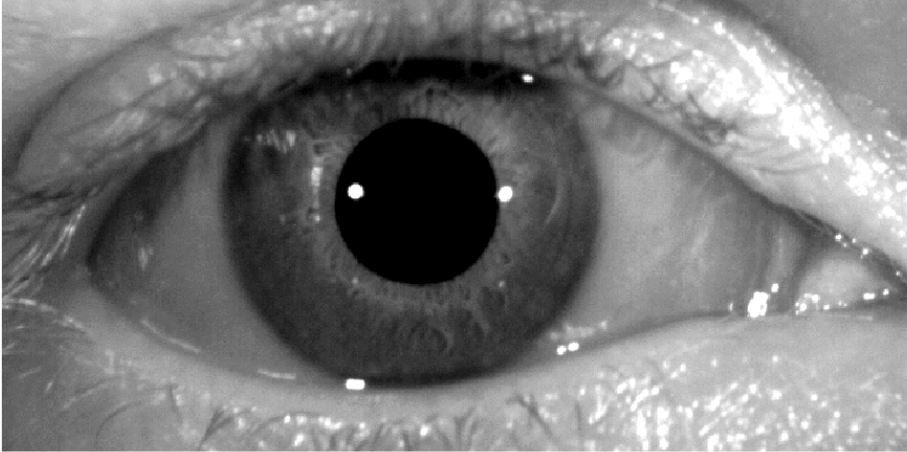
DEMO, PATIENT 123456	Dr. John Smith - Visiometrics Eye Care 04/01/2018 12:34
<b>OD</b>	
	
Notes:	

Figura 69. Ejemplo de informe de impresión para *Photo*

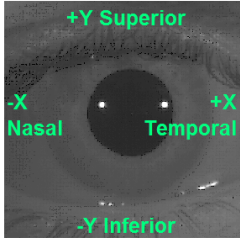
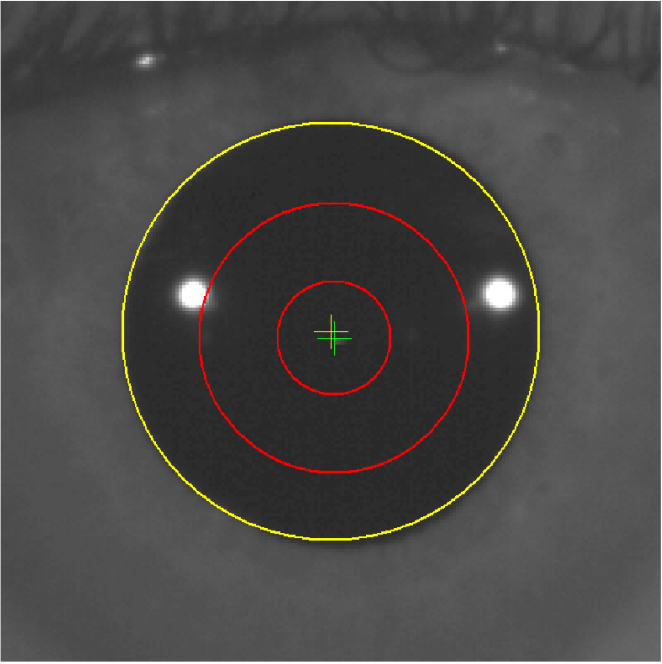
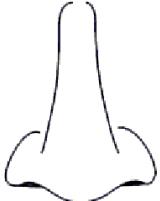
PATIENT, DEMO 0003	My Company Name My First and Second Name 07/19/2013 09:38 Serial #: 00102301 SW Version: 1.0.0.0 (2013/07/18)						
<h1 style="margin: 0;">Pre-Operation Planning</h1> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-left: 20px;">OS</span>							
<p style="text-align: right; font-size: 0.8em; margin: 0;">For Purkinje vs Pupil: Pupil is datum origin (0x, 0y)                  For Angle Definition: 0°=Temporal, 90°=Superior, 180°=Nasal, -90°=Inferior, -179.9°=Nasal</p>							
<p><b>Results:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Purkinje vs Pupil Cord Length:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">65 <math>\mu\text{m}</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Purkinje vs Pupil Angle:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">61°</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Purkinje vs Pupil:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">51(x), -91(y) <math>\mu\text{m}</math> INFEROTEMPORAL</td> </tr> </table>		Purkinje vs Pupil Cord Length:	65 $\mu\text{m}$	Purkinje vs Pupil Angle:	61°	Purkinje vs Pupil:	51(x), -91(y) $\mu\text{m}$ INFEROTEMPORAL
Purkinje vs Pupil Cord Length:	65 $\mu\text{m}$						
Purkinje vs Pupil Angle:	61°						
Purkinje vs Pupil:	51(x), -91(y) $\mu\text{m}$ INFEROTEMPORAL						
							
							

Figura 70. Ejemplo de informe de impresión para un pre-operatorio de Purkinje



## 3.6 CONFIGURACIÓN

Haciendo clic sobre el botón **Configuración**, visible prácticamente en cualquier pantalla del programa, se accede a la pantalla de gestión de la configuración del sistema.

En la Figura 72 se muestra dicha pantalla de configuración. Se puede dividir en zonas claramente diferenciadas:



Figura 72. Pantalla de *Configuración*

### 3.6.1 Identificación

*Compañía* se refiere al nombre de la clínica u hospital donde está instalado el equipo. *Usuario* se refiere al nombre del doctor responsable de él.

La información introducida se muestra en la cabecera de todas las pantallas del programa, aunque ningún campo es obligatorio, por lo que se pueden dejar en blanco si así se desea.

### 3.6.2 Opciones visuales generales

Permite mostrar los menús principales a la izquierda, como suele ser lo normal en la mayoría de programas, o la derecha, como ocurría en versiones anteriores del programa.

### 3.6.3 Guardar y exportar

La primera opción ordena al programa que, al tomar una nueva medición, tan pronto como obtenga su resultado, lo almacene automáticamente en la base de datos.

La segunda opción ordena al programa que, tan pronto como una medición sea guardada en la base de datos, también sea exportada automáticamente a un fichero. El formato de esos ficheros será el escogido en el desplegable de la tercera opción. La carpeta destino de esas exportaciones automáticas se configura en la tercera opción, y el nombre del fichero generado seguirá las características definidas mediante la cuarta opción.

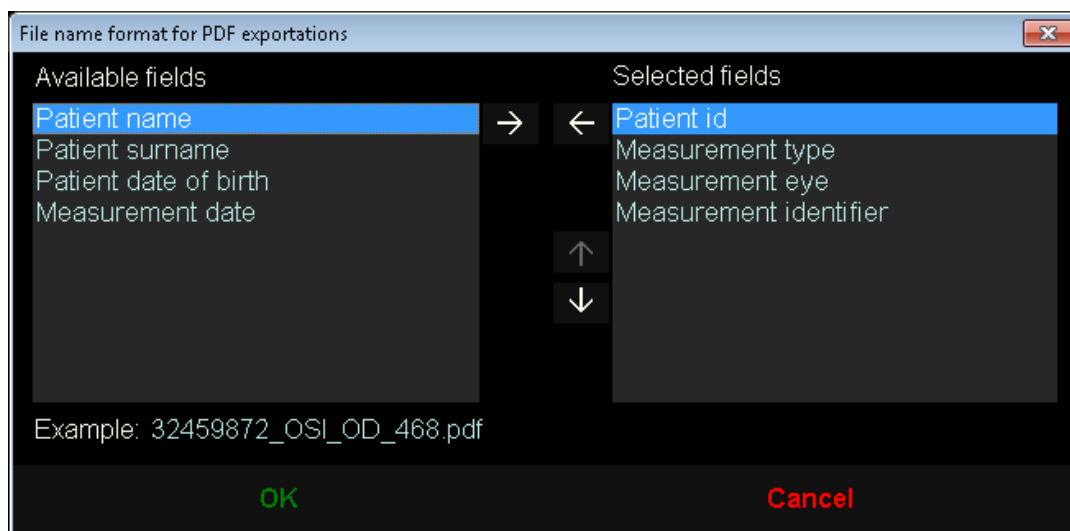


Figura 73. Pantalla para configurar el formato del nombre

La quinta y sexta opción ordenan al programa que, tan pronto como una medición sea guardada en la base de datos, también sea exportada automáticamente a un fichero .xml interpretable por los servidores de la compañía IFA Systems AG®.

### 3.6.4 Opciones visuales para OSI

La primera opción ordena al programa que, tan pronto como finalice una medición *Best Focus*, inicie automáticamente una medición *OSI*.

La segunda opción ordena al programa que, tan pronto como disponga de la información para calcular los resultados, los calcule y los muestre, sin solicitarle la revisión de las 6 imágenes de doble paso.

La tercera opción ordena al programa mostrar, en la pantalla de resultados, la escala de color debajo del valor OSI.

La cuarta opción permite escoger qué pantalla de resultados debe ser la mostrada por defecto una vez éstos se han calculado. Todas las pantallas estarán disponibles, pero el programa mostrará, por defecto, la aquí seleccionada.

La quinta opción permite mostrar 6 imágenes de doble paso, junto con los resultados, en el caso de que el programa esté configurado para calcular y mostrar los resultados sin solicitar la revisión de las 6 imágenes de doble paso.

### **3.6.5 Opciones de *Tear Film***

La primera opción ordena al programa que, tan pronto como finalice una medición *OSI*, inicie automáticamente una medición *Tear Film*.

A continuación, existe la opción de activar y desactivar la medición del patrón de estabilidad visual de Zaldívar. Si esta medición está activada, la duración del examen será de 20 segundos; si está desactivada, la duración del examen será de 10 segundos.

En cuanto a la pantalla de resultados VBUT, el usuario puede activar o desactivar la visualización de líneas de color que indican la ubicación de los umbrales en todos los resultados. Tanto el umbral "Moderado" como el umbral "VBUT" pueden ser definidos por el usuario en esta sección.

### **3.6.6 Opciones visuales de Purkinje**

Indica al programa si, en las imágenes resultado de las mediciones *Post-With inlay*, debe sobre-imprimir la pupila detectada.

### **3.6.7 Botones Modificar y Cancelar**

Una vez haya configurado como desee el comportamiento que debe seguir el programa, aplique los cambios mediante el botón Modificar. Si, en caso contrario, quiere descartar los posibles cambios, simplemente cancele.

### 3.6.8 Botones auxiliares

El botón **Exportar logs** es útil para resolver posibles problemas técnicos o comportamientos inesperados del programa. El programa, internamente, registra “logs” de utilización que, mediante este botón, pueden ser comprimidos en un único fichero y enviados por correo electrónico, en caso de que así lo requiera el Servicio Técnico de Visiometrics.

El botón **Exportar config.** permite exportar el fichero de configuración del programa. Igual que el botón anterior, es útil para resolver posibles problemas técnicos o comportamientos inesperados.

## 3.7 COPIA DE SEGURIDAD

Haciendo clic sobre el botón **Backup** de la pantalla principal, realizará una copia de seguridad de la base de datos. Para ello, seleccione la ubicación donde se hará dicha copia.

La copia de seguridad se ejecuta sobre todos los archivos relativos a datos de pacientes y las medidas que se les ha realizado. Esto incluye el archivo de base de datos de Microsoft Access™, así como todas las imágenes registradas.

En caso de seleccionar una ubicación donde ya exista una copia de seguridad, el programa actualizará la copia de seguridad ya existente.

Se recomienda llevar a cabo una copia de seguridad de los datos de manera regular. Tenga en cuenta que dicha copia puede ocupar una gran cantidad de espacio en el disco, pudiendo llegar a varios gigabytes, por lo que es necesario comprobar que hay espacio suficiente en la carpeta en la que se guarde la copia.



## 4 EJEMPLOS DE MEDIDA

### 4.1 OJO NORMAL

La Figura 74 es un ejemplo del informe de resultados de una medida de un ojo sano de un paciente joven.

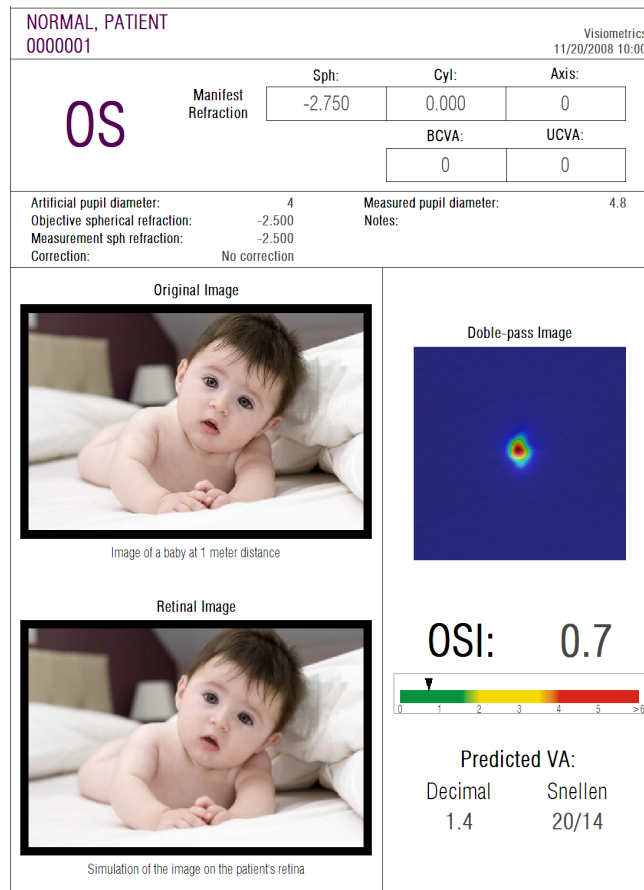


Figura 74. Ojo normal

Se aprecia que la imagen de doble paso es muy pequeña y redondeada, es decir, que la degradación de la imagen retiniana, debida tanto a aberraciones como a difusión intraocular, es muy pequeña. Esto se comprueba con el valor muy elevado de *AV Potencial* (pocas aberraciones) y el valor muy bajo de *OSI* (poca difusión), como cabría esperar.

En cuanto a la simulación de la imagen proyectada sobre la retina, se aprecia que no se produce una degradación importante con respecto a la imagen original.

## 4.2 OJO CON CATARATA

La Figura 75 es un ejemplo de informe de resultados de un ojo con catarata.

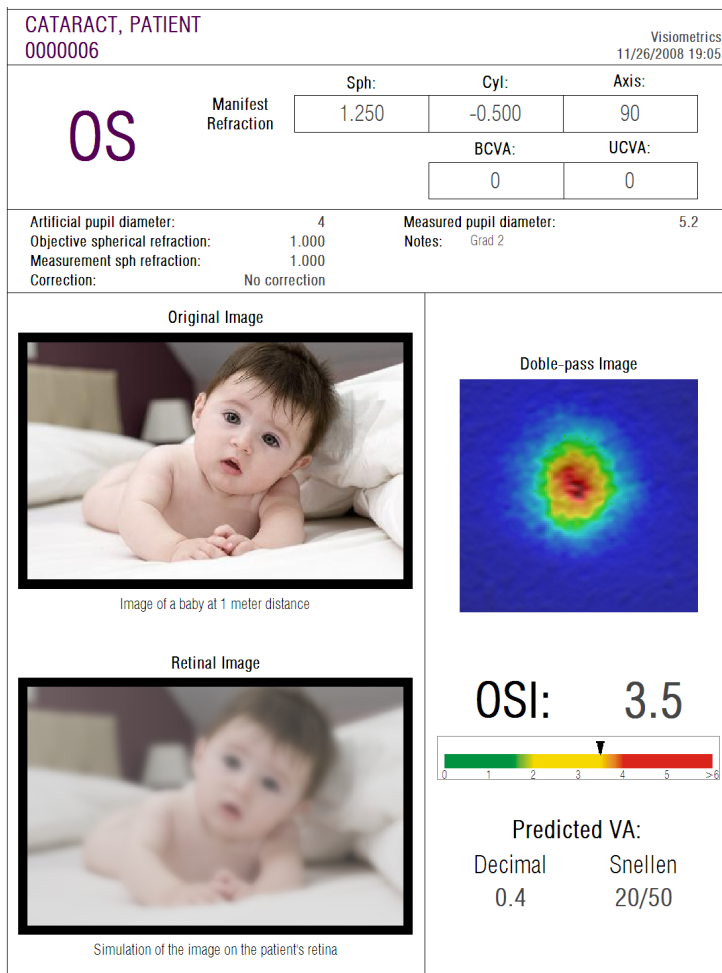


Figura 75. Ojo con catarata

Como se puede observar, la imagen de doble paso es mucho más extensa que la correspondiente a un ojo normal. Esto quiere decir que la energía (luz) que llega a la retina lo hace de una forma muy dispersa. Este es precisamente el efecto de la difusión intraocular (la luz se difunde en todas direcciones). Como consecuencia, cabe esperar un valor de OSI elevado, como así es. Asimismo, el valor de AV Potencial ha de ser bajo.

Observando la simulación de la imagen proyectada sobre la retina, se comprueba que la degradación introducida por los medios oculares es importante,

comparándola con la imagen original. La difusión genera una caída del contraste global de la imagen. Esto es el conocido efecto de velo que provocan las cataratas. Cabe destacar que otros efectos como la aparición de halos o de deslumbramiento no son simulados en esta imagen, por lo que su presencia no debe ser esperada.

### **4.3 OJO POST-LASIK**

Después de una operación de LASIK, existe una cierta incertidumbre sobre el estado real del ojo, ya que aunque el paciente vea correctamente, es posible que aparezcan nuevas aberraciones o un cierto grado de difusión en la córnea. Realice una medida al paciente para comprobar que la operación ha sido todo un éxito. Se muestra en la Figura 76 un ejemplo del informe de resultados de una medida de un ojo tras cirugía LASIK. Se puede apreciar como la calidad de visión es muy satisfactoria, ya que la imagen de doble paso es redondeada y de tamaño aceptable. El valor de *OSI* es bajo y el de *AV Potencial* es alto, como correspondería a una operación realizada con éxito.

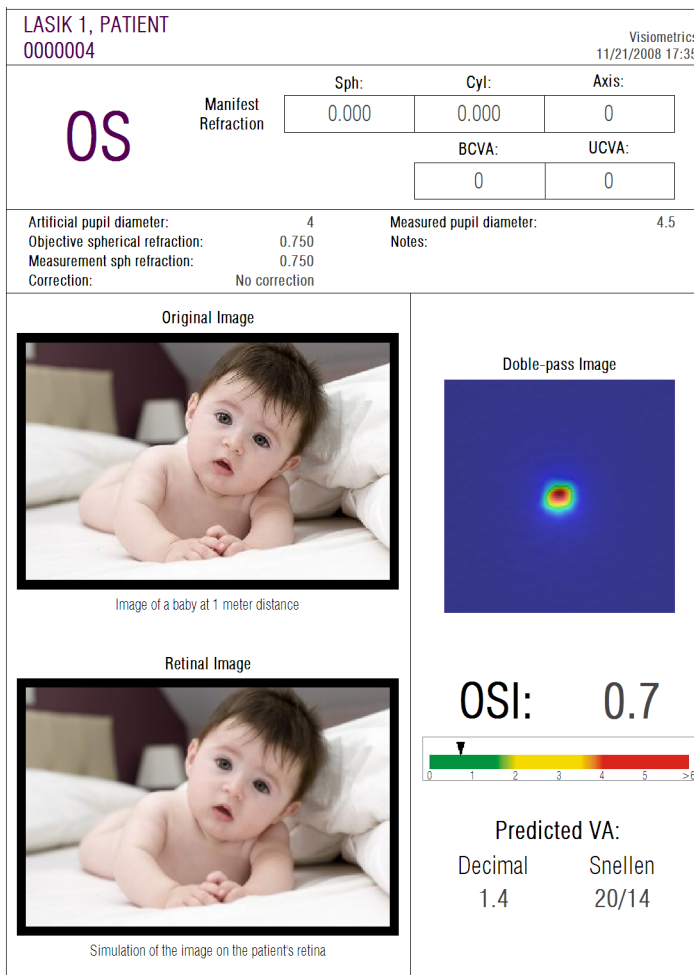


Figura 76. Ojo post-LASIK tras cirugía exitosa

Sin embargo, en la Figura 77 se muestra un ejemplo de una cirugía donde no se han alcanzado los resultados esperados. La imagen de doble paso es más extensa, debido a la presencia tanto de aberraciones como de una cierta componente de difusión. El valor de *OSI* es más significativo que en el caso anterior (mayor difusión), y la *AV Potencial* es menor.

En las simulaciones de la imagen proyectada sobre la retina también se aprecia un emborronamiento más marcado en el segundo caso.


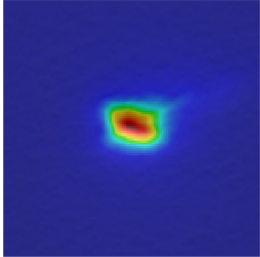

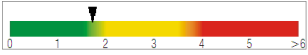
LASIK 2, PATIENT 0000003		Visiometrics 02/18/2009 17:40		
OD	Manifest Refraction	Sph:	Cyl:	Axis:
		0.000	0.000	0
		BCVA:		UCVA:
		0	0	
Artificial pupil diameter: 4 Objective spherical refraction: -0.500 Measurement sph refraction: -0.500 Correction: No correction		Measured pupil diameter: 5.9 Notes:		
Original Image		Doble-pass Image		
 <p>Image of a baby at 1 meter distance</p>				
Retinal Image		OSI: 1.7		
 <p>Simulation of the image on the patient's retina</p>				
		Predicted VA: Decimal      Snellen 0.9            20/22		

Figura 77. Ojo post-LASIK tras cirugía no exitosa

## 5 RESOLUCIÓN DE ERRORES

Cuando se produce un error, el programa muestra un mensaje detallando el tipo de error ocurrido. Estos son los posibles mensajes que se muestran a usuario:

### 5.1 Mensajes de error

Código	Mensaje de error	Causa
5	El programa requiere una resolución de pantalla de 1366x768, 1366x800, 1280x768 o 1280x800. La resolución actual es diferente y el programa debe cerrarse. Intente variar la resolución de su pantalla.	El programa se ha de ejecutar utilizando una de las siguientes resoluciones de pantalla: 1366x768, 1366x800, 1280x768, 1280x800. El mensaje se muestra si la resolución no es ninguna de éstas. El usuario ha de cambiar la resolución de la pantalla.
6	La inicialización del programa ha fallado. El programa se cerrará.	Por algún motivo (falta de memoria, falta de espacio en disco, ...) no se puede inicializar el programa. Contacte a Visiometrics.
21	La adquisición ha fallado.	Por alguna razón, la medida no se ha podido completar. Pruebe de nuevo.
22	El proceso de autoenfoco ha fallado. Por favor, compruebe la refracción subjetiva y corrección introducida, e inténtelo de nuevo.	Por alguna razón, la secuencia de <i>Refracción objetiva</i> no se ha podido completar. Compruebe la refracción subjetiva introducida y pruebe de nuevo.
25, 26, 27, 28, 29, 30	El programa ha detectado un problema con el hardware.	Se ha producido un error de hardware en el sistema interno de compensación de refracción esférica, en la pupila artificial, en el obturador, en el láser, en el vibrador o en los LED's de iluminación. El usuario ha de apagar y volver a encender el instrumento para comprobar si el error es repetitivo. Si lo es, contacte con Visiometrics.
32	Error en la señal de video.	Se ha producido una pérdida de la señal proveniente de las cámaras del sistema. El usuario ha de apagar y volver a encender el instrumento para comprobar si el error es repetitivo. Si lo es, contacte con Visiometrics.
33	Las imágenes no han podido ser leídas de disco.	Las imágenes correspondientes a la medida seleccionada no se han encontrado en disco. Contacte con Visiometrics si este error es repetitivo.
34	Error en el procesado de las imágenes.	Se ha producido un error al procesar las imágenes. Contacte con Visiometrics si este error es repetitivo.
36	El programa no ha registrado suficientes imágenes para su procesado. Por favor, inténtelo de nuevo.	Por alguna razón, la medida no se ha podido completar (no se han registrado todas las imágenes). Pruebe de nuevo.

<b>Código</b>	<b>Mensaje de error</b>	<b>Causa</b>
39	No hay ningún paciente seleccionado.	No se ha seleccionado ningún paciente para ver los resultados de una medida. Selecciónelo.
40	No hay ninguna adquisición seleccionada.	No se ha seleccionado ninguna medida para ver sus resultados. Selecciónela.
41	Hay más de una adquisición seleccionada.	Ha seleccionado más de una medida para ver sus resultados. Seleccione sólo una.
46	Las cámaras del sistema no han podido ser detectadas. Compruebe las conexiones.	El programa no detecta las cámaras del instrumento. El usuario ha de comprobar que la conexión entre computadora e instrumento sea correcta.
47	Una de las cámaras del sistema no ha podido ser detectada. Compruebe las conexiones.	El programa no detecta una de las cámaras del instrumento. El usuario ha de apagar y volver a encender el instrumento para comprobar si el error es repetitivo. Si lo es, contacte con Visiometrics.
49	Fallo de comunicación con cámara.	Se ha producido un error de comunicación con las cámaras del sistema. El usuario ha de apagar y volver a encender el instrumento para comprobar si el error es repetitivo. Si lo es, contacte con Visiometrics.
50	No llega suficiente energía a la cámara. Las imágenes no se han podido tomar.	El sistema ha alcanzado el máximo de emisión del láser, pero no es suficiente para medir al paciente. Compruebe la corrección del paciente.
54	Error al actualizar el contaje de créditos. El programa se cerrará.	No se ha podido descontar un crédito de medida. Contacte con Visiometrics.


## 5.2 Mensajes de advertencia

<b>Mensaje</b>	<b>Causa</b>
El dispositivo no ha sido detectado por lo que el software se ejecutará en modo "solo lectura".  Para ejecutarlo en modo normal, revise los cables de conexión y reinicie el software.	El hardware no está conectado o no está operativo, por lo que no será posible tomar nuevas mediciones.  Para tomar nuevas mediciones, asegúrese de que el dispositivo está correctamente conectado a la corriente eléctrica y al ordenador. Una vez revisado, reinicie el programa.
El programa ha detectado un problema con el hardware y se cerrará.	Se ha producido un error de hardware y el programa se cierra. El usuario ha de apagar y volver a encender el instrumento para comprobar si el error es repetitivo. Si lo es, contacte con Visiometrics.
La MTF no ha podido ser calculada.	Las imágenes presentan una calidad óptica tan baja que no se puede procesar la función MTF. Contacte con Visiometrics si este error es repetitivo.

Mensaje	Causa
No se ha podido medir la pupila del paciente durante el proceso. Por defecto, se marcará un valor nulo.	Las condiciones de iluminación no son óptimas, por lo que no ha podido ser posible determinar el diámetro pupilar del paciente. Inténtelo de nuevo.
Al menos una refracción esférica está fuera de rango. En caso de medir dicho ojo, por favor corrija dicha refracción con lentes de prueba y elija la opción "Corrección total" en el campo "Corrección" de la pantalla de medida.	La refracción esférica introducida está fuera de rango. Debe ser compensada externamente por medio de lentes de prueba.

Aparte del mensaje por pantalla, los mensajes de error y las advertencias quedan registrados en el archivo

*C:/Program Files (x86)/Visiometrics/HD\_Analyzer/log/error.log.*



***Si se produce un error, por favor, salga del programa, apague el instrumento, y vuelva a reiniciar los dos nuevamente. Si el error persiste verifique las conexiones entre el ordenador y el hardware y contacte con VISIOMETRICS exponiendo la fuente de error.***

Si el error persiste, contacte con el servicio de asistencia técnica de Visiometrics.



## 6 FABRICANTE

VISIOMETRICS, S.L.  
C/ Vinyals, 131  
08221 Terrassa  
Barcelona (España)  
Tel.: (+34) 937 429 147

Número de fabricante: 5.122-PS

Nuestra página web: [www.visiometrics.com](http://www.visiometrics.com)

Información comercial: [customerservice@visiometrics.com](mailto:customerservice@visiometrics.com)

Asistencia Técnica: [technicalservice@visiometrics.com](mailto:technicalservice@visiometrics.com)

## 7 INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Sponsor australiano	Emergo Australia Level 20 Tower II, Darling Park 201 Sussex Street Sydney, NSW 2000 Australia
---------------------	--

## 8 SÍMBOLOS



Advertencia



Reciclaje de productos eléctricos. No desechar como residuo urbano no seleccionado, sino entregándolo en un punto destinado al reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.



Marca CE



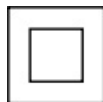
Número de serie



Parte aplicable



Radiación láser



Equipo de clase II



Frágil



Mantener seco



Mantener en posición vertical



Manual de usuario

## 9 INMUNIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Guía y declaración del fabricante - INMUNIDAD ELECTROMAGNÉTICA			
El equipo HD Analyzer está previsto para el uso en un entorno electromagnético especificado debajo. El cliente o el usuario del equipo HD Analyzer se debería asegurar que se use en dicho entorno.			
Ensayo de inmunidad	Nivel de ensayo de la norma IEC 60601	Nivel de conformidad	Entorno electromagnético - Guía
			Los equipos móviles y portátiles de comunicaciones de RF no se deberían usar más cerca de cualquier parte del equipo HD Analyzer, incluyendo los cables, que la distancia de separación recomendada a la frecuencia del transmisor. <b>Distancia de separación recomendada:</b>
RF conducida IEC 61000-4-6	3Vrms 150 kHz a 80 MHz fuera de las bandas de ICM <sup>a</sup>	3 Vrms	$d = 1,17 (P)^{1/2}$
	10 Vrms 150 kHz a 80 MHz fuera de las bandas de ICM <sup>a</sup>	3 Vrms	$d = 4 (P)^{1/2}$
RF radiada IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz a 2,5 GHz	3 V/m	$d = 4 (P)^{1/2}$ 80 MHz a 800MHz
			$d = 7,67 (P)^{1/2}$ 800 MHz a 2,5 GHz donde P es la máxima potencia de salida asignada del transmisor en vatios (W) conforme al fabricante del transmisor y d es la distancia de separación recomendada en metros (m) <sup>b</sup> . Las intensidades de campo desde el transmisor fijo de R, según se determina por un estudio electromagnético del lugar <sup>c</sup> , debería ser menor que el nivel de conformidad en cada rango de frecuencia <sup>d</sup> . La interferencia puede ocurrir en la vecindad del equipo marcado con el siguiente símbolo: 
NOTA 1: A 80 MHz y 800 MHz, se aplica el rango de frecuencias más alto.			
NOTA 2: Estas directrices no pueden aplicar en todas las situaciones. La propagación electromagnética se ve afectada por la absorción y reflexión desde estructuras, objetos y personas.			
<sup>a</sup> Las bandas ICM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; y 40,66 MHz a 40,70 MHz.			
<sup>b</sup> Los niveles de conformidad en las bandas de frecuencia ICM entre 150kHz y 80MHz y en el rango de frecuencia de 80MHz a 2,5GHz están previstos para disminuir la probabilidad de que un equipo de comunicaciones móvil/portátil pudiera causar interferencias, si se introduce en áreas de paciente inadvertidamente. Por esta razón, se usa un factor adicional de 10/3 en el cálculo de la distancia de separación para los transmisores en estos rangos de frecuencia.			
<sup>c</sup> Las intensidades de campo de los transmisores fijos, tales como estaciones base para radio teléfonos (celulares/sin cables) y radios móviles terrestres, radioaficionados, emisiones de radio AM y FM y emisiones de TV no se pueden predecir teóricamente con precisión. Para valorar el entorno electromagnético debido a los transmisores fijos de RF, se debería considerar un estudio del lugar electromagnético. Si la medida de la intensidad del campo en la localización en la que el equipo HD Analyzer se usa excede el nivel de conformidad anterior de RF aplicable, se debería observar el equipo HD Analyzer para verificar el funcionamiento normal. Si se observa un funcionamiento anormal, pueden ser necesarias medidas adicionales, tales como la reorientación y recolocación del equipo HD Analyzer.			
<sup>d</sup> Sobre el rango de frecuencia de 150kHz a 80MHz, la intensidad del campo debería ser menor que 3V/m			

**Distancias de separación recomendadas entre los equipos portátiles y móviles de comunicaciones RF y el equipo HD Analyzer**

El equipo HD Analyzer está previsto para el uso en un entorno electromagnético en el que se controlan las perturbaciones radiadas de RF. El cliente o el usuario del equipo HD Analyzer puede ayudar a prevenir la interferencia electromagnética manteniendo una distancia mínima entre el equipo portátil y móvil de comunicaciones de RF (transmisores) y el equipo HD Analyzer según se recomienda debajo, conforme a la máxima potencia de salida del equipo de comunicaciones.

Máxima potencia de salida asignada del transmisor  W	Distancia de separación conforme a la frecuencia del transmisor  m			
	150 kHz a 80MHz fuera de las bandas de ICM  $d = 1,17\sqrt{P}$	150 kHz a 80MHz en las bandas de ICM  $d = 4\sqrt{P}$	80 MHz a 800MHz  $d = 4\sqrt{P}$	800 MHz a 2,5GHz  $d = 7,67\sqrt{P}$
0,01	0,17	0,4	0,4	0,77
0,1	0,37	1,26	1,26	2,43
1	1,17	4	4	7,67
10	3,70	12,6	12,6	24,25
100	11,7	40	40	76,7

Para los transmisores asignados con una potencia máxima de salida no listados arriba, la distancia de separación recomendada *d* en metros (m) se puede determinar usando la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor, donde P es la máxima potencia de salida asignada en vatios (W) conforme al fabricante del transmisor.

NOTA 1. A 80MHz y 800MHz, se aplica la distancia de separación para el rango de frecuencias más alto.

NOTA 2. Las bandas ICM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; y 40,66 MHz a 40,70 MHz.

NOTA 3. Se usa un factor adicional 10/3 en el cálculo de la distancia de separación recomendada para los transmisores en las bandas de frecuencia ICM entre 150kHz y 80MHz y en el rango de frecuencia de 80MHz a 2,5GHz, para disminuir la probabilidad de que un equipo de comunicaciones móvil/portátil pudiera causar interferencias, si se introduce en áreas de paciente inadvertidamente.

NOTA 4. Estas directrices no se pueden aplicar en todas las situaciones. La propagación electromagnética se ve afectada por la absorción y reflexión desde estructuras, objetos y personas.