



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE ELECTRICIDAD



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE ELECTRICIDAD



TEMA:

EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DEL ACEITE EN TRANSFORMADORES MEDIANTE UN
MÓDULO ESPECTROFOTOMÉTRICO PARA PRUEBAS DE COLOR

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero Eléctrico

AUTOR (A):

Joshua Steven Montesdeoca Montesdeoca

DIRECTOR (A):

Ing. Jhonny Javier Barzola Iza MSc.

Ibarra, enero 2025



AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100458100 - 3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Montesdeoca Montesdeoca Joshua Steven		
DIRECCIÓN:	Bellavista de San Antonio de Ibarra. Calle San Gabriel y Pasaje San Carlos S/N		
EMAIL:	jsmontesdeocam@utn.edu.ec / joshua.sm19@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	096 905 5354

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Evaluación de la degradación del aceite en transformadores mediante un módulo espectrofotométrico para pruebas de color.
AUTOR (ES):	Joshua Steven Montesdeoca Montesdeoca
FECHA DE APROBACIÓN: DD/MM/AAAA	24/01/2025
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Eléctrico
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Gerardo Isaías Collaguazo Galeano PhD. Ing. Jhonny Javier Barzola Iza MSc.



2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 29 días del mes de enero de 2025

EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: Joshua Montesdeoca



**CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**

Yo, Johnny Javier Barzola Iza en calidad de director del señor estudiante Montesdeoca Montesdeoca Joshua Steven certifico que ha culminado con las normas establecidas en la elaboración del Trabajo de Integración Curricular con el tema: “Evaluación de la degradación del aceite en transformadores mediante un módulo espectrofotométrico para pruebas de color.”

Para la obtención del título de Ingeniero(a) Eléctrico(a), aprobado la defensa, impresión y empastado.

Ing. Jhonny Barzola MSc.

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE ELECTRICIDAD



DEDICATORIAS

A mi familia, por su apoyo constante y por estar presente en cada etapa de este proceso.

A mis amigos y compañeros, quienes con su compañía y conocimientos aportaron al desarrollo de esta investigación

A todas las personas e instituciones que contribuyeron de alguna manera con su tiempo, experiencia y recursos para hacer posible este proyecto.

Con gratitud y afecto, les dedico este trabajo.

**AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la culminación de esta investigación.

A mi director, Ing. Jhonny Barzola MSc., y a mi asesor, Ing. Gerardo Collaguazo PhD., por su guía, paciencia y valiosos aportes en el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Técnica del Norte – FICA, Carrera de Electricidad, por brindarme las herramientas y el conocimiento necesario para crecer profesionalmente.

A la empresa R.V.R. Transformadores CIA. LTDA., por su colaboración y disposición para contribuir a esta investigación.

Al laboratorio Sertinlab S.A., por facilitar los recursos necesarios para llevar a cabo los análisis experimentales.

A mis amigos, compañeros y docentes, quienes con su apoyo y conocimientos enriquecieron este proyecto.

Finalmente, a mi familia por su apoyo constante y por estar presente en cada etapa de este proceso.

¡Gracias por ser parte de este camino!



INDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I 14

INTRODUCCIÓN 14

 1.1. Problemática a investigar14

 1.1.1. Formulación de la pregunta de investigación15

 1.2. Objetivos15

 1.3. Alcance y delimitación.....16

 1.4. Justificación17

CAPÍTULO II..... 19

MARCO TEÓRICO 19

 2.1. Antecedentes19

 2.2. Introducción al aceite dieléctrico en transformadores.....22

 2.2.1. Definición y funciones del aceite dieléctrico23

 2.2.2. Importancia del aceite dieléctrico en el funcionamiento de transformadores...24

 2.2.3. Tipos de aceites utilizados en transformadores eléctricos25

 2.3. Métodos de evaluación del aceite dieléctrico27

 2.3.1. Métodos convencionales y alternativos para la evaluación del aceite dieléctrico
27

 2.3.1.1. Limitaciones de los métodos convencionales para evaluar el estado del
aceite 30

 2.3.1.2. Espectrofotometría ultravioleta Visible (UV – Vis) como alternativa efectiva
para estimar la degradación del aceite dieléctrico en transformadores.30

 2.3.2. Degradación del aceite dieléctrico en transformadores31

 2.3.3. Manifestaciones de degradación en el aceite dieléctrico31

 2.3.4. Cambios de color como indicador significativo de estado del aceite dieléctrico.
32

 2.4. Método espectrofotométrico33

 2.5. Espectrofotometría UV-Vis en la evaluación del aceite dieléctrico34

 2.5.1. Principios básicos y aplicación de la espectrofotometría ultravioleta visible (UV –
Vis) 34

 2.5.2. Ventajas de la espectrofotometría ultravioleta visible sobre métodos
convencionales.....35



	2.5.3.
Contribución de la espectrofotometría ultravioleta visible (UV – Vis) a estrategias de mantenimiento de transformadores	36
2.5.4. La espectrofotometría UV-Vis como faro para la prolongación eficiente de la vida útil de transformadores.....	36
2.6. La espectrofotometría UV-Vis como pilar estratégico para la fiabilidad del sistema eléctrico	37
CAPÍTULO III	38
MATERIALES Y MÉTODOS.....	38
3.1. Introducción	38
3.2. Metodología	39
3.3.1. Características de funcionamiento del equipo espectrofotométrico.....	41
3.3.2. Análisis de absorbancia y transmitancia	42
3.3.3. Ley de Beer – Lambert.....	43
3.3.4. Obtención de un espectro de absorción.....	43
3.3. Materiales	43
3.4.1. Instrumentación para la medición de absorbancias de la luz visible y ultravioleta: espectrofotómetro UV-visible	44
3.4.2. Vidriería.....	49
3.4.3. Norma ASTM D 1500	51
3.4.4. Descripción de las Muestras	51
3.5. Preparación y análisis de muestras	60
CAPITULO IV	64
RESULTADOS Y ANÁLISIS	64
4.1. Introducción	64
4.2. Análisis espectrofotométrico de absorbancia y transmitancia	64
4.2.1. Medición de absorbancia y transmitancia	64
4.2.2. Curvas espectrales.....	66
4.3. Análisis del Color	75
4.3.1. Resultados específicos del análisis de degradación	76
4.3.2. Asignación de escala de color	77
4.4. Discusión de Resultados	78



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE ELECTRICIDAD



4.5. Implicaciones para el Mantenimiento de Transformadores	80
Conclusiones.....	81
Recomendaciones	82
Referencias bibliográficas.	83
ANEXOS	86



INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Proceso de llenado de un transformador con aceite dieléctrico.24

Fig. 2. Escala de color ASTM D1500 para aceite mineral.....33

Fig. 3. Pruebas de color en aceite mineral bajo la Norma ASTM D1500.34

Fig. 4. Flujograma “Evaluación de la degradación del aceite en transformadores mediante un módulo espectrofotométrico para pruebas de color”.39

Fig. 5. Espectro electromagnético ultravioleta y visible.42

Fig. 6. Equipo espectrofotométrico "THERMO SPECTRONIC GENESYS 5"46

Fig. 7. Equipo espectrofotométrico "ANALYTIK JENA SPECORD 250 PLUS "49

Fig. 8. Celdas de cuarzo para análisis espectrofotométrico.50

Fig. 9. Escala de color ASTM D 150051

Fig. 10. Muestra de aceite dieléctrico nuevo de transformador (muestra referencial para análisis espectrofotométrico).52

Fig. 11. Muestra de aceite dieléctrico de transformador con tonalidad rojiza.....53

Fig. 12. Muestra de aceite dieléctrico de transformador termotratado.54

Fig. 13. Muestra de aceite dieléctrico de transformador con PCB disueltos.55

Fig. 14. Muestra de aceite dieléctrico de transformador expuesto al ambiente56

Fig. 15. Muestra de aceite dieléctrico de transformador (Petroecuador).....57

Fig. 16. Muestra de aceite dieléctrico de transformador (Central hidroeléctrica Illuchi II).58

Fig. 17. Muestra de aceite dieléctrico de transformador Biodegradable (FR3).....59

Fig. 18. Toma de muestras de aceites dieléctricos de transformador en RVR Transformadores.60

Fig. 19. Muestras aceites dieléctricos recolectadas.....61

Fig. 20. Proceso de llenado de celdas para su posterior análisis.62

Fig. 21. Muestras de aceite dieléctrico colocadas en sus respectivas celdas para su posterior análisis.62

Fig. 22. Curva espectral de absorbancia de la muestra 1 generada con el software WinASPECT PLUS.....68

Fig. 23. Curva espectral de absorbancia de la muestra 2 generada con el software WinASPECT PLUS.....69

Fig. 24. Curva espectral de absorbancia de la muestra 2 generada con el software WinASPECT PLUS.....70

Fig. 25. Curva espectral de absorbancia de la muestra 4 generada con el software WinASPECT PLUS.....71

Fig. 26. Curva espectral de absorbancia de la muestra 5 generada con el software WinASPECT PLUS.....72

Fig. 27. Curva espectral de absorbancia de la muestra 6 generada con el software WinASPECT PLUS.....73

Fig. 28. Curva espectral de absorbancia de la muestra 7 generada con el software WinASPECT PLUS.....74

Fig. 29. Curva espectral de absorbancia de la muestra 8 generada con el software WinASPECT PLUS.....75

Fig. 30. Aceites dieléctricos de transformador (Escala ASTM D 1500).76



INDICE DE TABLAS

TABLA I. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESPECTROFOTÓMETRO “THERMO SPECTRONIC GENESYS 5”	45
TABLA II. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESPECTROFOTÓMETRO “ANALYTIK JENA SPECORD 250 PLUS”	47
TABLA III. VIDIRERÍA PARA ANÁLISIS ESPECTROFOTOMÉTRICO	49
TABLA IV. DESCRIPCIÓN MUESTRA 1	52
TABLA V. DESCRIPCIÓN MUESTRA 2	53
TABLA VI. DESCRIPCIÓN MUESTRA 3	54
TABLA VII. DESCRIPCIÓN MUESTRA 4	55
TABLA VIII. DESCRIPCIÓN MUESTRA 5	56
TABLA IX. DESCRIPCIÓN MUESTRA 6	57
TABLA X. DESCRIPCIÓN MUESTRA 7	58
TABLA XI. DESCRIPCIÓN MUESTRA 8	59
TABLA XII. DATOS DE ABSORBANCIA Y TRANSMITANCIA OBTENIDOS MEDIANTE EL ANÁLISIS ESPECTROFOTOMÉTRICO DE ACEITES DIELECTRICOS DE TRANSFORMADOR	65
TABLA XIII. ASIGNACIÓN DE ESCALA DE COLOR A MUESTRAS DE ACEITE DIELECTRICO DE TRANSFORMADOR.....	77



RESUMEN

La investigación evalúa la degradación del aceite dieléctrico en transformadores eléctricos mediante espectrofotometría, abordando la falta de métodos rápidos para identificarla, lo que afecta el rendimiento y la seguridad de los sistemas eléctricos. Se realizó un análisis de 8 muestras de aceite dieléctrico de transformador, provenientes de diferentes condiciones operativas, las cuales fueron clasificadas en cuatro grupos: aceites nuevos y poco degradados (Muestras 1 y 2), con tonalidades claras y baja absorbancia (0,1509 y 0,1561); aceites moderadamente degradados (Muestras 3 y 6), de color amarillento y absorbancias moderadas (0,7410 y 0,7333); aceites altamente degradados (Muestras 4, 5 y 7), con tonos amarillos intensos a anaranjados y picos de absorbancia elevados (hasta 3,4583); y aceite biodegradable (Muestra 8), de tonalidad verde claro y propiedades contrastantes con los aceites minerales. Los cambios observados en el color y los valores de absorbancia reflejan la acumulación de productos de degradación debido a factores como tiempo de operación y exposición a altas temperaturas. El análisis se apoyó en la escala ASTM D 1500, lo que permitió correlacionar las tonalidades visuales con los valores de absorbancia, evidenciando cómo la degradación incrementa significativamente los picos de absorción. Estos resultados son esenciales para optimizar los protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo, prevenir fallas y prolongar la vida útil de los transformadores. En este contexto, la espectrofotometría se valida como una herramienta eficaz para diagnosticar y cuantificar la degradación del aceite dieléctrico, promoviendo la seguridad y confiabilidad operativa de los equipos eléctricos.

Palabra clave: transformadores eléctricos, aceite dieléctrico, degradación de aceite, espectrofotometría, mantenimiento preventivo.



ABSTRACT

The research evaluates the degradation of dielectric oil in electrical transformers using spectrophotometry, addressing the lack of rapid methods for identifying it, which affects the performance and safety of electrical systems. An analysis was conducted on 8 transformer dielectric oil samples from different operational conditions, which were classified into four groups: new and minimally degraded oils (Samples 1 and 2), with light shades and low absorbance (0.1509 and 0.1561); moderately degraded oils (Samples 3 and 6), with yellowish color and moderate absorbances (0.7410 and 0.7333); highly degraded oils (Samples 4, 5, and 7), with intense yellow to orange tones and elevated absorbance peaks (up to 3.4583); and biodegradable oil (Sample 8), with a light green color and contrasting properties compared to mineral oils. The observed changes in color and absorbance values reflect the accumulation of degradation products due to factors such as operating time and exposure to high temperatures. The analysis was supported by the ASTM D 1500 scale, which allowed correlating visual shades with absorbance values, showing how degradation significantly increases absorption peaks. These results are crucial for optimizing preventive and corrective maintenance protocols, preventing failures, and extending the lifespan of transformers. In this context, spectrophotometry is validated as an effective tool for diagnosing and quantifying dielectric oil degradation, promoting the safety and operational reliability of electrical equipment.

Keywords: dielectric oil, electrical transformers, oil degradation, spectrophotometry, preventive maintenance.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Tema

Evaluación de la degradación del aceite en transformadores mediante un módulo espectrofotométrico para pruebas de color.

El problema

1.1. Problemática a investigar

La degradación del aceite dieléctrico en transformadores eléctricos es un problema crítico que afecta la confiabilidad y la vida útil de estos equipos, que son esenciales para la infraestructura eléctrica y la distribución de energía. El aceite dieléctrico proporciona aislamiento eléctrico y refrigeración por lo que es fundamental para su funcionamiento. Sin embargo, con el tiempo y otros factores como sobrecargas, gases disueltos, etc., afectan negativamente al rendimiento y, en última instancia, la operatividad de los transformadores.

Esta degradación puede dar lugar a una serie de problemas. La disminución de la resistencia a ruptura eléctrica puede aumentar el riesgo de fallos eléctricos. Cambios en la tensión interfacial pueden influir en la capacidad del aceite para separar contaminantes como agua y otros materiales, lo que afecta la calidad del aceite. El aumento del contenido de agua puede provocar corrosión y degradación de las propiedades dieléctricas, lo que acelera su degradación. Los gases disueltos son indicadores de la descomposición de materiales del transformador. Un alto factor de disipación dieléctrica puede indicar una mayor pérdida de energía. La acidez medida por TAN puede acelerar la corrosión de las partes metálicas por su interacción con el aceite. Todos estos problemas se deben a sobrecargas eléctricas, estrés térmico, operaciones en condiciones anormales y por su envejecimiento natural.



Según datos del Operador Nacional de Electricidad “CENACE”, en su informe anual 2022, de un total de 660 fallas registradas en el sistema de transmisión, el 8,48% equivalente a 56 fallas fueron provocadas por transformadores [1].

Un análisis realizado por “CENACE” y publicado en su revista técnica “Energía” aborda la interpretación de DGA para identificar fallas en transformadores de potencia. Los resultados obtenidos muestran que, a partir de 128 datos utilizados para entrenamiento y 64 pruebas, se alcanzaron precisiones del 100% en la detección de descargas de alta energía, 77% en descargas de baja energía, 60% en condiciones normales, y 97% para estado de sobrecalentamiento. [2].

Además, el monitoreo y evaluación de la degradación del aceite dieléctrico en transformadores son de suma importancia para el mantenimiento preventivo, correctivo y extensión de la vida útil de estos equipos. La detección temprana de problemas relacionadas con la calidad del aceite es esencial para prevenir costosas fallas y reducir el tiempo de inactividad en la infraestructura eléctrica.

1.1.1. Formulación de la pregunta de investigación

¿Qué parámetros intervienen en análisis para el mantenimiento preventivo de aceite de transformadores mediante la espectrofotometría?

1.2. Objetivos

Objetivo general

- Evaluar la degradación del aceite en transformadores mediante un módulo espectrofotométrico para pruebas de color, con el propósito de obtener una medición objetiva del cambio de color del aceite como indicador de su condición.



Objetivos específicos

- Describir las técnicas para la estimación de la degradación del aceite en transformadores, con enfoque en la espectrofotometría de color.
- Aplicar la metodología espectrofotométrica para la estimación de la degradación en aceite de transformadores mediante pruebas de color.
- Contrastar la degradación del aceite en transformadores mediante pruebas de color utilizando un equipo de medición espectrofotométrico.

1.3. Alcance y delimitación

En esta investigación, se profundiza el estudio de la degradación del aceite dieléctrico en transformadores eléctricos, enfocándose en la evaluación cuantitativa de la degradación a través de pruebas de color utilizando espectrofotometría UV-Vis como herramienta principal. Este enfoque permitirá comprender a fondo los cambios en el aceite y proporcionar un soporte confiable para las decisiones relacionadas con el mantenimiento de transformadores eléctricos.

La metodología se centrará en una revisión exhaustiva de información científica y técnica relacionada con métodos para estimar la degradación de aceite, con un énfasis particular en la espectrofotometría UV-Vis. Además, se llevará a cabo la recopilación de muestras de aceite dieléctrico de transformadores nuevos, en operatividad y fuera de operatividad. Estas muestras se tomarán de manera no invasiva. En caso de los que se encuentran fuera de operatividad, se debe considerar las causas por las cuales salió de operatividad, esto para tener un campo más amplio de estudio en este caso. Se debe considerar también, los diferentes tipos de aceite y diversas condiciones operativas.

Para las pruebas espectrofotométricas, se utilizará un espectrofotómetro UV-Vis que trabaje en un rango de 190nm a 1100nm, fundamental para analizar la absorción y transmitancia de luz del aceite en diferentes longitudes de onda específicas. La información recopilada a través de estas pruebas se utilizará para cuantificar y evaluar los cambios de color de las muestras de aceite estudiadas.



La validación de cada uno de los resultados obtenidos se realizará mediante comparaciones estándares y técnicas de referencia validadas mediante la fundamentación teórica y técnica, y también en base a normas establecidas por instituciones encargadas del análisis de este tipo de compuestos, donde se deben incluir estudios técnicos relacionados con la degradación del aceite en transformadores con sus respectivas evaluaciones.

Los resultados contrastarán el color con el nivel de degradación del aceite; proporcionando una base sólida para tomar decisiones en el mantenimiento de los transformadores eléctricos, alineándose para evaluar la degradación del aceite en estos equipos.

1.4. Justificación

En el contexto ecuatoriano, la espectrofotometría ultravioleta visible se presenta como una herramienta prometedora y eficaz para evaluar de manera objetiva y precisa el cambio de color y composición química de aceite dieléctrico en transformadores, contribuyendo significativamente a la investigación en el campo del mantenimiento de estos equipos.

Varias de las empresas que se dedican al análisis del estado de los transformadores en el país, optan por pruebas basadas en Normas ASTM como DGA, tensión interfacial, entre otras; pero la efectividad y menor costo de la espectrofotometría en comparación a otros métodos de análisis, la posicionan como una opción valiosa para estimar la degradación del aceite, impulsando la necesidad de implementar un módulo de pruebas basado en esta técnica. La capacidad de medir cambios en el aceite de manera cuantitativa y precisa a través de este método ofrece información vital para garantizar la confiabilidad del sistema de energía eléctrica.

La implementación de este módulo de pruebas; impactará directamente en las prácticas de mantenimiento de transformadores en las empresas de servicios eléctricos, las cuales podrán aprovechar este método de análisis para reducir los tiempos en la inactividad,

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**CARRERA DE ELECTRICIDAD**

mejorar eficiencia operativa y garantizar una red eléctrica más confiable. También habrá un impacto directo en los consumidores finales del servicio eléctrico, ya que, estos no presentarán interrupciones en el mismo. Además, se contribuirá a la prolongación de la vida útil de los transformadores, lo que resulta en beneficios económico y operativos significativos.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Los transformadores han sido componentes esenciales en la infraestructura eléctrica y el desarrollo de la sociedad, permitiendo la transmisión y distribución de energía eléctrica, y su confiabilidad es vital para garantizar el funcionamiento óptimo del sistema eléctrico.

Un transformador es una máquina eléctrica que permite aumentar y reducir la tensión según la necesidad del campo donde se trabaja. Esta máquina se encuentra sumergida en aceite dieléctrico de origen mineral, sintético o vegetal; el cual, debido a su escasa conductividad eléctrica y acción refrigerante por convección, se convierte en el fluido ideal para emplearse en transformadores.

Existen varios tipos de aceites dieléctricos que se utilizan en transformadores, y la elección de está determinada por múltiples factores, como las condiciones de operación y las normativas vigentes. Algunos de los tipos de aceite dieléctrico más comunes incluyen: aceite mineral nafténico, siendo este el más utilizado y preferido debido a su fluidez en bajas temperaturas, lo que facilita su funcionamiento en climas fríos; buena capacidad de enfriamiento; bajo costo y disponibilidad [3]. El aceite mineral parafínico que presentan una mayor resistencia a la oxidación en comparación al nafténico. Los aceites sintéticos se presentan como alternativa a los minerales ya que su estabilidad térmica y química es mayor; dentro de estos se incluyen el aceite de silicona y los ésteres. Por último, los aceites vegetales que son biodegradables [4].

Durante la operación del transformador, el aceite dieléctrico experimenta diversos tipos de degradación, como oxidación, hidrólisis, contaminación por partículas extrañas, envejecimiento térmico, formación de sedimentos y cambio de color. La oxidación y la hidrólisis pueden generar subproductos ácidos y compuestos insolubles, mientras que la contaminación acelera la degradación del aceite.



En [5] resalta que, tras un extenso periodo de operación ininterrumpida, cortocircuitos, conexiones deficientes en el cableado debido a elevadas temperaturas y presencias de arcos eléctricos, la bobina interna dentro de los transformadores experimenta un proceso de envejecimiento en su aislamiento, lo que contribuye a la degradación del aceite y a su vez genera gases inflamables como metano, etano, etileno, entre otros gases. Esta descomposición, puede desencadenar un combustión o explosión del transformador. Esto resalta la importancia del monitoreo del aislante de estas máquinas, especialmente en entornos operativos que propician condiciones críticas para la integridad de estos mismos.

Uno de los indicadores más notables que determinan la degradación del aceite es su cambio de color. Un aceite dieléctrico que se encuentra en buenas condiciones suele ser claro y amarillento, pero a medida que este se degrada, se torna más oscuro, adquiriendo tonalidades marrones y en ciertas ocasiones hasta negras. Estos cambios de color son señal de que hay formación de subproductos no deseados, como resultado de procesos de oxidación y otros factores.

Las técnicas de prueba tradicionales suelen incluir métodos eléctricos y químicos para evaluar las condiciones del aceite del transformador. Sin embargo, estas técnicas de prueba tradicionales para evaluar la calidad del aceite de transformadores tienen algunas limitaciones, como alta interferencia electromagnética, consumo de tiempo, etc., [6]. Para determinar el estado en el que se encuentra el aceite del transformador existen varias técnicas que se pueden considerar, las cuales son: ruptura eléctrica (ASTM D877), tensión interfacial IFT (ASTM D971), contenido de humedad (ASTM D1533), análisis de gases disueltos DGA (ASTM D3612), factor de disipación dieléctrica DDF (ASTM D924), acidez TAN (ASTM D664) y color (ASTM D1500), etc., [7].

Para el estudio y estimación de la degradación en el aceite del transformador mediante la prueba de color se usa la espectrofotometría UV – Vis que es una técnica analítica que consiste en analizar la luz absorbida y transmitida por el aceite dieléctrico en relación con sus longitudes de onda específicas, permitiendo cuantificar y evaluar el



estado del aceite. En cuanto a las longitudes de onda en las cuales se va a trabajar se extienden en el rango de 200 hasta 800 nanómetros (nm) dentro de este espectro[7]. Para esto el espectrofotómetro que se utiliza para este estudio debe encontrarse dentro de este rango, por lo general, los equipos que manejan el espectro visible y ultravioleta viene con un rango de 190 hasta 1100 nanómetros (nm). El análisis completo de las muestras se logra con mediciones en un amplio espectro de longitudes de onda, crucial para evaluar precisamente el estado del aceite, incluyendo cambios de color y detección de gases disueltos. Utilizando la relación de Beer-Lambert, podemos describir cómo la absorbancia de una sustancia se relaciona con su concentración, y así determinar la cantidad y tipos de elementos presentes en la muestra, proporcionando datos importantes sobre la calidad del aceite [8, 9]. La espectrofotometría UV-Vis juega un papel vital en las pruebas de color y calidad del aceite de transformadores y ha demostrado ser efectiva en varios tipos de aceites, tanto nuevos como envejecidos en servicio.

En el estudio experimental para evaluar la degradación del aceite realizado por [7], comprendió pruebas de descargas parciales y análisis espectrofotométrico. Se utilizó un transformador de alto voltaje y condensadores de acoplamiento para medir la carga aparente durante descargas parciales. Las muestras de aceite que fueron envejecidas con descargas parciales, se sometieron a pruebas de voltaje de ruptura y análisis UV – Vis y FTIR.

Las pruebas de voltaje de ruptura indicaron que un menor voltaje está asociado con peores condiciones del aceite. La espectrofotometría UV– Vis y FTIR proporcionaron datos sobre la composición química del aceite y cómo evoluciona con el tiempo. Con el incremento en la intensidad de las descargas parciales, se observó un aumento en la absorción de energía en el rango UV –Vis, lo que indica cambios en la composición química del aceite a medida que este envejece. Estos cambios son señal de degradación y deterioro de sus propiedades dieléctricas. Asimismo, mediante FTIR, se identificaron grupos de hidrocarburos como son los alquenos, alkanos y aromáticos, y se observó que



la intensidad de estos aumentaba con el envejecimiento y la presencia de impurezas en el aceite.

En otro estudio experimental llevado a cabo por [10], se sometió tres variedades distintas de aceites, a saber, aceite de soja refinado, aceite vegetal FR3 y aceite mineral, a un proceso de envejecimiento térmico acelerado. El propósito de este envejecimiento acelerado es emular las condiciones propias de un envejecimiento natural, similares a aquellas a las que el aceite del transformador podría estar expuesto durante extensos periodos de operación a lo largo de su vida útil.

La espectrofotometría UV – Vis se empleó para evaluar la absorbancia en el rango de 220 a 1400 nanómetros (nm), revelando variaciones en el espectro UV, especialmente entre 330 y 500 nanómetros (nm), indicativas de alteraciones en los aceites con distintos grados de envejecimiento. Estas modificaciones en la absorbancia proporcionaron información esencial para comprender el proceso de envejecimiento del aceite por estrés térmico.

Adicionalmente, se observaron cambios visuales en el color de los aceites durante este proceso, evidenciados al comparar la apariencia antes y después del mismo.

En conclusión, los estudios llevados a cabo por [7][10], han demostrado que la espectrofotometría aplicada en pruebas experimentales, tales como descargas parciales y envejecimiento acelerado, se posiciona como un método eficaz para evaluar la condición del aceite en transformadores. Este enfoque proporciona información sustancial sobre la degradación y composición del aceite, respaldando así su utilidad en el ámbito del mantenimiento preventivo de transformadores eléctricos.

2.2. Introducción al aceite dieléctrico en transformadores

Actualmente, el aceite dieléctrico mineral es el más utilizado en transformadores de potencia y distribución. Este tipo de aceite, derivado del petróleo, ofrece ventajas técnicas y económicas, demostrando un rendimiento confiable a lo largo de sus extensos años de



uso. A pesar de sus beneficios, el aceite mineral presenta algunas desventajas, como su baja biodegradación y su punto de inflamación, lo que en ocasiones puede presentar un riesgo ambiental y de seguridad. En respuesta a estos desafíos, se han explorado alternativas como aceites dieléctricos sintéticos y de origen vegetal.

Además, a través de la historia, se han estudiado otros tipos de fluido como aislante para los transformadores como son las siliconas y los ésteres naturales. Esto se ve reflejado en la búsqueda constante de soluciones que equilibren el rendimiento técnico, y es por esto que el aceite aislante describe la usabilidad, el rendimiento y el envejecimiento del transformador para acelerar el desarrollo del medio aislante [11].

2.2.1. Definición y funciones del aceite dieléctrico

El aceite dieléctrico, una sustancia conocida por su estabilidad como lubricante a altas temperaturas, desempeñando un papel esencial en diversos equipos eléctricos. Por sus propiedades dieléctricas que permiten la transferencia y aislamiento de la energía eléctrica; este aceite se usa principalmente en maquinaria con capacitores de alto voltaje, interruptores, balastos y en transformadores. Este aceite de minerales de hidrocarburos, se destaca por su resistencia tanto al paso de la corriente eléctrica como a la oxidación.

Sus funciones principales abarcan el enfriamiento, donde actúa como refrigerante para mantener la temperatura de las bobinas en un rango ideal durante el incremento de voltaje, disipando el calor generado durante la operación y asegurando el funcionamiento adecuado y previniendo daños. Asimismo, desempeña un papel crucial en el aislamiento, ya que evita cortocircuitos y transferencias de energía no deseadas en equipos de transformación de energía. Por lo tanto, este componente cumple un rol multifuncional en garantizar la eficiencia y seguridad de los equipos eléctricos [12].



2.2.2. Importancia del aceite dieléctrico en el funcionamiento de transformadores

El aceite dieléctrico desempeña un papel esencial en el funcionamiento eficiente y seguro de los transformadores eléctricos. Según [Mohamed], uno de los aspectos destacados es su función como agente aislante y refrigerante garantizando la separación efectiva de los componentes internos del transformador, como las bobinas y el núcleo. Este aislamiento es fundamental para prevenir cortocircuitos y garantizar la continuidad del servicio eléctrico.

La acción refrigerante del aceite dieléctrico le permite transferir calor, contribuyendo a mantener temperaturas adecuadas. Este calor se lleva hacia las superficies externas de transformador previniendo sobrecalentamiento del dispositivo. Otra característica que los aceites dieléctricos poseen, es su tensión interfacial, que es una función clave y contribuye a prevenir la formación de arcos eléctricos y descargas parciales. Estos eventos podrían afectar negativamente la integridad del transformador y su rendimiento a largo plazo.



Fig. 1. Proceso de llenado de un transformador con aceite dieléctrico.

Estudios han demostrado que otros tipos de aceite como los ésteres naturales, poseen características dieléctricas beneficiosas, lo que los posiciona como alternativas viables para incrementar la confiabilidad de los transformadores eléctricos [14].



En conjunto, el aceite dieléctrico asegura la eficiencia y seguridad operativas de los transformadores, contribuyendo la longevidad y rendimiento óptimo.

En el ámbito del mantenimiento eléctrico, los métodos convencionales y alternativos como la espectrofotometría UV-Vis se presentan como una herramienta de vital importancia para evaluar el estado del aceite dieléctrico en transformadores. La convergencia de las perspectivas presentadas por [15, 16] revela una conexión intrínseca entre las técnicas analíticas y la optimización de operaciones eléctricas, el aumento de la vida útil de los transformadores y el fortalecimiento de la confiabilidad del sistema eléctrico.

2.2.3. Tipos de aceites utilizados en transformadores eléctricos

En la búsqueda de opciones más sostenibles y eficientes para los transformadores eléctricos, la investigación se ha centrado en distintos tipos de aceites dieléctricos. Estos incluyen el aceite mineral, ésteres (sintéticos, naturales y minerales), siliconas y aceites vegetales. Estudios recientes, como los de [17, 18], analizan las características y aplicaciones de cada tipo de aceite, explorando incluso avances como la inclusión de nanofluidos para mejorar sus propiedades. Estas investigaciones ofrecen una revisión completa de las opciones disponibles en el ámbito de los aceites dieléctricos para transformadores eléctricos.

En particular, el aceite mineral, como se resalta en [19], es un derivado del petróleo compuesto principalmente por hidrocarburos, incluyendo parafinas, naftenos y compuestos aromáticos. Este tipo de aceite se utiliza ampliamente como líquido aislante en transformadores debido a su excelente rigidez dieléctrica y propiedades de enfriamiento. Aunque es eficaz en su función dual de aislamiento y enfriamiento, su principal desventaja reside en su impacto ambiental. El aceite mineral, al no ser biodegradable, puede tener efectos perjudiciales en caso de liberación accidental al medio ambiente, como se discute en [20, 21].



Los ésteres han surgido como alternativa a los aceites minerales. Estos son polímeros orgánicos con una estructura química que incluye un grupo éster. Los aceites a base de ésteres ofrecen mejores propiedades medioambientales y seguridad contra incendios, como se discute en [19], destacándose por su rigidez dieléctrica. Existen ésteres sintéticos, naturales y minerales, y su viabilidad como sustituto de los aceites minerales se está evaluando en diferentes estudios. Aunque presentan mejoras medioambientales, algunos estudios sugieren que ciertos ésteres pueden aumentar la temperatura en los devanados de los transformadores [20][22].

Las siliconas son polímeros orgánicos con átomos de silicio y oxígeno es su estructura. Estos aceites dieléctricos son preferidos cuando se requiere un punto de inflamación bajo. Aunque son útiles en aplicaciones específicas, su biodegradabilidad es inferior incluso a la del aceite mineral [21].

Los aceites vegetales, como el de palma, soya, etc., son derivados de plantas. Su composición incluye una variedad de ácidos grasos y otros componentes orgánicos. Estos aceites se exploran como alternativa sostenible y respetuosa con el ambiente. Sin embargo, algunos estudios sugieren que se podrían requerir mejoras en su estabilidad, y se propone la adición de nanopartículas como solución [18][22].

Dentro de los aceites vegetales tenemos al FR3TM, que es un éster natural procedente de la semilla de soya. Este proporciona una mejor capacidad de carga y duración para transformadores eléctricos, es seguro contra incendios y es de rápida degradación.

En cuanto a los nanofluidos, en estudios realizados por [11], han validado que la incorporación de nanopartículas como Fe₃O₄, TiO₂ y Fe-Cu, pueden efectivamente mejorar propiedades dieléctricas, incluido el voltaje de ruptura de corriente alterna. A pesar de las mejoras observadas, se subraya la necesidad de perfeccionar la estabilidad de los nanofluidos. Este enfoque, dirigido a optimizar el rendimiento de los transformadores



eléctricos, destaca la importancia de la concentración y el tipo de nanopartículas, así como la consideración de la tolerancia a la humedad para lograr resultados óptimos.

2.3. Métodos de evaluación del aceite dieléctrico

La calidad del aceite dieléctrico en transformadores es esencial para garantizar su operatividad y rendimiento óptimo, y también su vida útil. Para ello, se hace el uso de pruebas y métodos tanto eléctricos como químicos para determinar su condición. Utilizando métodos estandarizados como la Rigidez Dieléctrica y el Contenido de Humedad, Tensión Interfacial, etc., se evalúa la resistencia del aceite y se monitorea la presencia de factores degradantes y se nos proporciona detalles adicionales sobre la composición y la presencia de impurezas. Estos métodos, respaldados por normativas rigurosas como ASTM, IEC e IEEE, ofrecen una evaluación precisa y eficaz del estado del aceite, crucial para el correcto funcionamiento y para el mantenimiento de transformadores eléctricos.

2.3.1. Métodos convencionales y alternativos para la evaluación del aceite dieléctrico

La evaluación del estado y degradación del aceite de transformador involucra una variedad de métodos que se clasifican en enfoques convencionales como alternativos. Estos métodos, tanto eléctricos como químicos, desempeñan un papel crucial para determinar en qué condición se encuentran los quipos de transformación y conjunto con ello generar planes de mantenimiento preventivos. La combinación de pruebas eléctricas, que evalúan propiedades dieléctricas y condiciones eléctricas, junto a pruebas químicas que analizan su composición, que proporcionan una visión integral del estado del aceite y del transformador en conjunto.

Dentro de los métodos convencionales más frecuentes tenemos:

- **Método ASTM D1816-12(2019)**



Método de Prueba Estándar para la Tensión Dieléctrica de Líquidos Aislantes Utilizando Electrodo VDE. Este método evalúa la capacidad de un líquido aislante para resistir el estrés eléctrico sin sufrir fallos. La medición de la tensión dieléctrica indica la presencia de agentes contaminantes, como agua, suciedad o fibras celulósicas, que pueden afectar las propiedades dieléctricas del líquido. Sin embargo, una alta tensión dieléctrica no garantiza la ausencia de contaminantes; sugiere que las concentraciones presentes no son tan grandes como para afectar negativamente la tensión dieléctrica promedio del líquido bajo este método de prueba. Este método es crucial tanto en laboratorio como en pruebas de campo para garantizar resultados comparables y confiables [23].

- **Método ASTM D971-20**

Método de prueba estándar para medir la tensión interfacial de líquidos aislantes frente al agua utilizando el método de anillo. Esta técnica permite determinar la interacción interfacial entre el líquido aislante y el agua. Además, evalúa la presencia de contaminantes polares y productos de oxidación, siendo útil para detectar pequeñas cantidades de sustancias indeseadas y evaluando la calidad de los aceites en servicio [24].

- **Método ASTM D1533-20**

Método de prueba estándar para determinar el contenido de agua en líquidos aislantes mediante la valoración coulombimétrica de Karl Fischer. Esta técnica mide la cantidad de agua presente en líquidos aislantes a través de la valoración coulombimétrica de Karl Fischer." Es fundamental para evaluar la calidad de los aceites, particularmente en lo que respecta al contenido de agua, un factor crucial que puede perjudicar las propiedades dieléctricas [25].

- **Método ASTM D3612-02 (2017)**

Método de prueba estándar para analizar los gases disueltos en aceites aislantes eléctricos mediante cromatografía de gases. Este método aborda la descomposición de aceites bajo estrés térmico y eléctrico, analizando los gases generados. La presencia y cantidad de



gases específicos son indicadores del tipo y grado de anomalía, proporcionando información valiosa sobre la condición del equipo eléctrico [26].

- **Método ASTM D924-15**

Método de prueba estándar para medir el factor de disipación (o factor de potencia) y la permitividad relativa (constante dieléctrica) de líquidos aislantes eléctricos. Este procedimiento evalúa las pérdidas dieléctricas y la permitividad relativa de los líquidos aislantes eléctricos. Un factor de disipación bajo indica pérdidas dieléctricas mínimas, mientras que la permitividad relativa es crucial para el diseño de capacitores y aislantes [27].

- **Método ASTM D664-18e2**

Método de prueba estándar para determinar el índice de acidez de productos derivados del petróleo mediante valoración potenciométrica. Este procedimiento mide el índice de acidez en productos derivados del petróleo, lo que señala la presencia de compuestos ácidos que pueden influir en la calidad y corrosividad. Es esencial para el control de calidad y la evaluación de la degradación del lubricante en uso [28].

- **Método ASTM D1500-12 (2017)**

Método de prueba estándar para medir el color ASTM de productos derivados del petróleo (escala de color ASTM). Este procedimiento visual establece el color de varios productos petrolíferos y es fundamental para el control de calidad. Aunque no siempre es un indicador absoluto de calidad, puede revelar posibles contaminaciones y variaciones en el producto [29].

Estos métodos conjuntamente con otros, permiten determinar el estado del aceite dieléctrico; los cuales son promovidos por la “Sociedad Americana para Pruebas y Materiales” (ASTM por sus siglas en inglés), permitiendo un diagnóstico total del transformador.



2.3.1.1. Limitaciones de los métodos convencionales para evaluar el estado del aceite

Las pruebas convencionales para evaluar aceites de transformadores enfrentan desafíos financieros y de tiempo significativos. La adquisición costosa de equipos y la necesidad de personal capacitado crean barreras financieras y de conocimiento, limitando la accesibilidad, especialmente para empresas con recursos limitados. Además, los retrasos en la obtención de resultados y la interpretación subjetiva de pruebas visuales, como el análisis de color, pueden generar tiempos de inactividad más prolongados y decisiones basadas en percepciones personales en lugar de datos objetivos.

Estas limitaciones incluyen la complejidad, la sensibilidad a la interferencia electromagnética y la capacidad limitada para proporcionar información detallada sobre los problemas del equipo. Estos desafíos subrayan la necesidad de explorar tecnologías y métodos más avanzados que superen eficazmente estas limitaciones, mejorando así la eficacia del monitoreo del estado del aceite de transformadores en entornos industriales.

2.3.1.2. Espectrofotometría ultravioleta Visible (UV – Vis) como alternativa efectiva para estimar la degradación del aceite dieléctrico en transformadores.

La espectrofotometría UV-Vis es una alternativa eficaz en la evaluación del estado de los aceites de transformadores. Este método se destaca por su capacidad para proporcionar mediciones objetivas y rápidas, ofreciendo una visión detallada de las propiedades del aceite. Al aprovechar la capacidad del espectrofotómetro UV-Vis para analizar una amplia gama de longitudes de onda, se logra una evaluación exhaustiva de la composición química y las alteraciones, como cambios de color e impurezas.

La espectrofotometría UV-Vis, con su capacidad para permitir una cuantificación precisa de elementos específicos en el aceite, supera las limitaciones de los métodos convencionales. No solo se destaca por la rapidez en la obtención de resultados, sino también por su habilidad para cuantificar elementos específicos. Este atributo, sumado a



su capacidad para analizar una amplia variedad de longitudes de onda, la convierte en una herramienta poderosa para el monitoreo constante y la detección precoz de fallos en transformadores eléctricos. Su significativa contribución a la fiabilidad y vida útil de estos equipos esenciales en la infraestructura eléctrica la posiciona como una opción valiosa para el mantenimiento predictivo en el campo de la energía eléctrica.

2.3.2. Degradación del aceite dieléctrico en transformadores

La degradación de aceite en los transformadores es un fenómeno complejo que está determinado por varios factores, entre los cuales sobresalen las sobrecargas, el estrés térmico, las condiciones operativas y el envejecimiento natural de los materiales aislantes.

Las sobrecargas representan una causa significativa de degradación, generando condiciones adversas que afectan la estabilidad del aceite aislante y propician la liberación de subproductos no deseados. Este fenómeno puede acelerar el envejecimiento del aceite, comprometiendo su rendimiento a largo plazo.

El estrés térmico, identificado como otro de los factores determinantes para la degradación del aceite, está relacionado con las variaciones de temperatura mencionada. Las fluctuaciones térmicas pueden alterar las propiedades físicas y químicas del aceite, dando lugar a la formación de compuestos que afectan la integridad de los transformadores. La exposición prolongada a altas temperaturas desencadena reacciones químicas como: oxidación del aceite, formación de gases, descomposición de ésteres en ácidos y alcoholes, formación de lodos y polimerización.

2.3.3. Manifestaciones de degradación en el aceite dieléctrico

La degradación del aceite de transformador se manifiesta a través de cambios visibles y medibles en sus propiedades dieléctricas y físicas. Esta degradación ocurre principalmente por la oxidación, conduce a la pérdida dieléctrica y disminución de la



resistencia mecánica. Factores como la humedad también inciden directamente en la propiedad dieléctrica, aumentando el riesgo de fallos.

Las manifestaciones de degradación se reflejan en cambios en propiedades clave del aceite aislante. Parámetros como el voltaje de ruptura (BDV), contenido de agua, tensión interfacial (IFT), resistividad, contenido total de gas, cambios de color, etc., son indicadores cruciales. La degradación se evidencia en la disminución de todas estas características propias del aceite.

2.3.4. Cambios de color como indicador significativo de estado del aceite dieléctrico.

En el ámbito de los transformadores, las alteraciones en el color del aceite dieléctrico son indicadores visuales cruciales que ofrecen información valiosa sobre el estado y posibles problemas de estos equipos. Estas variaciones cromáticas se destacan como aspectos de atención primordial, ya que el aceite, al interactuar con diversos factores, puede sufrir cambios en su composición química, reflejándose en modificaciones en su color.

A medida que el aceite envejece y se degrada, se observan los cambios en su color original, indicativo de procesos internos. Estas alteraciones cromáticas están vinculados a la presencia de impurezas, oxidación y degradación de compuestos químicos, entre otros.

El monitoreo continuo del color del aceite se vuelve esencial para evaluar el estado general del equipo y detectar anomalías. Cambios significativos en la coloración puede ser indicativo de problemas. Esta observación visual del color del aceite se convierte en una herramienta valiosa para el mantenimiento preventivo de los transformadores.



Fig. 2. Escala de color ASTM D1500 para aceite mineral. [13]

2.4. Método espectrofotométrico

La espectrofotometría es una técnica ampliamente utilizada para analizar las propiedades ópticas de los líquidos y es particularmente efectiva en la evaluación de la degradación del aceite dieléctrico en transformadores. Este método se fundamenta en la medición de la absorbancia de una muestra a diversas longitudes de onda, lo que ofrece información sobre las propiedades físicas y químicas de la muestra.

En este estudio, se utiliza un espectrofotómetro para medir la absorbancia del aceite en diversas longitudes de onda dentro del espectro UV – Vis. Las mediciones de esta absorbancia están directamente relacionadas con la concentración de productos de la degradación presentes en el aceite. A medida que el aceite se degrada debido a factores como el calor y descargas eléctricas, los productos de la degradación aumentan, lo que se traduce en un cambio de las longitudes de onda específicas. Este cambio permite correlacionar la intensidad de la absorbancia con la concentración de los productos de degradación, proporcionando así una evaluación cuantitativa precisa del estado del aceite.

Además, las técnicas cualitativas, como la observación del color y las pruebas visuales, se completan con estos datos cuantitativos obtenidos mediante la espectrofotometría. Mientras que las observaciones cualitativas pueden ofrecer una primera indicación del deterioro, las mediciones espectrofotométricas permiten una evaluación más precisa y objetiva. De este modo, tanto las técnicas cualitativas como la cuantitativas se



complementan para proporcionar una imagen completa y precisa del estado del aceite, lo que facilita la toma de decisiones en su mantenimiento.

2.5. Espectrofotometría UV-Vis en la evaluación del aceite dieléctrico

La evaluación del aceite dieléctrico en transformadores es esencial para garantizar un rendimiento óptimo y prevenir posibles fallas. En este contexto, la espectrofotometría UV – Vis emerge como una técnica analítica fundamental que permite indagar la composición y estado del aceite. Este método de evaluación del aceite se destaca por sus ventajas sobre los métodos tradicionales y con su contribución clave en estrategias de mantenimiento de estos equipos de transformación de potencia.



Fig. 3. Pruebas de color en aceite mineral bajo la Norma ASTM D1500. [13]

2.5.1. Principios básicos y aplicación de la espectrofotometría ultravioleta visible (UV – Vis)

La espectrofotometría UV – Vis, basada en la interacción entre la radiación electromagnética y la materia, se presenta como una herramienta clave en el análisis exhaustivo del aceite dieléctrico en transformadores eléctricos. La importancia de comprender las características ópticas del aceite, especialmente en la región UV – Vis del espectro electromagnético, se destaca en [8]. Este método se fundamenta en la capacidad de analizar la absorción de luz por moléculas específicas presentes en el aceite, proporcionando una visión integral de su composición molecular. En el contexto



específico de la evaluación del aceite dieléctrico, como se aborda en [7], la espectrofotometría UV – Vis ofrece ventajas significativas. Su capacidad para revelar información detallada sobre la presencia de compuestos específicos en el aceite es crucial.

Los cambios observados en la absorbancia a longitudes de onda particulares, como se menciona en [7], no solo indican la posible degradación del aceite, sino que también señalan la formación de impurezas. Este análisis pormenorizado proporciona una evaluación precisa del estado del aceite, permitiendo una identificación temprana de posibles problemas y facilitando la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo en transformadores eléctricos. La aplicación de la espectrofotometría UV – Vis en la evaluación del aceite dieléctrico se traduce en una herramienta valiosa para los ingenieros y profesionales del mantenimiento de transformadores, permitiéndoles tomar decisiones informadas sobre intervenciones de mantenimiento, reparaciones y sustituciones, contribuyendo así a la fiabilidad y eficiencia a largo plazo de los transformadores eléctricos.

2.5.2. Ventajas de la espectrofotometría ultravioleta visible sobre métodos convencionales

La espectrofotometría UV – Vis presenta ventajas cruciales en la evaluación del aceite dieléctrico. Destacándose por su rapidez y beneficio económico en comparación con los métodos convencionales, agiliza la evaluación del estado del aceite, permitiendo análisis

más rápidos. Esta eficiencia operativa contribuye a una toma de decisiones ágil, crucial para la detección de problemas en el transformador. Además, desde la perspectiva económica, esta técnica se destaca como una alternativa más rentable al reducir costos asociados con reactivos y consumibles, garantizando mediciones precisas y evitando gastos adicionales por interpretaciones erróneas.

La reducción de tiempos y costos, consolidan a este método como una herramienta eficaz para preservar la integridad de los transformadores en los sistemas eléctricos.



2.5.3. Contribución de la espectrofotometría ultravioleta visible (UV – Vis) a estrategias de mantenimiento de transformadores

La integración de la espectrofotometría UV – Vis en estrategias de mantenimiento es un tema se suma relevancia tal y como se menciona en [8]. La capacidad de este método de proporcionar datos detallados sobre la composición química del aceite y su estado de degradación lo convierten en una herramienta fundamental para respaldar las decisiones en el mantenimiento preventivo. Al estimar cambios en la composición del aceite, las estrategias de mantenimiento pueden planificarse de manera proactiva, mejorando la confiabilidad y vida útil de los transformadores.

Además, al proporcionar datos tempranos sobre posibles degradaciones, la espectrofotometría UV-Vis se erige como un componente esencial en estrategias de mantenimiento preventivo. La anticipación a problemas potenciales mediante esta técnica no solo disminuye los costos de reparaciones mayores, sino que también tiene impactos positivos en sostenibilidad al reducir desperdicios y optimizar el uso de recursos. En resumen, la incorporación de esta técnica en las estrategias de mantenimiento no solo aumenta la confiabilidad operativa, sino que también promueve prácticas más sostenibles en la gestión de activos eléctricos.

2.5.4. La espectrofotometría UV-Vis como faro para la prolongación eficiente de la vida útil de transformadores

La metodología propuesta por [21], trae consigo un enfoque novedoso al considerar la minimización del costo de mantenimiento como criterio principal en el diagnóstico de fallas en transformadores. Al integrar la espectrofotometría UV-Vis en este enfoque, se establece un vínculo crucial entre el análisis detallado de la composición del aceite dieléctrico y la capacidad de realizar intervenciones preventivas.

La espectrofotometría UV-Vis, como describe [7, 8], se convierte en el faro que ilumina la compleja mezcla molecular presente en el aceite. Al analizar la absorción de luz por moléculas específicas, esta técnica no solo permite identificar compuestos que podrían



indicar la degradación del aceite, sino que también ofrece una visión detallada de la salud general del transformador. En este sentido, la anticipación de problemas se convierte en un pilar fundamental para el mantenimiento preventivo, contribuyendo directamente a la prolongación de la vida útil del transformador.

Al extender la mirada hacia los resultados experimentales proporcionados por [21], donde la metodología propuesta logró una precisión del 92.85% en la detección de fallas con costos de mantenimiento minimizados, se vislumbra el potencial real de la espectrofotometría en la gestión proactiva de la salud de los transformadores. No solo se trata de detectar fallas, sino de hacerlo de manera eficiente, minimizando los costos asociados y garantizando una operación continua y confiable.

2.6. La espectrofotometría UV-Vis como pilar estratégico para la fiabilidad del sistema eléctrico

El énfasis de [21], en la detección temprana de fallas como pilar fundamental para la estabilidad del suministro de energía encuentra eco en la espectrofotometría UV-Vis. Esta técnica no solo previene activamente fallas catastróficas mediante la identificación de cambios en la composición del aceite, sino que también ejerce un impacto sustancial en la fiabilidad del sistema eléctrico.

La espectrofotometría UV-Vis, al respaldar decisiones informadas en el mantenimiento, mejora la fiabilidad del sistema eléctrico al prevenir fallas mediante la identificación temprana de cambios en el aceite. Su integración con diagnóstico y aprendizaje automático es esencial para una gestión proactiva y eficiente, contribuyendo a operaciones más seguras y fiables de transformadores. Este enfoque anticipa problemas, permite la toma de decisiones predictivas y establece un nuevo paradigma en el mantenimiento eléctrico, optimizando operaciones para garantizar un suministro eficiente y confiable. La espectrofotometría UV-Vis se posiciona como una aliada crucial para preservar la integridad de los transformadores eléctricos en la red.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Introducción

En la gestión y mantenimiento de transformadores eléctricos, una evaluación exacta del estado del aceite dieléctrico es crucial para asegurar su funcionamiento adecuado y prevenir fallos que puedan afectar la seguridad y eficiencia del sistema. Sin embargo, los métodos convencionales para evaluar la degradación del aceite, como las pruebas visuales, presentan ciertas limitaciones, tales como la subjetividad en y falta de precisión en la detección temprana de problemas. Estas deficiencias han generado la necesidad de explorar métodos objetivos para evaluar de manera más efectiva la condición del aceite.

Este trabajo de investigación se enfoca en evaluar la degradación del aceite dieléctrico en transformadores mediante un módulo espectrofotométrico, específicamente utilizando pruebas de color como un indicador de su condición. El objetivo principal de este estudio es obtener una medición precisa del cambio de color del aceite, lo cual se considera un indicador fiable de su degradación.

La espectrofotometría aplicada a pruebas de color se presenta como una solución eficaz, ya que permite obtener mediciones exactas de la cantidad de luz absorbida o transmitida por el aceite en función de su longitud de onda. Este método se fundamenta en el principio de que las moléculas de una sustancia absorben radiación electromagnética en longitudes de onda particulares, lo que facilita la identificación y cuantificación de los componentes presentes en las muestras de aceite. En el caso de los transformadores, la espectrofotometría puede proporcionar información crucial sobre la composición del aceite, permitiendo detectar señales tempranas de degradación que no son evidentes mediante otros métodos.



Este capítulo tiene como objetivo presentar y explicar la metodología utilizada en esta investigación, que incluye el análisis del estado del aceite en transformadores mediante la espectrofotometría. A través de este enfoque, se busca superar las limitaciones de los métodos convencionales y obtener mediciones objetivas que respalden las decisiones relacionadas con el mantenimiento y reemplazo del aceite de los transformadores. Además, se destacará la relevancia de emplear la espectrofotometría para obtener un diagnóstico preciso y confiable sobre el estado del aceite, contribuyendo a la mejora de la gestión y mantenimiento de los transformadores eléctricos.

3.2. Metodología

Para el desarrollo de la investigación, el enfoque metodológico utilizado para alcanzar el objetivo general se estructura en torno a los tres objetivos específicos de estudio. Estos objetivos guían la investigación hacia la evaluación de la degradación del aceite en transformadores mediante prueba de color utilizando la espectrofotometría. Se describe el diseño experimental, las técnicas utilizadas para la estimación de la degradación del aceite y el proceso para contrastar los datos obtenidos.

En la Fig. 4, se muestra el proceso y la secuencia que se debe llevar a cabo para el desarrollo de trabajo de integración curricular titulado “Evaluación de la degradación del aceite en transformadores mediante un módulo espectrofotométrico para pruebas de color”.

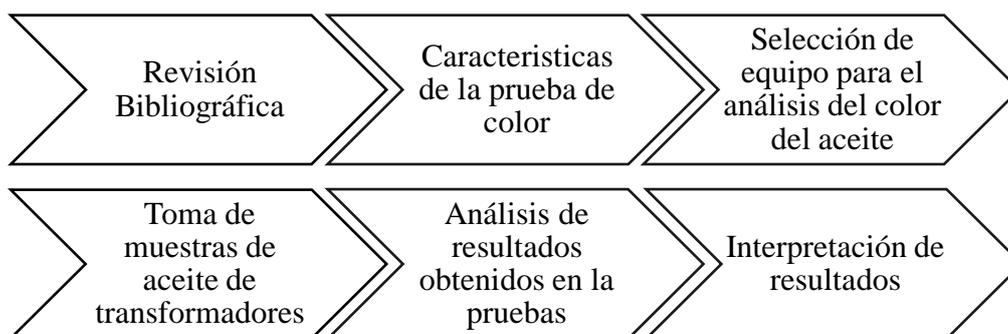


Fig. 4. Flujograma “Evaluación de la degradación del aceite en transformadores mediante un módulo espectrofotométrico para pruebas de color”.

**A. Revisión bibliográfica**

Antes de abordar la metodología específica, se realizó una revisión exhaustiva de literatura existente sobre métodos de evaluación del estado del aceite de transformadores. Se analizaron investigaciones previas que destacaron la importancia de la espectrometría como una herramienta eficaz para la detección temprana de la degradación del aceite dieléctrico. La revisión bibliográfica proporcionó la teoría necesaria para fundamentar la selección y aplicación de la espectrofotometría en este estudio, esto se puede apreciar en el Capítulo II.

B. Características de las pruebas de color

En este apartado se describe las características fundamentales de las pruebas de color aplicadas al aceite dieléctrico. Se abordan aspectos como la importancia del color como indicador de calidad del aceite, los estándares internacionales mencionados en el Capítulo II para la evaluación del color, y los criterios específicos que se utilizarán en este estudio para determinar los cambios en el aceite de transformadores. Se proporciona una justificación teórica y práctica de por qué y cómo se lleva a cabo esta evaluación

C. Selección de equipo para el análisis del color del aceite

Aquí se detallan los criterios y procesos seguidos para seleccionar el equipo adecuado para el análisis espectrofotométrico del color del aceite dieléctrico. Se describen las especificaciones técnicas del equipo elegido, su precisión, fiabilidad y compatibilidad con los requisitos del estudio.

D. Toma de muestras de aceite de transformador

Este punto se centra en la aplicación y ejecución de la toma de muestras de aceite dieléctrico de los transformadores. Se describen los protocolos seguir para garantizar la representatividad y la integridad de las muestras, así como las condiciones bajo las cuales se llevan a cabo estas actividades.

**E. Análisis de resultados obtenidos en las pruebas**

Se lleva a cabo un análisis detallado de los resultados obtenidos mediante las pruebas de color realizadas con espectrofotometría. Este análisis incluye la comparación de los resultados con estándares de color establecidos. Se presentan los hallazgos principales derivados de las pruebas y se analizan las consecuencias de estos resultados en relación con el estado y mantenimiento del aceite dieléctrico.

F. Interpretación de resultados

En esta sección se interpretan los resultados obtenidos de las pruebas de color del aceite dieléctrico. Se discuten las tendencias observadas y su relación con la degradación del aceite. Se proporciona una síntesis de los hallazgos clave y se evalúa su impacto en el desempeño y la durabilidad de los transformadores. Además, se proponen recomendaciones prácticas basadas en estos hallazgos para mejorar la gestión del aceite dieléctrico y optimizar el rendimiento de los transformadores.

3.3.1. Características de funcionamiento del equipo espectrofotométrico

El principio de funcionamiento de la espectrofotometría ultravioleta – visible (UV – Vis) se basa iluminar una muestra con radiación electromagnética en diferentes longitudes de onda dentro de los rangos ultravioleta y visible. Luego, se mide la cantidad de luz emitida por la muestra en función de las longitudes de onda, generando el espectro característico de la muestra, también conocido como 'espectro de absorción', que proporciona información sobre el estado de la muestra.

• Espectro electromagnético: Rango Visible

El espectro electromagnético visible se extiende desde alrededor de 400 nm (violeta) hasta 700 nm (rojo).

• Espectro electromagnético: Rango Ultravioleta

El espectro electromagnético ultravioleta va desde aproximadamente 10 nm hasta 400 nm, hacía el extremo violeta del espectro visible.

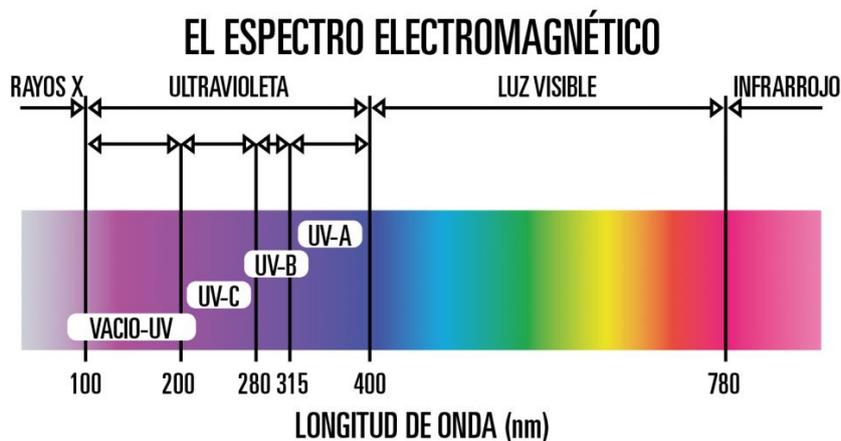


Fig. 5. Espectro electromagnético ultravioleta y visible.

3.3.2. Análisis de absorbancia y transmitancia

Cuando la luz incide en la muestra de aceite dieléctrico, "puede ser absorbida, generalmente porque la longitud de onda absorbida corresponde a una excitación electrónica en las moléculas del aceite. El resto de la luz se transmite, lo que significa que atraviesa la muestra. Este principio está explicado en la LEY de Bouguer – Beer – Lambert, la cual describe cómo la intensidad de la luz cambia al interactuar con un material [30, 31].

En un espectrómetro, la transmitancia (T) se obtiene al dividir la intensidad de la luz que pasa a través de la muestra (I) entre la intensidad inicial de la luz incidente (I₀), como se muestra en la siguiente ecuación (1).

$$T = \frac{I}{I_0} \tag{1}$$

Por otro lado, la absorbancia (A), también llamada densidad óptica (DO), mide la cantidad de luz que es absorbida por la muestra, y se calcula tomando el logaritmo negativo de la transmitancia. Esta relación se expresa en la siguiente ecuación (2).

$$A = -\log(T) \tag{2}$$



Estas expresiones son fundamentales para cuantificar la interacción de la luz con la muestra, como se describe en los análisis espectrofométricos en [30, 31].

3.3.3. Ley de Beer – Lambert

La ley de Beer-Lambert indica que el cambio en la intensidad de la luz debido a su absorción depende del coeficiente de absorción de la sustancia, α , y de la distancia que la luz recorre a través del material, es decir, la longitud del camino 'L'. Esta relación logarítmica entre la transmisión de luz y el producto del coeficiente de absorción y la longitud del camino es fundamental para la interpretación de los resultados espectrofométricos.

$$A = -\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = C \cdot \alpha \cdot L \quad (3)$$

Esta formulación permite interpretar cómo la luz interactúa con la muestra y es esencial en los estudios espectrofométricos para determinar concentraciones de analitos [30, 31].

3.3.4. Obtención de un espectro de absorción

Aquí es donde la espectrofotometría de absorción visible combinada con la espectrofotometría ultravioleta, conocida como UV – Vis, entra en juego. Esta técnica es considerada el método óptimo para la medición de subproductos químicos, principalmente gases y líquidos diluidos. Este método nos permite determinar tanto la concentración como la composición de los subproductos presentes en el aceite dieléctrico.

3.3. Materiales

La selección de los materiales es fundamental para el presente trabajo de integración curricular, ya que nos permitirán obtener mediciones de calidad con altos niveles de precisión. En esta sección, se detallan todos los elementos necesarios para realizar las pruebas espectrofométricas de color en el aceite dieléctrico de los transformadores. Desde los instrumentos específicos utilizados para la medición hasta los estándares de referencia (Norma ASTM – 1500), y las muestras de aceite, cada componente desempeña



un papel crucial en la obtención de los resultados confiables y significativos. A través, de una cuidadosa selección y descripción de los materiales utilizados, se garantiza la integridad y reproducibilidad de los experimentos realizados en este estudio de evaluación de la degradación del aceite en transformadores.

3.4.1. Instrumentación para la medición de absorbancias de la luz visible y ultravioleta: espectrofotómetro UV-visible

El espectrofotómetro UV – Vis es un equipo esencial en el campo de la investigación y del análisis químico. Este dispositivo integra la capacidad de emitir y detectar luz en el rango de longitud de onda ultravioleta y visible, permitiendo la medición de absorbancia en muestras líquidas. Equipado con fuentes específicas de luz y detectores sensibles, el espectrofotómetro UV – Vis puede caracterizar la interacción de luz con las moléculas presentes en la muestra, proporcionando información sobre la composición y concentración de las muestras analizadas.

A continuación, se presenta el equipo espectrofotométrico a utilizar y sus características técnicas:

- **Thermo Spectronic Genesys 5**

El espectrofotómetro “SPECTRONIC GENESYS 5” es una herramienta esencial y de fácil manejo, creado para realizar mediciones precisas en laboratorios de control de calidad, investigación académica y análisis ambiental. Con la capacidad de medir absorbancia, porcentaje de transmitancia y concentración en un extenso rango de longitudes de onda, este dispositivo cuenta con un sistema de haz dividido para asegurar mediciones estables, un portaceldas de ocho posiciones controlado por microprocesador y calibración automática al encenderse para garantizar su exactitud. Además, el GENESYS 5 acepta SoftCard de aplicaciones y memoria para una mayor capacidad y funcionalidad lo que lo convierte en una herramienta versátil y confiable para diversas aplicaciones de laboratorio.



TABLA I

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESPECTROFOTÓMETRO “THERMO SPECTRONIC GENESYS 5”

SPECTRONIC GENESYS 5	
Ancho de banda	5nm
Sistema óptico	Haz – dividido, doble detector
Longitud de onda:	
Rango	200 a 1100nm
Exactitud	∇ 1nm
Precisión	± 0,5nm (método ASTM #E275 – 85)
Pantalla	Gráfica, monocromática de cristal líquido
Rango de pantalla	-0,1 a 4,0A
Lectura fotométrica:	Absorbancia, % Transmitancia y Concentración
Rango fotométrico	-3.100A a 4.000A; 0 a 200%T +0.003A desde 0 a 0.3A
Exactitud	+1% de la lectura 0.3 a 2A 2% de la lectura 2A a 3A
Ruido (pico a pico)	± 0.001A a 220 y 340nm a 0A
Corrimiento	0.002A/hora a 340nm
Energía parásita radiante	0.05%T a 220nm, 340nm y 400nm
Velocidades de barrido	300nm/min (1 pt/1nm), o 900nm/min (1 pt/3nm)
Velocidad de posicionamiento	27,000nm/min (a través de todo el rango de longitud de onda)
Portaceldas estándar	8 posiciones, controlado por el instrumento
Interfaces estándar	Puertos RS-232C serial y Centrónico
Dimensiones	47.9cm (18.9") ancho x 55.5cm (22.3") profun. x 21.0cm (8.3") alto
Peso	12.3kg (27lbs)

Nota: Se presenta un listado de las características técnicas el espectrofotómetro “SPECTRONIC GENESYS 5”.



En la Fig. 10, y Fig. 11, se muestra los espectrofotómetros que se empleados para el análisis del aceite dieléctrico de transformadores.



Fig. 6. Equipo espectrofotométrico "THERMO SPECTRONIC GENESYS 5"

- **Analytik Jena Specord 250 Plus**

Además, para contar con la continuidad del análisis en caso de presentarse algún inconveniente técnico, se dispuso de un espectrofotómetro de respaldo Analytik Jena Specord 250 Plus. Este equipo complementario posee características similares al principal, incluyendo la capacidad para operar en el rango UV – Vis, asegurando así las consistencia y reproducibilidad de los resultados obtenidos durante el estudio. Este cuenta con el Software WinASPECT PLUS, que facilita el manejo del espectrofotómetro y la obtención de datos en diversos formatos, incluyendo Excel.



TABLA II

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESPECTROFOTÓMETRO “ANALYTIK JENA SPECORD 250 PLUS”

ANALYTIK JENA SPECORD 250 PLUS	
Modo	Energía, Absorbancia, Transmitancia y Refletancia
Rango de longitudes de onda	190 a 1100nm
Intervalo de visualización de absorbancia	-9 ... 9
Intervalo de medición fotométrica	-3 ... 3
Ancho de banda espectral	Variable (0.2/0.5/1/2/4 nm)
Resolución espectral (Tolueno/Hexano)	2,3 – 2,5
Precisión de longitud de onda	±0.1 nm (línea de deuterio a 656.1 nm)
Exactitud de longitud de onda	±0.5 nm (a 360.9 nm con filtro de óxido de holmio)
Reproducibilidad de longitud de onda	≤0.02 nm
Punto cero de transmisión	±0.05 %T (200–1000 nm; rendija de 2 nm)
Precisión fotométrica en VIS (absorbancia)	±0.003 (a 546 nm con filtro Hellma® F4)
Precisión fotométrica en UV (absorbancia)	±0.01 (con dicromato de potasio)
Reproducibilidad fotométrica en absorbancia	≤0.0005 (a 546 nm con filtro Hellma® F4, RMS)
Luz parásita	≤0.3 %T (198 nm, KCl); ≤0.03 %T (220 nm, NaI); ≤0.005 %T (240 nm, NaI); ≤0.01 %T (340 nm, NaNO ₂)



TABLA II (Continuación)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESPECTROFOTÓMETRO “ANALYTIK JENA SPECORD 250 PLUS”

Ruido de línea base (500 nm)	≤ 0.0001
Desviación de la línea base	± 0.0005 (200–1000 nm; rendija de 2 nm)
Estabilidad a largo plazo (500 nm)	± 0.0005 1/h
Velocidad de registro	Hasta 12000 nm/min
Tiempo de integración mínimo	0.001 s
Intervalo mínimo de datos	0.02 nm
Rango operativo	15 ... 35 °C; humedad relativa máx. 90 % a 30 °C
Requisitos eléctricos	85–264 V/AC; 50–60 Hz
Requisitos de computadora	PC (Windows 7 o superior), mínimo: Intel Pentium 4, 1 GB RAM, 20 GB HDD, VGA 16 bits, monitor de 17", puerto USB 2.0.
Dimensiones	59.0cm ancho x 69.0cm profun. x 29.0cm alto
Peso	23kg (50.71lbs)

Nota: Se presenta un listado de las características técnicas el espectrofotómetro “ANALYTIK JENA SPECORD 250 PLUS”.



Fig. 7. Equipo espectrofotométrico "ANALYTIK JENA SPECORD 250 PLUS "

3.4.2. Vidriería

En el análisis espectrofotométrico, la selección adecuada de vidriería es fundamental para garantizar resultados precisos y reproducibles. Es posible optar celdas de cuarzo, vidrio óptico o celdas desechables.

Cada tipo de celdas presentar características específicas dependiendo del fabricante. A continuación, la TABLA III presenta las características para cada tipo de celda.

TABLA III

VIDIRERÍA PARA ANÁLISIS ESPECTROFOMÉTRICO

Descripción	Longitud de paso	Dimensiones	Volumen	Rango útil
Cubeta cuadrada Vidrio Óptico	10nm	45 A x 12.52 mm	mín 1.3 ml máx 4.0 ml	320-360 nm (dependiendo del fabricante) hasta 1100nm
Desechables	Refiérase a las especificaciones del fabricante para asegurarse que esté trabajando en el rango recomendado.			



TABLA III (Continuación)

VIDIRERÍA PARA ANÁLISIS ESPECTROFOMÉTRICO

Cubeta cuadrada de cuarzo				200-2300 nm dependiendo del fabricante) hasta 1100nm
Desechables	Refiérase a las especificaciones del fabricante para asegurarse que esté trabajando en el rango recomendado.			

Nota: Se presentan las características de la vidriería para el análisis espectrofotométrico.

La elección de vidriería depende de factores como el rango espectral, la compatibilidad química y la necesidad del análisis, asegurando así la flexibilidad y efectividad de la evaluación de la calidad del aceite dieléctrico. Además de este tipo de celdas (cubetas), se puede hacer el uso de tubos de ensayo con las mismas características presentadas en la TABLA III.

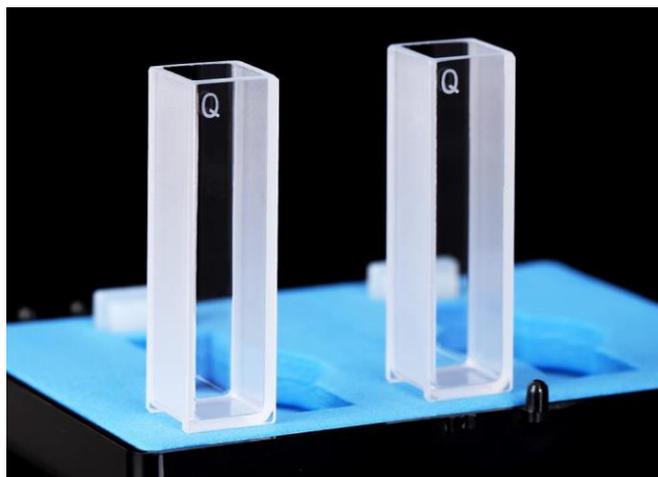


Fig. 8. Celdas de cuarzo para análisis espectrofotométrico.

Para el análisis de aceite dieléctrico de transformadores, se optó por utilizar celdas (cubetas) de cuarzo debido a que estas se ofrecen mayor precisión en mediciones UV,



transparencia y durabilidad en comparación que las de vidrio. En la Fig 8, se muestra las celdas utilizadas para análisis de aceite de transformadores.

3.4.3. Norma ASTM D 1500

La evaluación del aceite dieléctrico en transformadores eléctricos es esencial para garantizar su rendimiento óptimo y prevenir fallas. En este contexto, el color del aceite, regulado por la norma ASTM D 1500 para aceites minerales, se posiciona como un indicador clave de su calidad y estado. Esta norma emplea una escala de 16 niveles de color, que van desde tonos claros (0,5) hasta tonos oscuros (8,0), para evaluar la degradación del aceite causada por factores como oxidación, contaminantes o estrés térmico y eléctrico [29][32].

La espectrofotometría UV – Vis, como técnica analítica, complementa esta evaluación al proporcionar mediciones más precisas y objetivas del color del aceite. Esta metodología supera las limitaciones de los métodos tradicionales al eliminar la subjetividad de la inspección visual y permite un análisis detallado del espectro de absorción del aceite [32].

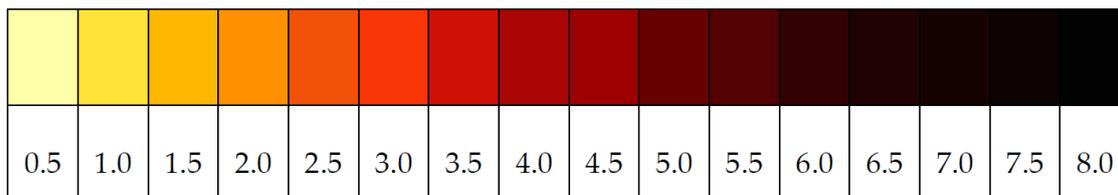


Fig. 9. Escala de color ASTM D 1500 [32]

En la Fig. 9, se presenta la escala de color de la norma ASTM D 1500 con sus 16 niveles de color.

3.4.4. Descripción de las Muestras

En total, se analizaron ocho muestras de aceite dieléctrico, provenientes de ocho transformadores en distintas condiciones operativas. A continuación, se presenta una descripción de cada muestra, destacando la información disponible y las posibles



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE ELECTRICIDAD



implicaciones de los factores operativos en el estado del aceite. Para ciertas muestras, la información sobre la ubicación y el ambiente de operación no estuvo disponible debido a restricciones de las empresas propietarias de los transformadores.

A continuación, se procede a describir cada una de las muestras.

Muestra 1:



Fig. 10. Muestra de aceite dieléctrico nuevo de transformador (muestra referencial para análisis espectrofotométrico).

TABLA IV
DESCRIPCIÓN MUESTRA 1

Origen:	Aceite nuevo
Transformador:	Capacidad de 1000 kVA
Tipo de aceite:	Mineral
Estado:	Sin uso previo

Nota: Se describen las características para la muestra 1.

Esta muestra fue utilizada como blanco de referencia para evaluar las condiciones óptimas del aceite sin degradación



Muestra 2:



Fig. 11. Muestra de aceite dieléctrico de transformador con tonalidad rojiza

TABLA V

DESCRIPCIÓN MUESTRA 2

Origen:	Transformador de una empresa privada
Transformador:	Capacidad de 520 kVA
Año de inicio de operaciones:	2012
Tipo de aceite:	Mineral
Estado:	Presenta una tonalidad rojiza notable en grandes volúmenes, posiblemente indicando la presencia de contaminantes o productos de oxidación acumulado con el tiempo. Pertenece a un entorno industrial de alto uso.

Nota: Descripción de las características de la muestra 2.

Muestra 3:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE ELECTRICIDAD



Fig. 12. Muestra de aceite dieléctrico de transformador termotratado.

TABLA VI
 DESCRIPCIÓN MUESTRA 3

Origen:	Transformador de una empresa privada
Transformador:	Capacidad de 520 kVA
Año de inicio de operaciones:	2010
Tipo de aceite:	Mineral
Estado:	El aceite fue sometido a termotratamiento al vacío debido a la presencia de humedad y para mejorar su rigidez dieléctrica. Pertenece a un entorno industrial de alto uso.

Nota: Descripción de las características de la muestra 3.

Muestra 4:



Fig. 13. Muestra de aceite dieléctrico de transformador con PCB disueltos.

TABLA VII

DESCRIPCIÓN MUESTRA 4

Origen:	Transformador de usuario particular
Transformador:	50 kVA
Año de inicio de operaciones:	1998
Tipo de aceite:	Mineral
Estado:	Contiene PCB (bifenilos policlorados), un compuesto que afecta el comportamiento y la durabilidad del aceite y también implica riesgos ambientales y de salud.

Nota: Descripción de las características de la muestra 4.

Muestra 5:



Fig. 14. Muestra de aceite dieléctrico de transformador expuesto al ambiente

TABLA VIII

DESCRIPCIÓN MUESTRA 5

Origen:	Transformador de uso académico, perteneciente al Laboratorio de Máquinas Eléctricas de la Carrera de Electricidad de la Universidad Técnica del Norte
Transformador:	5 kVA
Año de inicio de operaciones:	2001
Tipo de aceite:	Mineral
Estado:	Fuera de servicio, con el aceite expuesto al ambiente, lo que acelera su degradación debido a la oxidación y contaminación.

Nota: Descripción de las características de la muestra 5.

Muestra 6:



Fig. 15. Muestra de aceite dieléctrico de transformador (Petroecuador).

TABLA IX

DESCRIPCIÓN MUESTRA 6

Origen:	Transformador de Petroecuador, Bloque 60
Transformador:	Capacidad de 750 kVA
Año de inicio de operaciones:	2014
Tipo de aceite:	Mineral
Estado:	Pertenece a un entorno industrial de alto uso.

Nota: Descripción de las características de la muestra 6.



Muestra 7:



Fig. 16. Muestra de aceite dieléctrico de transformador (Central hidroeléctrica Illuchi II).

TABLA X

DESCRIPCIÓN MUESTRA 7

Origen:	Transformador de la Central Hidroeléctrica Illuchi II, ubicada la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.
Transformador:	Capacidad de 6500 kVA
Año de inicio de operaciones:	1979
Tipo de aceite:	Mineral
Estado:	El aceite de este transformador presentan una tonalidad anaranjada bastante notable, lo que refleja los efectos de una extensa operación en condiciones de alta carga.

Nota: Descripción de las características de la muestra 7.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE ELECTRICIDAD



Muestra 8 (caso excepcional):

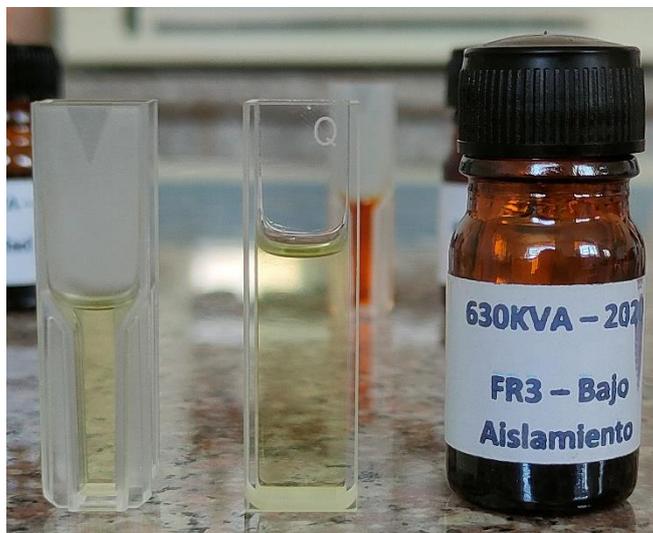


Fig. 17. Muestra de aceite dieléctrico de transformador Biodegradable (FR3).

TABLA XI
 DESCRIPCIÓN MUESTRA 8

Origen:	Transformador de Petroecuador
Transformador:	Capacidad de 630 kVA
Año de inicio de operaciones:	2020
Tipo de aceite:	Vegetal (FR3), biodegradable
Estado:	Este aceite presenta un bajo aislamiento. Además, tiene propiedades distintas a las de los aceites minerales, lo que permite evaluar sus beneficios ambientales y su desempeño con los aceites minerales en condiciones similares.

Nota: Descripción de las características de la muestra 8.



Estas muestras presentan una gama de transformadores con capacidades y entornos de operación diversos, proporcionando una base para evaluar el estado del aceite bajo diferentes condiciones de servicio. La muestra de aceite FR3 permite además comparar el desempeño de un aceite vegetal biodegradable frente a los aceites minerales convencionales, destacando la importancia de este tipo de aceites en iniciativas de sostenibilidad y reducción de impacto ambiental en la industria eléctrica.

3.5. Preparación y análisis de muestras

Para los análisis, se trabajó con un total de ocho muestras de aceite, de las cuales siete correspondían a aceite mineral, mientras que una, de manera excepcional, era un aceite vegetal biodegradable conocido como FR3.

- Las muestras extraídas de distintos transformadores fueron obtenidas a través de la válvula de tomas de muestras. Estas muestras fueron almacenadas en frascos de vidrio color ámbar, ya que este tipo de frascos protege al aceite de la luz, previniendo posibles alteraciones en sus propiedades debido a la exposición a la luz. El vidrio ámbar actúa como un filtro, lo que garantiza la estabilidad de las muestras hasta su análisis.



Fig. 18. Toma de muestras de aceites dieléctricos de transformador en RVR Transformadores.



La Fig. 6, se muestran la extracción de una de las muestras de aceite dieléctrico en la empresa RVR Transformadores. Este proceso fue llevado a cabo por uno de los encargados del área técnica. Para la extracción de las muestras fue necesario el uso de guantes desechables, mangueras y los frascos de vidrio ámbar.



Fig. 19. Muestras aceites dieléctricos recolectadas.

En la Fig. 7, presenta las muestras de aceites dieléctricos de transformadores. Los aceites fueron obtenidos de RVR Transformadores, SertinLab y del laboratorio de Maquinas Eléctricas en la Carrera de Electricidad de la Universidad Técnica del Norte. Cada una de estas muestras fue etiquetada para una mejor identificación.

- Una vez obtenidas las muestras, se colocaron cantidades significativas de aceite dieléctricos en las celdas correspondientes para el análisis espectrofotométrico. Este proceso fue llevado cabo mediante jeringuillas para evitar el contacto directo con las muestras.



Fig. 20. Proceso de llenado de celdas para su posterior análisis.

La Fig. 8, presenta cómo se llevó a cabo el proceso de llenado de las celdas con cada una de las muestras de aceite dieléctrico de transformador. Este proceso fue realizado en las instalaciones de la Universidad Técnica del Norte.



Fig. 21. Muestras de aceite dieléctrico colocadas en sus respectivas celdas para su posterior análisis.

En la Fig. 9, se muestra cada una de las muestras de aceite dieléctrico junto con sus respectivas celdas, preparadas para el análisis espectrofotométrico.

- Se configuró el espectrómetro para realizar un barrido espectral en el intervalo de longitudes de onda de 200 nm a 800 nm, que corresponde al rango UV-Vis para evaluar la absorbancia del aceite dieléctrico. Conjuntamente se procede con la



configuración del blanco en el rango de longitudes de onda para calibrar el espectrómetro y establecer una referencia de absorbancia en condiciones óptimas.

En el Capítulo 3, se describió el enfoque metodológico empleado para analizar la degradación del aceite en transformadores utilizando espectrofotometría en pruebas de color. Se destacó la relevancia de emplear un enfoque claro y exacto para evaluar el estado del aceite, tomando en cuenta las restricciones de los métodos tradicionales. La metodología se estructuró en torno a los tres objetivos específicos, guiando la investigación hacia la evaluación de la degradación del aceite en transformadores mediante pruebas de color utilizando espectrofotometría. Se explicó los principios de funcionamiento de la espectrofotometría UV – Vis y su aplicación en el análisis cualitativo y cuantitativo del aceite dieléctrico. Se presentaron los materiales utilizados. Incluyendo el espectrofotómetro Spectronic Geneys 5, y se detallan los materiales necesarios para llevar a cabo las pruebas de espectrofotométricas de color. Además, se proporciona una visión general de los transformadores seleccionados para la toma de muestras, incluyendo información sobre su ubicación, tipo, capacidad y tiempo de servicio, lo que permite una evaluación exhaustiva de la degradación del aceite en diferentes condiciones operativas.

**CAPITULO IV****RESULTADOS Y ANÁLISIS****4.1. Introducción**

En este capítulo se presentan y se analizan los resultados derivados de la aplicación de la técnica espectrofotométrica para evaluar la degradación del aceite dieléctrico en transformadores. A través de mediciones de absorbancia y transmitancia en el rango ultravioleta (UV) y visible (Vis), se ha podido observar cómo las características ópticas del aceite cambian conforme se degrada. Los resultados se comparan con los estándares internacionales como la norma ASTM D1500, que clasifica el color del aceite dieléctrico, con el objetivo de proteger los componentes eléctricos. Además, se analizan las repercusiones de estos hallazgos en la gestión y mantenimiento de los transformadores, destacando la importancia de esta metodología como una herramienta eficaz para detectar fallos de forma anticipada y mejorar la duración operativa de los transformadores.

4.2. Análisis espectrofotométrico de absorbancia y transmitancia

En esta sección se presentan los análisis espectrofotométricos realizados sobre las muestras de aceite dieléctrico. Los datos incluyen mediciones de absorbancia y transmitancia a distintas longitudes de onda, así como un análisis detallado de los cambios en el color del aceite. Estos resultados son cruciales para evaluar la degradación del aceite y su impacto en el rendimiento de los transformadores. A continuación, se detallan las mediciones y observaciones específicas obtenidas en las pruebas realizadas.

4.2.1. Medición de absorbancia y transmitancia

Las mediciones espectrofotométricas se llevaron a cabo en un rango de longitudes de onda que incluye el espectro ultravioleta (UV) y visible (Vis), específicamente entre 200 nm y 800 nm. Se registraron las absorbancias y transmitancias de cada muestra en diferentes longitudes de onda, generando espectros característicos para cada muestra. Los resultados obtenidos se presentan en la TABLA XII.



TABLA XII

DATOS DE ABSORBANCIA Y TRANSMITANCIA OBTENIDOS MEDIANTE EL ANÁLISIS ESPECTROFOTOMÉTRICO DE ACEITES DIELECTRICOS DE TRANSFORMADOR

No. Muestra	No. Análisis	Rango de Longitud de Onda (nm)	Longitud de Onda (nm)	Pico máximo de Absorbancia	Pico máximo de Transmitancia (%)
1	1	200 - 800	326	0,0783	83,5072
	2		291	0,0908	81,1303
	3		326	0,1509	70,6478
2	1	200 - 800	364	0,1209	75,6956
	2		365	0,1167	76,4403
	3		363	0,1561	69,8143
3	1	200 - 800	425	0,7376	18,2995
	2		424	0,7418	18,1201
	3		424	0,7410	18,1563
4	1	200 - 800	461	3,4583	0,0348
	2		454	2,7582	0,1745
	3		453	2,6734	0,2122
5	1	200 - 800	455	1,8687	1,3529
	2		454	1,9175	1,2092
	3		454	1,9734	1,0632
6	1	200 - 800	330	0,7083	19,5767
	2		281	0,7333	18,4818
	3		281	0,7333	18,4818
7	1	200 - 800	481	2,2511	0,5609
	2		469	2,5770	0,2649
	3		478	2,5251	0,2985



TABLA XII (Continuación)

DATOS DE ABSORBANCIA Y TRANSMITANCIA OBTENIDOS MEDIANTE EL ANÁLISIS ESPECTROFOTOMÉTRICO DE ACEITES DIELECTRICOS DE TRANSFORMADOR

8	1	200 - 800	372	0,6626	21,7487
	2		372	0,6509	23,3387
	3		372	0,6496	22,4103

Nota: Se presentan el número de la muestra, el número de análisis realizados, el rango de longitud de onda en la cual se realizó el análisis, la longitud de onda para los máximos de absorbancia y transmitancia, y los datos obtenidos absorbancia y transmitancia.

Las variaciones en la absorbancia a diferentes longitudes de onda indican cambios significativos en la composición química del aceite, asociados con la presencia de productos de descomposición y contaminantes.

Como complemento al análisis principal de absorbancia, se ha incluido el dato de transmitancia para enriquecer la interpretación de los resultados. La transmitancia proporciona información adicional sobre la interacción de la luz con el aceite dieléctrico, permitiendo observar el porcentaje de luz que atraviesa la muestra. Aunque no es un parámetro esencial para evaluar la degradación del aceite, su inclusión contribuye a validar la calidad de las mediciones realizadas y ofrecer una perspectiva más completa del comportamiento óptico en las muestras analizadas.

4.2.2. Curvas espectrales

A continuación, se presentan las curvas espectrales de absorbancia y transmitancia correspondientes a cada una de las muestras de aceite dieléctrico evaluadas. Estas curvas se obtuvieron mediante un análisis espectrofotométrico en el rango de longitudes de onda que abarca las regiones ultravioletas (UV) y visible, proporcionando información



detallada sobre el comportamiento óptico de los aceites en función de su nivel de degradación.

Se utilizó software WinASPECT PLUS para el trazado de las curvas espectrales de cada una de las muestras analizadas.

Las curvas espectrales permiten identificar picos característicos de absorbancia, los cuales pueden estar asociados a la presencia de productos de descomposición y otras impurezas que se generan con el tiempo y el uso del aceite en condiciones operativas. Al observar estos patrones de absorbancia en diferentes longitudes de onda, es posible inferir la calidad y el estado de conservación del aceite, facilitando así la detección de degradación o posibles contaminantes.

Para cada muestra, se ha identificado la longitud de onda correspondiente al pico de máxima absorbancia, que es un indicador clave en el análisis de la degradación. Además, se registraron los valores de transmitancia, ya que estos proporcionan una visión complementaria sobre la cantidad de luz que atraviesa la muestra son ser absorbida, lo cual es relevante para la caracterización óptica del material.

En conjunto, estos datos permitirán una comparación visual y cuantitativa de las muestras, poniendo de relieve diferencias significativas en los espectros que sugieren distintos niveles de degradación. En el siguiente apartado, se presentan las gráficas de las curvas espectrales de cada una de las muestras junto una breve interpretación de los hallazgos principales.

Muestra 1: Aceite dieléctrico nuevo

En la Fig. 22, se presenta la curva espectral correspondiente a la muestra de aceite dieléctrico nuevo, analizada en el rango de 200 a 800 nm utilizando celdas de cuarzo. Esta muestra establece la línea base para comparar los resultados de las demás muestras, ya que, al no haber sido utilizada, se espera que presente niveles mínimos de absorción.

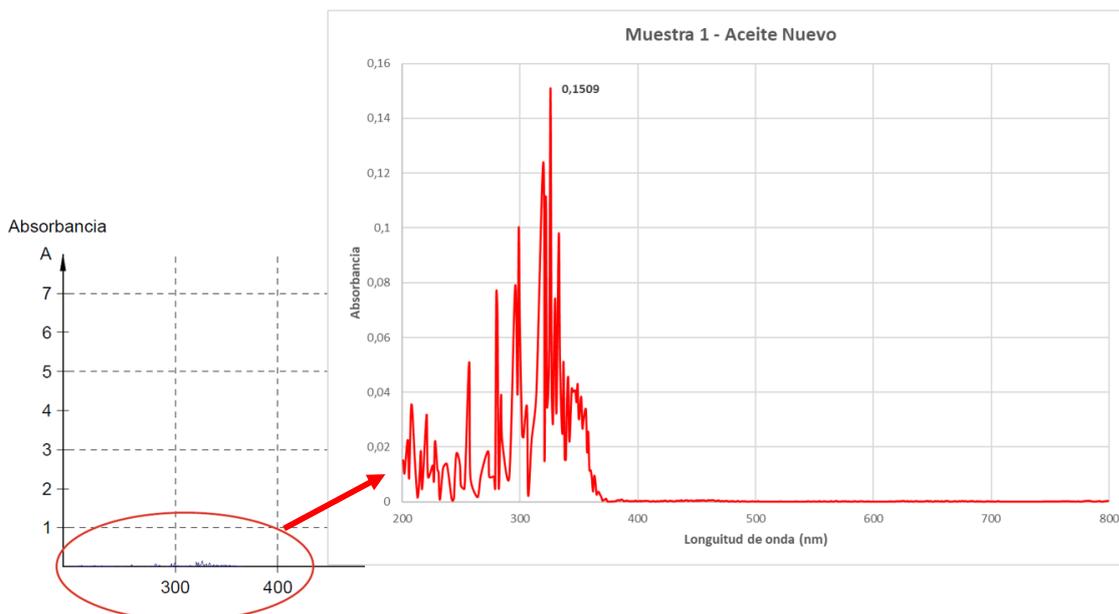


Fig. 22. Curva espectral de absorción de la muestra 1 generada con el software WinASPECT PLUS.

La Fig. 22, muestra la curva espectral correspondiente a la muestra 1, con un pico de absorción de 0,1509 a una longitud de onda de 326 nm. Este resultado indica un nivel bajo de absorción de luz en el rango espectral, lo que confirma la pureza del aceite y la ausencia de productos de descomposición o contaminantes, características típicas de aceites dieléctricos nuevos.

Muestra 2: Aceite dieléctrico rojizo

La muestra proviene de un transformador de 520 kVA perteneciente a una empresa privada, en funcionamiento continuo desde el año 2012. Este aceite dieléctrico, de origen mineral, presenta una tonalidad rojiza notable en grandes volúmenes, posiblemente atribuible a la presencia de contaminantes o productos de oxidación acumulados debido al uso prolongado en un entorno de alta exigencia operativa.

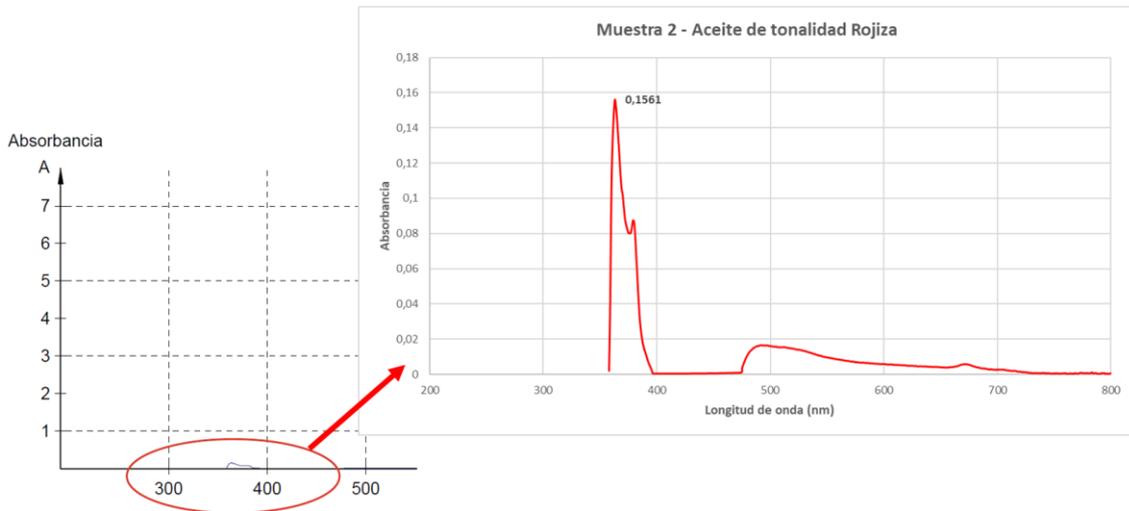


Fig. 23. Curva espectral de absorbancia de la muestra 2 generada con el software WinASPECT PLUS.

En la Fig. 23, se presenta la curva espectral obtenida mediante análisis en el rango de 200 a 800 nm. El pico máximo de absorbancia registrado es de 0,1561, a una longitud de onda de 363 nm. Este valor, aunque cercano al del aceite nuevo, indica la presencia de ligeros niveles de impurezas o productos de descomposición, reflejando un grado inicial de degradación propio de aceites sometidos a uso constante.

Muestra 3: Aceite dieléctrico termotratado

La muestra tres corresponde a un aceite dieléctrico mineral extraído de un transformador de 530 kVA perteneciente a una empresa privada. Este transformador ha estado en operación continua desde el año 2010 en un entorno industrial. Debido a la humedad y la necesidad de mejorar la rigidez dieléctrica del aceite, la muestra fue sometida a un termotratamiento al vacío, un proceso destinado a eliminar compuestos volátiles y agua disuelta, prolongando la vida útil del aceite.

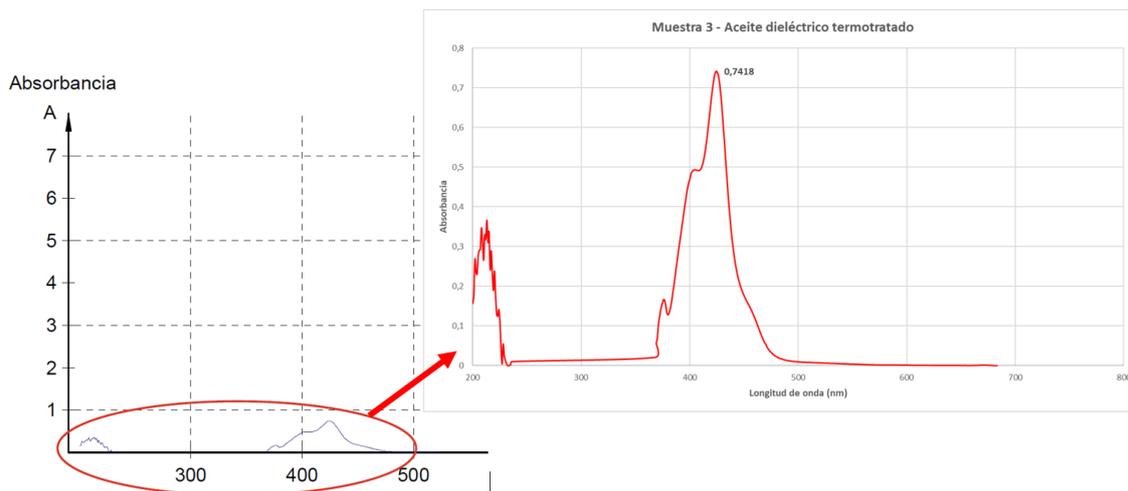


Fig. 24. Curva espectral de absorción de la muestra 2 generada con el software WinASPECT PLUS.

En la Fig. 24, se presenta la curva espectral obtenida mediante análisis en el rango de 200 a 800 nm. El pico máximo de absorción registrado es de 0,7418, a una longitud de onda de 424 nm. Este valor, mayor en comparación con las muestras de aceite nuevo y ligeramente degradado, indica una acumulación más significativa de productos de oxidación o contaminantes generados antes del termotratamiento. Sin embargo, el proceso aplicado estabilizó las propiedades dieléctricas del aceite, atenuando los efectos de la degradación y mejorando su desempeño.

Muestra 4: Aceite dieléctrico con contenido de PCB

La muestra cuatro corresponde a un aceite dieléctrico mineral extraído de un transformador de 50 kVA perteneciente a un usuario particular. Este transformador ha estado en operación continua desde el año 1998 y presenta un aceite que contiene bifenilos policlorados (PCB). Los PCB son compuestos químicos que, aunque mejoran la estabilidad térmica y química del aceite, tiene un impacto ambiental significativo debido a su toxicidad y persistencia. Además, su presencia puede influir en el comportamiento dieléctrico y acelerar la degradación del aceite.

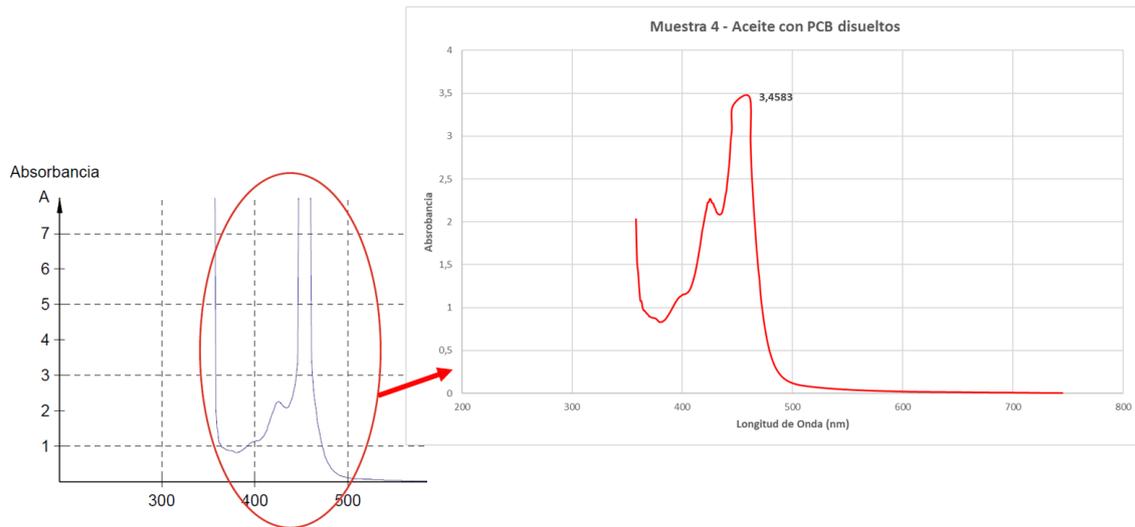


Fig. 25. Curva espectral de absorbancia de la muestra 4 generada con el software WinASPECT PLUS.

En la Fig. 25, se presenta la curva espectral obtenida mediante análisis en el rango de 200 a 800 nm, utilizando celdas de cuarzo. El pico máximo de absorbancia registrado es de 3,4583 a una longitud de onda de 461 nm, lo que indica una acumulación significativa de productos de descomposición, contaminantes y compuestos químicos asociados al envejecimiento del aceite. Este deterioro se ve agravado por la prolongada exposición del transformador a condiciones operativas y la presencia de PCB. Los resultados resaltan el impacto del uso prolongado y la influencia de los PCB en la degradación del aceite, subrayando la necesidad de implementar medidas de manejo y disposición adecuadas para mitigar riesgos ambientales y de salud pública.

Muestra 5: Aceite dieléctrico degradado por exposición ambiental

La muestra cinco corresponde a un aceite dieléctrico mineral extraído de un transformador utilizado en el Laboratorio de Máquinas Eléctricas de la Carrera de Electricidad de la Universidad Técnica del Norte. Este transformador con una capacidad de XX kVA, ha estado fuera de servicio por un periodo prolongado, lo que ha permitido la exposición del aceite al ambiente. Esta situación ha acelerado su degradación debido a un proceso de oxidación y la incorporación de contaminantes externos.

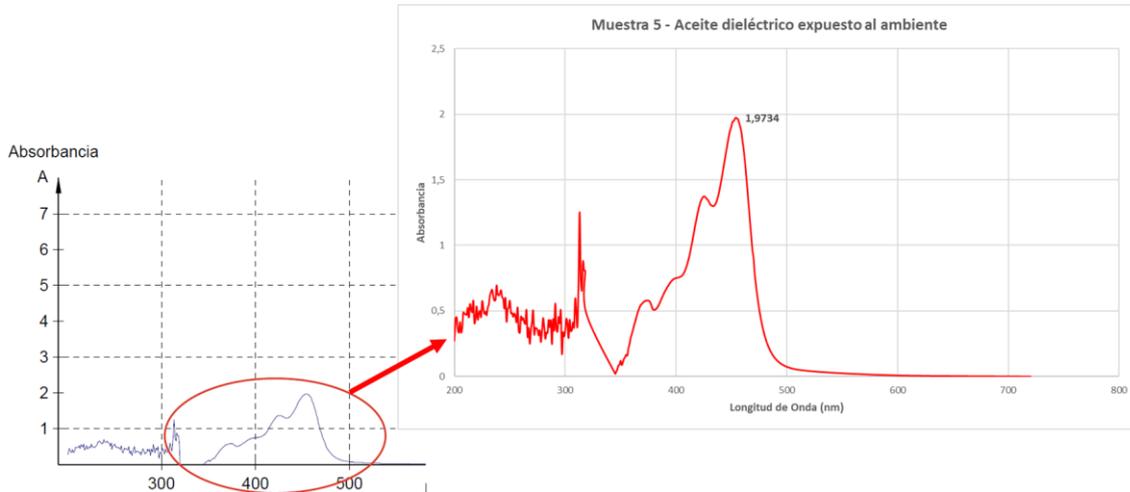


Fig. 26. Curva espectral de absorbancia de la muestra 5 generada con el software WinASPECT PLUS.

En la Fig. 26, se presenta la curva espectral obtenida en el rango de 200 a 800 nm mediante el uso de celdas de cuarzo, mostrando un pico máximo de absorbancia de 1,9734 a una longitud de onda de 454 nm. Este valor refleja un nivel intermedio de degradación, atribuible a la presencia de productos de oxidación y partículas contaminantes introducidas durante el periodo de exposición ambiental. Los resultados destacan que, aunque el aceite no ha estado en operación activa, su calidad dieléctrica se ha visto afectada por el contacto con el entorno, lo que subraya la importancia de proteger los aceites dieléctricos de transformadores fuera de servicio para preservar su integridad y evitar daños o riesgos ambientales.

Muestra 6: Aceite dieléctrico de transformador de Petroecuador

La muestra seis corresponde a un aceite mineral extraído de un transformador de 750 kVA perteneciente a Petroecuador, ubicado en el bloque 60. Este transformador ha estado en operación continua desde su puesta en funcionamiento en el año 2014, desempeñándose en un entorno industrial de alta exigencia en el entorno petrolero, donde las condiciones pueden acelerar el proceso de envejecimiento del aceite.

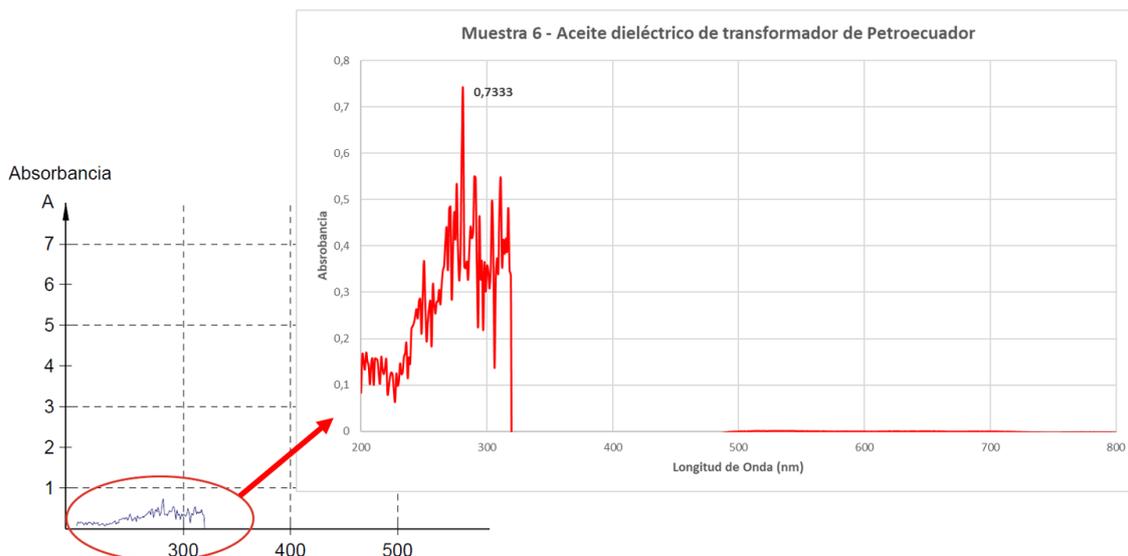


Fig. 27. Curva espectral de absorción de la muestra 6 generada con el software WinASPECT PLUS.

En la Fig. 27, se presenta la curva espectral correspondiente, obtenida en el rango de 200 a 800 nm, destacándose un pico máximo de absorbancia de 0,7333 localizado en 281 nm. Este valor sugiere un nivel de degradación moderado, influenciado por el tiempo de servicio y la exposición constante a altas temperaturas y cargas eléctricas. No obstante, el aceite evidencia características que reflejan una estabilidad relativa en sus propiedades dieléctricas, probablemente atribuibles a un mantenimiento adecuado. La gráfica también permite evaluar el desempeño del aceite y compararlo con muestras provenientes de transformadores en distintas condiciones operativas, como en el caso de Petroecuador, aportando datos valiosos para un análisis integral del estado del aceite.

Muestra 7: Aceite dieléctrico Central Hidroeléctrica Illuchi 2

La muestra siete corresponde a un aceite dieléctrico mineral extraído de un transformador con una capacidad de 6500 kVA en la Central Hidroeléctrica Illuchi 2, ubicada en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi. Este transformador ha estado en operación continua desde el año 1979, acumulando un tiempo de servicio considerable y enfrentándose a condiciones de alta carga eléctrica.



El aceite presenta una tonalidad anaranjada oscura muy marcada, indicativa de deterioro debido a su extensa operación.

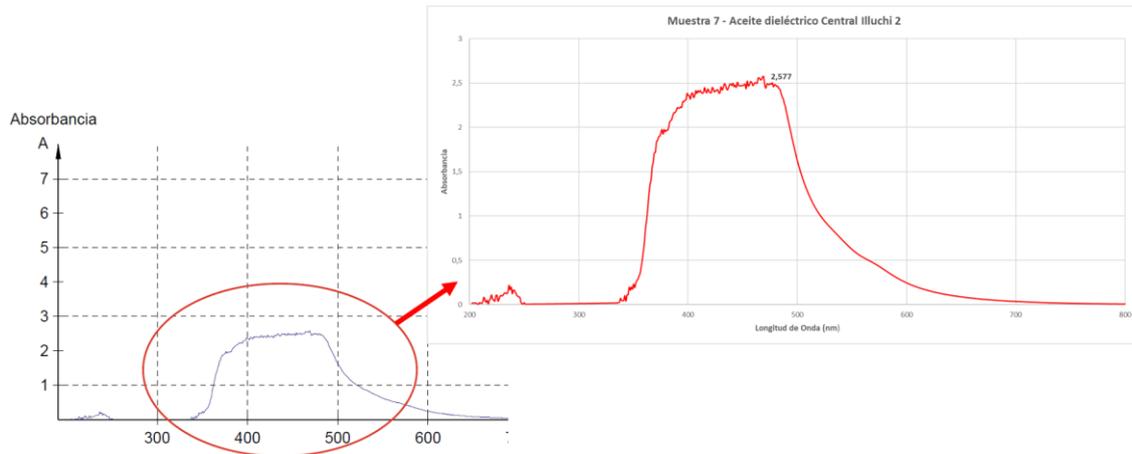


Fig. 28. Curva espectral de absorbancia de la muestra 7 generada con el software WinASPECT PLUS.

En la Fig. 28, se presenta la curva espectral obtenida en el rango de 200 a 800 nm, con un pico máximo de absorbancia de 2,5770 registrado a una longitud de onda de 469 nm. Este valor elevado es indicativo del grado de envejecimiento del aceite tras años de servicio, evidenciando la acumulación de contaminantes y compuestos oxidativos. El análisis de esta muestra proporciona información relevante sobre los efectos del tiempo y las condiciones operativas prolongadas en las propiedades del aceite utilizado en centrales hidroeléctricas, aportando datos clave para evaluar su estado y determinar la necesidad de mantenimiento o reemplazo.

Muestra 8: Aceite dieléctrico vegetal

La muestra ocho es un caso excepcional dentro del estudio, ya que se trata de un aceite dieléctrico de origen vegetal (FR3), conocido por su carácter biodegradable y propiedades ecológicas. Esta muestra fue extraída de un transformador de 630 kVA pertenecientes a Petroecuador, en operación desde el 2020.

El aceite presenta un bajo aislamiento, ya que este no pasó las pruebas de rigidez dieléctrica. Este aceite ofrece beneficios ambientales significativos en comparación con



los aceites minerales. Este análisis buscó evaluar el desempeño dieléctrico en condiciones similares a las de los aceites minerales, proporcionando una comparación directa de sus propiedades.

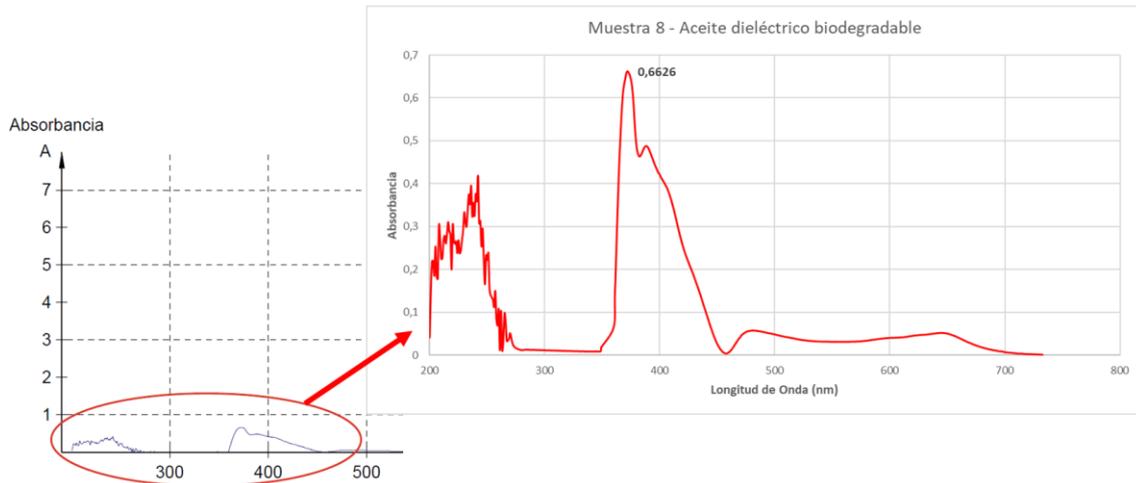


Fig. 29. Curva espectral de absorción de la muestra 8 generada con el software WinASPECT PLUS.

En la Fig. 29, se presenta la curva espectral correspondiente a la muestra 8, obtenida en el rango de 200 a 800 nm. El análisis revela un pico máximo de absorción de 0,6626, registrado a una longitud de onda de 372 nm. Este comportamiento espectral refleja las características químicas y físicas propias del aceite vegetal, incluyendo la posible presencia de compuestos que afectan su estabilidad y desempeño. Los resultados permiten analizar las diferencias en la degradación entre los aceites dieléctricos minerales y vegetales, destacando tanto las ventajas como los desafíos del uso de alternativas más sostenibles en aplicaciones industriales.

4.3. Análisis del Color

El análisis del color en aceites dieléctricos constituye una herramienta clave para evaluar su estado y detectar signos de degradación que podrían comprometer el funcionamiento de los transformadores eléctricos. De acuerdo con la norma ASTM D 1500, el color de aceites minerales se clasifica mediante una escala de 16 niveles, desde tonos claros (0,5)



hasta oscuros. Este cambio en el color refleja procesos como oxidación, contaminación o exposición a condiciones térmicas y eléctricas extremas, que afectan su calidad.

Para reforzar la evaluación visual, se empleó la espectrofotometría UV – Vis, una técnica que proporciona mediciones objetivas del espectro de absorción. Este método supera las limitaciones subjetivas del análisis visual al identificar con precisión el estado del aceite dieléctrico. Además, facilita la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo en transformadores, mejorando la seguridad y la eficiencia del sistema eléctrico.

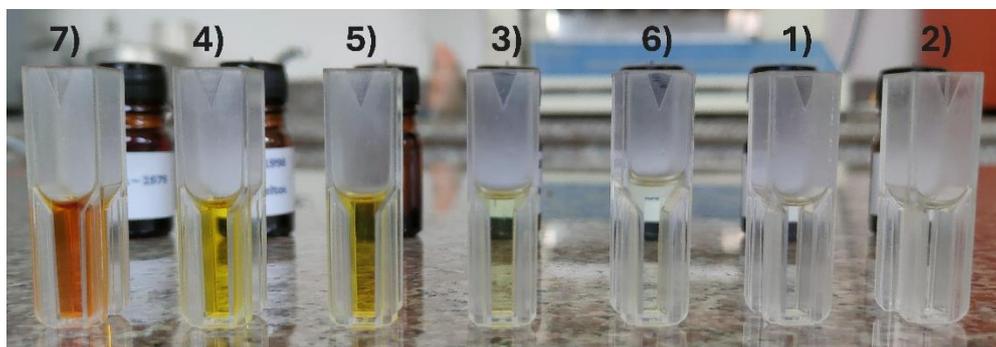


Fig. 30. Aceites dieléctricos de transformador (Escala ASTM D 1500).

La Fig. 30, muestra los aceites dieléctricos de transformador utilizados para el análisis. Estos se encuentran ordenados según la escala de color para aceites minerales ASTM D 1500 como se muestra en la Fig. 9.

4.3.1. Resultados específicos del análisis de degradación

Los cambios observados en el color de las muestras, junto con los valores de absorbancia medidos, reflejan distintos niveles de degradación:

- **Aceites nuevos y poco degradados (Muestra 1 y 2):** Tonalidades claras, con valores bajos de absorbancia, indican un estado óptimo y mínima presencia de contaminantes.



- **Aceites moderadamente degradados (Muestra 3 y 6):** Presentas colores amarillentos y absorbancias moderadas, evidenciando acumulación controlada de productos de degradación u oxidación.
- **Aceites altamente degradados (Muestras 4, 5 y 7):** Exhiben tonos amarillentos más intensos a rojizos, acompañados de picos de absorbancia elevados, que reflejan exposición prolongada a condiciones adversas.
- **Aceites biodegradables (Muestra 8):** De color verde claro, presenta propiedades únicas que contrastan con las de los aceites minerales.

4.3.2. Asignación de escala de color

Con base en una comparación visual de las muestras con los estándares de la escala ASTM D 1500, se puede realizar una correlación entre los valores observados y los resultados de absorbancia. Esta asignación permite cuantificar la degradación de manera más precisa:

TABLA XIII

ASIGNACIÓN DE ESCALA DE COLOR A MUESTRAS DE ACEITE DIELECTRICO DE TRANSFORMADOR.

Muestra	Tonalidad Visual	Escala ASTM D 1500	Pico Máximo de Absorbancia
1	Claro/transparente	0,5	0,1509
2	Claro/transparente	0,5	0,1561
3	Ligero amarillento	1,0	0,7410
4	Amarillo intenso	1,5	3,4583
5	Amarillo intenso	1,5	1,9734
6	Claro/transparente	0,5	0,7333
7	Anaranjado	3,0	2,5770



Nota: Se presentan el número de muestras, la tonalidad visual, la asignación de la escala de color ASTM D 1500 como se muestra en la Fig. 9, y el pico máximo de absorbancia para cada una de las muestras analizadas de aceite dieléctrico de transformador

Este apartado establece un marco integral que permite correlacionar de manera visual y objetiva los resultados espectrales obtenidos mediante la técnica de espectrofotometría y las observaciones prácticas realizadas en las muestras. Los resultados de las pruebas de color evidenciaron diferencias significativas entre las muestras analizadas, destacando variaciones en la intensidad y tonalidad de color. Estas diferencias fueron identificadas y cuantificadas a través del espectro de absorción, lo que permitió correlacionar directamente los cambios observados con los niveles de degradación del aceite, fortaleciendo así la precisión y profundidad del análisis.

4.4. Discusión de Resultados

Los resultados obtenidos en este estudio tienen implicaciones prácticas significativas para la gestión del mantenimiento de transformadores eléctricos. El análisis espectrofotométrico y las observaciones de color permiten evaluar el estado del aceite dieléctrico, brindando información crucial para tomar decisiones informadas sobre el mantenimiento preventivo y correctivo. Los hallazgos sugieren lo siguiente:

- **Transformadores con aceites nuevos y poco degradados (Muestras 1 y 2)**

Las muestras correspondientes a estos transformadores presentan tonalidades claras y con valores bajos de absorbancia, lo que indica un estado óptimo de los aceites, con mínima presencia de contaminantes. El aceite de estas muestras se encuentra en condiciones satisfactorias, sin indicios de oxidación o degradación significativa. Esto sugiere que estos transformadores pueden continuar operando de manera correcta y sin necesidad de intervenciones inmediatas, aunque se recomienda mantener el monitoreo regular.



- **Transformadores con aceites moderadamente degradados (Muestras 3 y 6)**

Las muestras que presentan colores amarillentos y valores de absorbancia moderadas, lo que refleja una acumulación controlada de productos de oxidación y degradación. Aunque aún son funcionales, estos aceites han estado expuestos a condiciones de carga y temperatura que han acelerado su deterioro. En estos casos, se recomienda implementar estrategias preventivas como el tratamiento con filtrado o termotratamiento para restaurar la calidad del aceite y prevenir daños adicionales al transformador.

- **Transformadores con aceites altamente degradados (Muestras 4, 5, 7)**

Estas muestras presentan los tonos más intensos de amarillo, rojizos y en casos extremos tonalidades marrones y negras, acompañados de picos de absorbancia elevados. Estos resultados indican una exposición prolongada a condiciones operativas adversas, como altas temperaturas, cargas pesadas o contaminantes. En particular, el aceite de la Muestra 4, que contiene PCB, y el aceite de la Muestra 5, afectado por la exposición al ambiente, requieren un remplazo inmediato. Para las otras muestras de este grupo, es necesario tomar medidas urgentes de mantenimiento, incluyendo la filtración o el remplazo del aceite, para evitar fallas severas en los transformadores

- **Transformadores con aceites biodegradables (Muestra 8)**

El aceite de esta muestra, que corresponde a un transformador con aceite biodegradable (FR3), muestra una tonalidad verde clara y características únicas en su composición. Aunque la absorbancia es baja y el aceite no muestra signos visuales de degradación, es importante evaluar el desempeño a largo plazo en comparación con los aceites minerales tradicionales. El aceite FR3 presenta beneficios ambientales significativos, pero debido a sus propiedades distintas, es necesario un monitoreo continuo para asegurar su efectividad en condiciones similares a los aceites minerales.



4.5. Implicaciones para el Mantenimiento de Transformadores

Los hallazgos obtenidos en este estudio tienen un impacto significativo en la gestión y el mantenimiento de transformadores eléctricos, destacando el papel crucial de las técnicas analíticas como la espectrofotometría UV – Vis y las pruebas de color. Estas herramientas no solo permiten identificar la degradación del aceite dieléctrico, sino también cuantificarla de manera precisa, proporcionando “una base científica para la toma de decisiones informadas en el mantenimiento de transformadores.”

La capacidad para detectar tempranamente signos de oxidación, contaminantes o degradación térmicas y eléctrica en el aceite representa un avance importante en la prevención de fallos. Al identificar estos problemas antes de que afecten de manera más crítica el rendimiento del transformador, los operadores pueden planificar intervenciones de mantenimiento preventivo, tales como filtrado, termotratamiento o remplazo del aceite, en lugar de recurrir a reparaciones costosas y disruptivas.

Además, el monitoreo regular basado en estas técnicas pueden extender la vida útil de los transformadores, optimizando los costos de operación y reduciendo la necesidad de remplazos frecuentes. Esto no solo contribuye a la eficiencia económica, sino que también mejora la fiabilidad del sistema eléctrico al garantizar un suministro energético continuo y seguro.

Concluyendo, la información obtenida a través de la espectrofotometría y las pruebas de color permite establecer patrones de degradación asociadas a diferentes condiciones operativas, como entornos de alta carga, temperaturas elevadas o exposición ambiental prolongada. Esto facilita la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo de manera personalizada para cada transformador, lo que asegura un enfoque más eficiente y sostenible en la gestión de activos eléctricos.



Conclusiones

- El uso combinado de la espectrofotometría UV-Vis y las pruebas de color permitió evaluar de manera objetiva y precisa el estado del aceite dieléctrico en transformadores. Estas técnicas demostraron ser herramientas efectivas para detectar la degradación y los contaminantes, proporcionando datos cruciales para el mantenimiento preventivo y predictivo.
- El análisis de las muestras permitió establecer una relación directa entre las condiciones operativas de los transformadores y el grado de degradación del aceite dieléctrico. Los resultados evidenciaron que factores como la exposición a altas temperaturas, entornos industriales adversos y períodos prolongados de funcionamiento contribuyen significativamente al deterioro del aceite. Estas observaciones subrayan la importancia de implementar un monitoreo periódico y detallado del estado del aceite, con el fin de identificar oportunamente signos de degradación y adoptar estrategias de mantenimiento que prolonguen la vida útil de los transformadores.
- La evaluación detallada de las muestras de aceite reafirma la importancia de detectar de manera temprana los signos de degradación, ya que esto permite tomar medidas preventivas que prolongan la vida útil de los transformadores, reducen el riesgo de fallos catastróficos y optimizan los costos operativos. Los resultados obtenidos resaltan la necesidad de adoptar estrategias de mantenimiento basadas en datos precisos y objetivos, como los proporcionados por el análisis espectrofotométrico, para gestionar eficazmente el ciclo de vida de los transformadores. Este enfoque no solo asegura un desempeño confiable, sino que también contribuye a una gestión más eficiente de los recursos.



Recomendaciones

- Se sugiere desarrollar e implementar programas regulares de monitoreo del aceite dieléctrico que incluyan el uso de técnicas como la espectrofotometría UV-Vis y pruebas de color. Estas herramientas permiten identificar de forma temprana signos de degradación, como oxidación, contaminación o alteraciones químicas, facilitando así la planificación de intervenciones preventivas. Este enfoque proactivo asegura un mantenimiento eficiente, prolonga la vida útil de los transformadores y minimiza el riesgo de fallos catastróficos, optimizando al mismo tiempo los costos operativos y la confiabilidad del sistema eléctrico.
- Se recomienda investigar y aplicar procesos de regeneración de aceites minerales y el uso de aditivos que mejoren sus propiedades dieléctricas y reduzcan su degradación en entornos exigentes. Esto puede extender la vida útil del aceite, reducir costos y minimizar el impacto ambiental sin necesidad de reemplazarlo por alternativas biodegradables.
- Se recomienda establecer y mantener una base de datos amplia y sistemática que registre los resultados de las pruebas espectrofotométricas y de color del aceite dieléctrico, incluyendo información detallada sobre las aplicaciones específicas y los tipos de contaminantes detectados. Esta base de datos permitirá identificar patrones, correlaciones y tendencias a lo largo del tiempo, mejorando la precisión en el diagnóstico del estado del aceite y facilitando la toma de decisiones informadas para el mantenimiento predictivo y preventivo.



Referencias bibliográficas.

- [1] C. Operador Nacional de Electricidad, "Informe Anual 2022," Operador Nacional de Electricidad, CENACE, 2022. [Online]. Available: <https://www.cenace.gob.ec/informe-anual-2022/>
- [2] A. Freire, J. Astudillo, C. Quinatoa, and F. Arias, "Interpretación de Gases Disueltos en Aceite Dieléctrico Mediante Bosques Aleatorios Para la Detección de Anomalías en Transformadores de Potencia. ," Operador Nacional de Electricidad, CENACE, 2023, vol. 19 [Online]. Available: <https://revistaenergia.cenace.gob.ec/index.php/cenace/article/view/544/811>
- [3] J. Rouabeh, L. M'Barki, A. Hammami, I. Jallouli, and A. Driss, "Studies of different types of insulating oils and their mixtures as an alternative to mineral oil for cooling power transformers," *Heliyon*, vol. 5, no. 3, p. e01159, 2019/03/01/ 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01159>.
- [4] V. A. Thiviyathan, P. J. Ker, Y. S. Leong, F. Abdullah, A. Ismail, and M. Zaini Jamaludin, "Power transformer insulation system: A review on the reactions, fault detection, challenges and future prospects," *Alexandria Engineering Journal*, vol. 61, no. 10, pp. 7697-7713, 2022/10/01/ 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.01.026>.
- [5] M. El-Harbawi and F. Al-Mubaddel, "Risk of Fire and Explosion in Electrical Substations Due to the Formation of Flammable Mixtures," *Scientific Reports*, vol. 10, no. 1, p. 6295, 2020/04/14 2020, doi: 10.1038/s41598-020-63354-4.
- [6] S. Nilakanta Meitei, K. Borah, and S. Chatterjee, "Review on monitoring of transformer insulation oil using optical fiber sensors," *Results in Optics*, vol. 10, p. 100361, 2023/02/01/ 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.rio.2023.100361>.
- [7] S. Karmakar, S. Meshram, and H. Kalathiripi, "Evaluation of Partial Discharge Aged Transformer Oil Using Optical Spectroscopy Techniques," in *2019 International Conference on High Voltage Engineering and Technology (ICHVET)*, 7-8 Feb. 2019 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICHVET.2019.8724352.
- [8] A. Antony and J. Mitra, "Refractive index-assisted UV/Vis spectrophotometry to overcome spectral interference by impurities," *Analytica Chimica Acta*, vol. 1149, p. 238186, 2021/03/08/ 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.aca.2020.12.061>.
- [9] L. Li *et al.*, "Study on the origin of linear deviation with the Beer-Lambert law in absorption spectroscopy by measuring sulfur dioxide," *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, vol. 275, p. 121192, 2022/07/05/ 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.saa.2022.121192>.
- [10] W. Peng, M. Xiong, X. Deng, Z. Peng, W. Lu, and W. Zhao, "Application of an improved ultraviolet spectrophotometry technology for the determination of antioxidants in natural ester liquids," in *2021 International Conference on Electrical Materials and Power Equipment (ICEMPE)*, 11-15 April 2021 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICEMPE51623.2021.9509130.
- [11] F. Ahmad, A. A. Khan, Q. Khan, and M. R. Hussain, "State-of-Art in Nano-Based Dielectric Oil: A Review," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 13396-13410, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2893567.
- [12] "Formulación del plan de contingencia en el almacenamiento y disposición al cliente de aceite dieléctrico en la planta metalmecánica de Industrias Explorer Ingeniería S.A.S."



- [13] Oiler SA. Oznaczenie barwy produktów naftowych wg ISO 2049 / ASTM D1500. (12 de julio de 2013). Accedido el 26 de enero de 2024. [Video en línea]. Disponible: https://www.youtube.com/watch?v=3_6PnN_D_8Y
- [14] B. A. Tlhabologo, R. Samikannu, and M. Mosalaosi, "Experimental characterisation and life data analysis of superior mixed liquid dielectrics for power transformer application," *Scientific African*, vol. 18, p. e01424, 2022/11/01/ 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01424>.
- [15] D.-A. Bravo M, L.-I. Alvarez Q, and C.-A. Lozano M, "Dataset of distribution transformers for predictive maintenance," *Data in Brief*, vol. 38, p. 107454, 2021/10/01/ 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.107454>.
- [16] M. J. Lin, L. B. Chen, and C. T. Yu, "A Methodology for Diagnosing Faults in Oil-Immersed Power Transformers Based on Minimizing the Maintenance Cost," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 209570-209578, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3038827.
- [17] R. Soni and B. Mehta, "A review on transformer condition monitoring with critical investigation of mineral oil and alternate dielectric fluids," *Electric Power Systems Research*, vol. 214, p. 108954, 2023/01/15/ 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2022.108954>.
- [18] N. S. Suhaimi, M. T. Ishak, A. R. A. Rahman, M. F. M. Din, M. Z. Z. Abidin, and A. K. Khairi, "A Review on Palm Oil-Based Nanofluids as a Future Resource for Green Transformer Insulation System," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 103563-103586, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3209416.
- [19] R. Altay *et al.*, "Use of Alternative Fluids in Very High-Power Transformers: Experimental and Numerical Thermal Studies," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 207054-207062, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3037672.
- [20] R. A. Raj, R. Samikannu, A. Yahya, and M. Mosalaosi, "Comparison of Ageing Characteristics of Superior Insulating Fluids With Mineral Oil for Power Transformer Application," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 141111-141122, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3012988.
- [21] D. V. Kiesewetter, A. S. Reznik, N. M. Zhuravleva, and D. V. Litvinov, "Research of Dielectric Properties of the Mixtures of Petroleum Transformer Oils and Silicone Liquids," in *2021 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (ElConRus)*, 26-29 Jan. 2021 2021, pp. 1224-1227, doi: 10.1109/ElConRus51938.2021.9396187.
- [22] B. Melka *et al.*, "Effective Cooling of a Distribution Transformer Using Biodegradable Oils at Different Climate Conditions," *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, vol. 30, no. 4, pp. 1557-1565, 2023, doi: 10.1109/TDEI.2023.3282561.
- [23] *NORMA ASTM D1816-12 (2019)*. , S. E. p. P. y. Materiales. <https://www.astm.org/d1816-12r19.html>
- [24] *Norma ASTM D971-20*, , S. E. p. P. y. Materiales. <https://www.astm.org/d0971-20.html>
- [25] *Norma ASTM D1533-20*, S. E. p. P. y. Materiales. <https://www.astm.org/d1533-20.html>
- [26] *Norma ASTM D3612-02 (2017)* S. E. p. P. y. Materiales. <https://www.astm.org/d3612-02r17.html>
- [27] *Norma ASTM D924-15*, S. E. p. P. y. Materiales. <https://www.astm.org/d0924-15.html>
- [28] *Norma ASTM D664-18e2*, S. E. p. P. y. Materiales. <https://www.astm.org/d0664-18e02.html>



- [29] Norma ASTM D1500-12 (2017), S. E. p. P. y. Materiales. <https://www.astm.org/d1500-12r17.html>
- [30] T. Mayerhöfer, S. Pahlow, and J. Popp, "Understanding the Limits of the Bouguer-Beer-Lambert Law," *Spectroscopy*, pp. 29-30,58, 08/01 2023, doi: 10.56530/spectroscopy.iq2368r9.
- [31] M. Kiteto and A. C. Mecha, "Insight into the Bouguer-Beer-Lambert Law: A review," *Sustainable Chemical Engineering*, pp. 567-587, 09/05 2024, doi: 10.37256/sce.5220245325.
- [32] M. H. Hasnul Hadi *et al.*, "The Amber-Colored Liquid: A Review on the Color Standards, Methods of Detection, Issues and Recommendations. LID - 10.3390/s21206866 [doi] LID - 6866," (in eng), no. 1424-8220 (Electronic).



ANEXOS

Anexo A

- Parámetros, valores de medición, absorbancia y transmitancia Muestra 1.

Parámetros

Título	
Operador	
Nombre de archivo	2024-10-30_10-12 17,110s.dat
Designación	SPECORD 250 PLUS - 223G1158C
Título	hemoglobín (UV_MED_30_05_e)
Operador	user - user
Fecha/Hora	30/10/2024 10:12
Mostrar	Absorbancia
Corrección	Referencia
Rendija	1 nm
Cambio de lámpara a	320 nm
Modo Medición	Barrido Espectral
Rango [nm]	200 - 800
Delta lambda [nm]	1
Velocidad [nm/s]	50
Modo Ciclo	Manual

Valores de medición

Muestra 1 0.00 sec		
200.0 nm : -0.0298 A	201.0 nm : 0.0152 A	202.0 nm : 0.0103 A
203.0 nm : 0.0150 A	204.0 nm : -0.0299 A	205.0 nm : 0.0225 A
206.0 nm : 0.0087 A	207.0 nm : -0.0482 A	208.0 nm : 0.0356 A
209.0 nm : -0.0212 A	210.0 nm : -0.0023 A	211.0 nm : 0.0140 A
212.0 nm : -0.0011 A	213.0 nm : 0.0018 A	214.0 nm : 0.0037 A
215.0 nm : 0.0106 A	216.0 nm : 0.0185 A	217.0 nm : 0.0047 A
218.0 nm : -0.0235 A	219.0 nm : -0.0378 A	220.0 nm : 0.0270 A
221.0 nm : 0.0315 A	222.0 nm : 0.0093 A	223.0 nm : -0.0005 A
224.0 nm : -0.0055 A	225.0 nm : -0.0014 A	226.0 nm : 0.0133 A
227.0 nm : 0.0075 A	228.0 nm : 0.0222 A	229.0 nm : -0.0171 A
230.0 nm : 0.0119 A	231.0 nm : 0.0107 A	232.0 nm : 0.0008 A
233.0 nm : -0.0024 A	234.0 nm : 0.0090 A	235.0 nm : 0.0126 A
236.0 nm : -0.0021 A	237.0 nm : -0.0413 A	238.0 nm : 0.0138 A
239.0 nm : -0.0066 A	240.0 nm : -0.0149 A	241.0 nm : -0.0101 A
242.0 nm : 0.0012 A	243.0 nm : 0.0004 A	244.0 nm : 0.0014 A
245.0 nm : -0.0305 A	246.0 nm : 0.0174 A	247.0 nm : -0.0297 A
248.0 nm : -0.0127 A	249.0 nm : 0.0139 A	250.0 nm : 0.0058 A
251.0 nm : -0.0085 A	252.0 nm : -0.0369 A	253.0 nm : 0.0049 A
254.0 nm : -0.0182 A	255.0 nm : -0.0456 A	256.0 nm : -0.0821 A
257.0 nm : 0.0510 A	258.0 nm : 0.0089 A	259.0 nm : -0.0567 A
260.0 nm : -0.0171 A	261.0 nm : -0.0123 A	262.0 nm : -0.0281 A
263.0 nm : -0.0195 A	264.0 nm : 0.0017 A	265.0 nm : -0.0002 A
266.0 nm : -0.0210 A	267.0 nm : 0.0100 A	268.0 nm : -0.0190 A
269.0 nm : -0.0527 A	270.0 nm : -0.0265 A	271.0 nm : -0.0293 A
272.0 nm : -0.0690 A	273.0 nm : 0.0185 A	274.0 nm : 0.0092 A
275.0 nm : -0.0501 A	276.0 nm : -0.0052 A	277.0 nm : -0.0187 A
278.0 nm : 0.0092 A	279.0 nm : 0.0051 A	280.0 nm : 0.0763 A
281.0 nm : 0.0687 A	282.0 nm : 0.0052 A	283.0 nm : -0.0048 A
284.0 nm : 0.0388 A	285.0 nm : 0.0221 A	286.0 nm : -0.1081 A
287.0 nm : -0.0599 A	288.0 nm : -0.0846 A	289.0 nm : -0.0765 A
290.0 nm : -0.0507 A	291.0 nm : 0.0093 A	292.0 nm : -0.0004 A
293.0 nm : -0.0199 A	294.0 nm : -0.0102 A	295.0 nm : -0.0251 A
296.0 nm : 0.0788 A	297.0 nm : -0.0993 A	298.0 nm : 0.0393 A
299.0 nm : 0.0999 A	300.0 nm : 0.0633 A	301.0 nm : -0.0977 A
302.0 nm : 0.0241 A	303.0 nm : 0.0235 A	304.0 nm : -0.0658 A
305.0 nm : -0.0518 A	306.0 nm : 0.0346 A	307.0 nm : 0.0023 A
308.0 nm : -0.0229 A	309.0 nm : -0.0419 A	310.0 nm : 0.0229 A
311.0 nm : -0.0416 A	312.0 nm : -0.0067 A	313.0 nm : -0.0101 A
314.0 nm : 0.0399 A	315.0 nm : -0.0528 A	316.0 nm : -0.1234 A
317.0 nm : -0.0399 A	318.0 nm : -0.1005 A	319.0 nm : -0.0865 A
320.0 nm : 0.1238 A	321.0 nm : 0.0149 A	322.0 nm : 0.1114 A
323.0 nm : 0.0348 A	324.0 nm : 0.0390 A	325.0 nm : 0.0590 A

30/10/2024 10:12:33

1/5



Valores de medición

326.0 nm : 0.1509 A	327.0 nm : 0.0404 A	328.0 nm : 0.0284 A
329.0 nm : 0.0579 A	330.0 nm : 0.0734 A	331.0 nm : 0.0325 A
332.0 nm : -0.0033 A	333.0 nm : 0.0979 A	334.0 nm : 0.0520 A
335.0 nm : -0.0110 A	336.0 nm : 0.0248 A	337.0 nm : 0.0511 A
338.0 nm : 0.0155 A	339.0 nm : 0.0153 A	340.0 nm : 0.0383 A
341.0 nm : 0.0453 A	342.0 nm : 0.0220 A	343.0 nm : -0.0251 A
344.0 nm : 0.0414 A	345.0 nm : 0.0401 A	346.0 nm : -0.0071 A
347.0 nm : 0.0406 A	348.0 nm : 0.0364 A	349.0 nm : 0.0430 A
350.0 nm : 0.0301 A	351.0 nm : -0.0079 A	352.0 nm : 0.0384 A
353.0 nm : 0.0270 A	354.0 nm : 0.0300 A	355.0 nm : -0.0016 A
356.0 nm : 0.0336 A	357.0 nm : 0.0181 A	358.0 nm : 0.0256 A
359.0 nm : 0.0114 A	360.0 nm : 0.0116 A	361.0 nm : 0.0088 A
362.0 nm : 0.0038 A	363.0 nm : 0.0095 A	364.0 nm : 0.0075 A
365.0 nm : 0.0027 A	366.0 nm : 0.0036 A	367.0 nm : 0.0036 A
368.0 nm : 0.0026 A	369.0 nm : 0.0019 A	370.0 nm : 0.0005 A
371.0 nm : 0.0007 A	372.0 nm : 0.0008 A	373.0 nm : 0.0012 A
374.0 nm : 0.0003 A	375.0 nm : 0.0001 A	376.0 nm : 0.0001 A
377.0 nm : -0.0011 A	378.0 nm : -0.0010 A	379.0 nm : -0.0010 A
380.0 nm : 0.0002 A	381.0 nm : 0.0000 A	382.0 nm : 0.0004 A
383.0 nm : 0.0007 A	384.0 nm : 0.0006 A	385.0 nm : 0.0005 A
386.0 nm : 0.0009 A	387.0 nm : 0.0007 A	388.0 nm : 0.0003 A
389.0 nm : 0.0003 A	390.0 nm : 0.0004 A	391.0 nm : 0.0005 A
392.0 nm : 0.0003 A	393.0 nm : -0.0002 A	394.0 nm : 0.0002 A
395.0 nm : 0.0003 A	396.0 nm : 0.0000 A	397.0 nm : 0.0002 A
398.0 nm : 0.0005 A	399.0 nm : 0.0002 A	400.0 nm : 0.0003 A
401.0 nm : 0.0002 A	402.0 nm : 0.0004 A	403.0 nm : 0.0002 A
404.0 nm : 0.0003 A	405.0 nm : 0.0003 A	406.0 nm : 0.0003 A
407.0 nm : 0.0004 A	408.0 nm : 0.0000 A	409.0 nm : 0.0003 A
410.0 nm : 0.0002 A	411.0 nm : 0.0001 A	412.0 nm : 0.0000 A
413.0 nm : 0.0003 A	414.0 nm : 0.0002 A	415.0 nm : 0.0001 A
416.0 nm : 0.0002 A	417.0 nm : 0.0003 A	418.0 nm : 0.0001 A
419.0 nm : 0.0000 A	420.0 nm : 0.0004 A	421.0 nm : 0.0002 A
422.0 nm : 0.0004 A	423.0 nm : 0.0005 A	424.0 nm : 0.0004 A
425.0 nm : 0.0002 A	426.0 nm : 0.0002 A	427.0 nm : 0.0004 A
428.0 nm : 0.0004 A	429.0 nm : 0.0003 A	430.0 nm : 0.0002 A
431.0 nm : 0.0002 A	432.0 nm : 0.0002 A	433.0 nm : 0.0005 A
434.0 nm : 0.0003 A	435.0 nm : 0.0005 A	436.0 nm : 0.0003 A
437.0 nm : 0.0006 A	438.0 nm : 0.0003 A	439.0 nm : 0.0004 A
440.0 nm : 0.0005 A	441.0 nm : 0.0005 A	442.0 nm : 0.0006 A
443.0 nm : 0.0003 A	444.0 nm : 0.0005 A	445.0 nm : 0.0005 A
446.0 nm : 0.0005 A	447.0 nm : 0.0003 A	448.0 nm : 0.0004 A
449.0 nm : 0.0004 A	450.0 nm : 0.0006 A	451.0 nm : 0.0003 A
452.0 nm : 0.0006 A	453.0 nm : 0.0004 A	454.0 nm : 0.0006 A
455.0 nm : 0.0005 A	456.0 nm : 0.0006 A	457.0 nm : 0.0004 A
458.0 nm : 0.0005 A	459.0 nm : 0.0004 A	460.0 nm : 0.0007 A
461.0 nm : 0.0005 A	462.0 nm : 0.0005 A	463.0 nm : 0.0007 A
464.0 nm : 0.0006 A	465.0 nm : 0.0005 A	466.0 nm : 0.0003 A
467.0 nm : 0.0003 A	468.0 nm : 0.0005 A	469.0 nm : 0.0005 A
470.0 nm : 0.0002 A	471.0 nm : 0.0003 A	472.0 nm : 0.0003 A
473.0 nm : 0.0002 A	474.0 nm : 0.0003 A	475.0 nm : 0.0004 A
476.0 nm : 0.0003 A	477.0 nm : 0.0002 A	478.0 nm : 0.0001 A
479.0 nm : 0.0003 A	480.0 nm : 0.0002 A	481.0 nm : 0.0003 A
482.0 nm : 0.0001 A	483.0 nm : 0.0001 A	484.0 nm : 0.0002 A
485.0 nm : 0.0004 A	486.0 nm : 0.0001 A	487.0 nm : 0.0001 A
488.0 nm : 0.0002 A	489.0 nm : 0.0000 A	490.0 nm : 0.0000 A
491.0 nm : 0.0002 A	492.0 nm : 0.0000 A	493.0 nm : 0.0001 A
494.0 nm : 0.0001 A	495.0 nm : 0.0000 A	496.0 nm : 0.0000 A
497.0 nm : 0.0002 A	498.0 nm : 0.0002 A	499.0 nm : 0.0000 A
500.0 nm : 0.0000 A	501.0 nm : 0.0001 A	502.0 nm : 0.0003 A
503.0 nm : 0.0001 A	504.0 nm : 0.0001 A	505.0 nm : 0.0000 A
506.0 nm : 0.0000 A	507.0 nm : -0.0001 A	508.0 nm : 0.0000 A
509.0 nm : -0.0001 A	510.0 nm : -0.0001 A	511.0 nm : 0.0001 A
512.0 nm : 0.0001 A	513.0 nm : 0.0000 A	514.0 nm : 0.0000 A
515.0 nm : 0.0001 A	516.0 nm : 0.0001 A	517.0 nm : 0.0000 A
518.0 nm : 0.0000 A	519.0 nm : 0.0001 A	520.0 nm : 0.0001 A
521.0 nm : 0.0002 A	522.0 nm : 0.0001 A	523.0 nm : 0.0000 A



Valores de medición

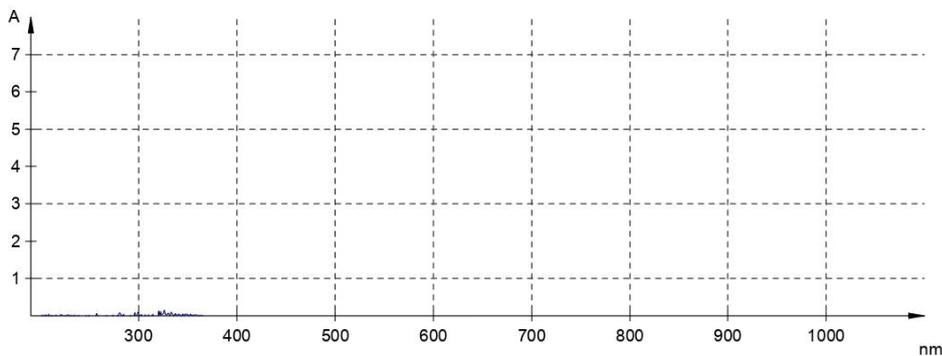
524.0 nm : 0.0000 A	525.0 nm : 0.0001 A	526.0 nm : 0.0001 A
527.0 nm : 0.0000 A	528.0 nm : 0.0001 A	529.0 nm : 0.0000 A
530.0 nm : 0.0001 A	531.0 nm : 0.0000 A	532.0 nm : 0.0000 A
533.0 nm : 0.0001 A	534.0 nm : 0.0002 A	535.0 nm : 0.0001 A
536.0 nm : 0.0001 A	537.0 nm : 0.0001 A	538.0 nm : 0.0000 A
539.0 nm : 0.0000 A	540.0 nm : 0.0001 A	541.0 nm : 0.0000 A
542.0 nm : 0.0001 A	543.0 nm : 0.0001 A	544.0 nm : 0.0002 A
545.0 nm : 0.0002 A	546.0 nm : 0.0001 A	547.0 nm : 0.0001 A
548.0 nm : 0.0000 A	549.0 nm : 0.0000 A	550.0 nm : 0.0002 A
551.0 nm : 0.0001 A	552.0 nm : 0.0001 A	553.0 nm : 0.0001 A
554.0 nm : 0.0003 A	555.0 nm : 0.0001 A	556.0 nm : 0.0000 A
557.0 nm : 0.0000 A	558.0 nm : 0.0002 A	559.0 nm : 0.0002 A
560.0 nm : 0.0001 A	561.0 nm : 0.0001 A	562.0 nm : 0.0001 A
563.0 nm : 0.0001 A	564.0 nm : 0.0003 A	565.0 nm : 0.0001 A
566.0 nm : 0.0001 A	567.0 nm : 0.0002 A	568.0 nm : 0.0003 A
569.0 nm : 0.0003 A	570.0 nm : 0.0001 A	571.0 nm : 0.0001 A
572.0 nm : 0.0001 A	573.0 nm : 0.0002 A	574.0 nm : 0.0002 A
575.0 nm : 0.0000 A	576.0 nm : 0.0000 A	577.0 nm : 0.0002 A
578.0 nm : 0.0001 A	579.0 nm : 0.0002 A	580.0 nm : 0.0001 A
581.0 nm : 0.0001 A	582.0 nm : 0.0001 A	583.0 nm : 0.0002 A
584.0 nm : 0.0002 A	585.0 nm : 0.0002 A	586.0 nm : 0.0001 A
587.0 nm : 0.0001 A	588.0 nm : 0.0002 A	589.0 nm : 0.0002 A
590.0 nm : 0.0002 A	591.0 nm : 0.0002 A	592.0 nm : 0.0001 A
593.0 nm : 0.0001 A	594.0 nm : 0.0002 A	595.0 nm : 0.0001 A
596.0 nm : 0.0002 A	597.0 nm : 0.0001 A	598.0 nm : 0.0001 A
599.0 nm : 0.0001 A	600.0 nm : 0.0001 A	601.0 nm : 0.0001 A
602.0 nm : 0.0000 A	603.0 nm : 0.0001 A	604.0 nm : 0.0001 A
605.0 nm : 0.0001 A	606.0 nm : 0.0001 A	607.0 nm : 0.0001 A
608.0 nm : 0.0001 A	609.0 nm : 0.0001 A	610.0 nm : 0.0001 A
611.0 nm : 0.0001 A	612.0 nm : 0.0001 A	613.0 nm : 0.0000 A
614.0 nm : 0.0002 A	615.0 nm : 0.0001 A	616.0 nm : 0.0002 A
617.0 nm : 0.0001 A	618.0 nm : 0.0001 A	619.0 nm : 0.0002 A
620.0 nm : 0.0002 A	621.0 nm : 0.0002 A	622.0 nm : 0.0002 A
623.0 nm : 0.0002 A	624.0 nm : 0.0003 A	625.0 nm : 0.0003 A
626.0 nm : 0.0003 A	627.0 nm : 0.0002 A	628.0 nm : 0.0002 A
629.0 nm : 0.0003 A	630.0 nm : 0.0001 A	631.0 nm : 0.0002 A
632.0 nm : 0.0002 A	633.0 nm : 0.0002 A	634.0 nm : 0.0001 A
635.0 nm : 0.0000 A	636.0 nm : 0.0003 A	637.0 nm : 0.0002 A
638.0 nm : 0.0002 A	639.0 nm : 0.0001 A	640.0 nm : 0.0002 A
641.0 nm : 0.0001 A	642.0 nm : 0.0000 A	643.0 nm : 0.0002 A
644.0 nm : 0.0002 A	645.0 nm : 0.0003 A	646.0 nm : 0.0004 A
647.0 nm : 0.0001 A	648.0 nm : 0.0003 A	649.0 nm : 0.0002 A
650.0 nm : 0.0001 A	651.0 nm : 0.0001 A	652.0 nm : 0.0003 A
653.0 nm : 0.0002 A	654.0 nm : 0.0003 A	655.0 nm : 0.0002 A
656.0 nm : 0.0002 A	657.0 nm : 0.0001 A	658.0 nm : 0.0003 A
659.0 nm : 0.0001 A	660.0 nm : 0.0001 A	661.0 nm : 0.0003 A
662.0 nm : 0.0004 A	663.0 nm : 0.0003 A	664.0 nm : 0.0002 A
665.0 nm : 0.0001 A	666.0 nm : 0.0001 A	667.0 nm : 0.0001 A
668.0 nm : 0.0002 A	669.0 nm : 0.0003 A	670.0 nm : 0.0002 A
671.0 nm : 0.0001 A	672.0 nm : 0.0002 A	673.0 nm : 0.0003 A
674.0 nm : 0.0002 A	675.0 nm : 0.0003 A	676.0 nm : 0.0003 A
677.0 nm : 0.0002 A	678.0 nm : 0.0003 A	679.0 nm : 0.0002 A
680.0 nm : 0.0001 A	681.0 nm : 0.0002 A	682.0 nm : 0.0002 A
683.0 nm : 0.0003 A	684.0 nm : 0.0003 A	685.0 nm : 0.0002 A
686.0 nm : 0.0001 A	687.0 nm : 0.0001 A	688.0 nm : 0.0003 A
689.0 nm : 0.0001 A	690.0 nm : 0.0002 A	691.0 nm : 0.0002 A
692.0 nm : 0.0001 A	693.0 nm : 0.0001 A	694.0 nm : 0.0001 A
695.0 nm : 0.0001 A	696.0 nm : 0.0002 A	697.0 nm : 0.0002 A
698.0 nm : 0.0002 A	699.0 nm : 0.0000 A	700.0 nm : 0.0001 A
701.0 nm : 0.0002 A	702.0 nm : 0.0001 A	703.0 nm : 0.0001 A
704.0 nm : 0.0001 A	705.0 nm : 0.0002 A	706.0 nm : 0.0003 A
707.0 nm : 0.0001 A	708.0 nm : 0.0001 A	709.0 nm : 0.0001 A
710.0 nm : -0.0001 A	711.0 nm : 0.0000 A	712.0 nm : 0.0000 A
713.0 nm : 0.0000 A	714.0 nm : 0.0001 A	715.0 nm : 0.0000 A
716.0 nm : -0.0001 A	717.0 nm : -0.0001 A	718.0 nm : -0.0001 A
719.0 nm : -0.0001 A	720.0 nm : 0.0001 A	721.0 nm : -0.0003 A

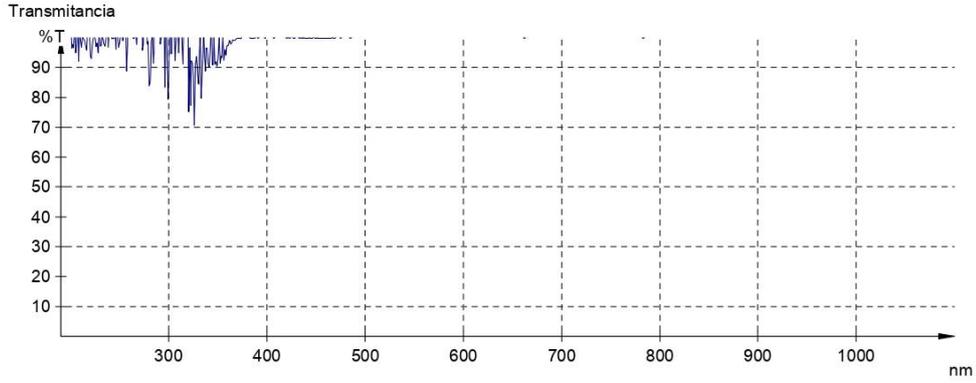


Valores de medición

722.0 nm : -0.0001 A	723.0 nm : 0.0000 A	724.0 nm : -0.0001 A
725.0 nm : -0.0001 A	726.0 nm : -0.0001 A	727.0 nm : -0.0001 A
728.0 nm : -0.0002 A	729.0 nm : -0.0003 A	730.0 nm : -0.0002 A
731.0 nm : -0.0003 A	732.0 nm : -0.0004 A	733.0 nm : -0.0001 A
734.0 nm : -0.0003 A	735.0 nm : -0.0004 A	736.0 nm : -0.0003 A
737.0 nm : 0.0000 A	738.0 nm : -0.0002 A	739.0 nm : 0.0001 A
740.0 nm : 0.0000 A	741.0 nm : -0.0001 A	742.0 nm : 0.0001 A
743.0 nm : -0.0002 A	744.0 nm : -0.0002 A	745.0 nm : -0.0001 A
746.0 nm : -0.0002 A	747.0 nm : -0.0003 A	748.0 nm : -0.0004 A
749.0 nm : -0.0002 A	750.0 nm : -0.0002 A	751.0 nm : -0.0003 A
752.0 nm : -0.0001 A	753.0 nm : -0.0001 A	754.0 nm : -0.0002 A
755.0 nm : -0.0001 A	756.0 nm : 0.0000 A	757.0 nm : -0.0002 A
758.0 nm : -0.0001 A	759.0 nm : -0.0002 A	760.0 nm : 0.0000 A
761.0 nm : -0.0001 A	762.0 nm : -0.0002 A	763.0 nm : 0.0000 A
764.0 nm : 0.0002 A	765.0 nm : -0.0001 A	766.0 nm : -0.0002 A
767.0 nm : -0.0001 A	768.0 nm : 0.0000 A	769.0 nm : -0.0002 A
770.0 nm : -0.0002 A	771.0 nm : -0.0002 A	772.0 nm : 0.0001 A
773.0 nm : 0.0002 A	774.0 nm : -0.0001 A	775.0 nm : 0.0000 A
776.0 nm : 0.0001 A	777.0 nm : 0.0000 A	778.0 nm : 0.0000 A
779.0 nm : 0.0003 A	780.0 nm : -0.0001 A	781.0 nm : 0.0000 A
782.0 nm : 0.0000 A	783.0 nm : 0.0004 A	784.0 nm : 0.0000 A
785.0 nm : 0.0000 A	786.0 nm : -0.0001 A	787.0 nm : 0.0001 A
788.0 nm : -0.0002 A	789.0 nm : -0.0001 A	790.0 nm : -0.0001 A
791.0 nm : 0.0000 A	792.0 nm : 0.0003 A	793.0 nm : 0.0001 A
794.0 nm : 0.0001 A	795.0 nm : 0.0000 A	796.0 nm : 0.0000 A
797.0 nm : 0.0000 A	798.0 nm : -0.0002 A	799.0 nm : 0.0004 A
800.0 nm : 0.0000 A		

Absorbancia







- Parámetros, valores de medición, absorbancia y transmitancia Muestra 2.

Parámetros

Título
 Operador
 Nombre de archivo 2024-10-30_10-29 51,248s.dat
 Designación SPECORD 250 PLUS - 223G1158C
 Título hemoglobin (UV_MED_30_05_e)
 Operador user - user
 Fecha/Hora 30/10/2024 10:29
 Mostrar Absorbancia
 Corrección Referencia
 Rendija 1 nm
 Cambio de lámpara a 320 nm
 Modo Medición Barrido Espectral
 Rango [nm] 200 - 800
 Delta lambda [nm] 1
 Velocidad [nm/s] 50
 Modo Ciclo Manual

Valores de medición

Muestra 1 0.00 sec

200.0 nm : -0.4094 A	201.0 nm : -0.3480 A	202.0 nm : -0.3496 A
203.0 nm : -0.3370 A	204.0 nm : -0.3670 A	205.0 nm : -0.2890 A
206.0 nm : -0.3325 A	207.0 nm : -0.3743 A	208.0 nm : -0.2904 A
209.0 nm : -0.2909 A	210.0 nm : -0.3264 A	211.0 nm : -0.3213 A
212.0 nm : -0.3127 A	213.0 nm : -0.2442 A	214.0 nm : -0.2859 A
215.0 nm : -0.2985 A	216.0 nm : -0.2793 A	217.0 nm : -0.2671 A
218.0 nm : -0.2963 A	219.0 nm : -0.3115 A	220.0 nm : -0.2439 A
221.0 nm : -0.2847 A	222.0 nm : -0.2829 A	223.0 nm : -0.2900 A
224.0 nm : -0.2853 A	225.0 nm : -0.2889 A	226.0 nm : -0.2938 A
227.0 nm : -0.2797 A	228.0 nm : -0.2637 A	229.0 nm : -0.2736 A
230.0 nm : -0.2729 A	231.0 nm : -0.2377 A	232.0 nm : -0.2400 A
233.0 nm : -0.2276 A	234.0 nm : -0.2531 A	235.0 nm : -0.2175 A
236.0 nm : -0.1753 A	237.0 nm : -0.2346 A	238.0 nm : -0.2252 A
239.0 nm : -0.2177 A	240.0 nm : -0.2265 A	241.0 nm : -0.2416 A
242.0 nm : -0.2703 A	243.0 nm : -0.2532 A	244.0 nm : -0.2486 A
245.0 nm : -0.3207 A	246.0 nm : -0.2931 A	247.0 nm : -0.3372 A
248.0 nm : -0.3553 A	249.0 nm : -0.3484 A	250.0 nm : -0.3372 A
251.0 nm : -0.3515 A	252.0 nm : -0.3912 A	253.0 nm : -0.3967 A
254.0 nm : -0.3821 A	255.0 nm : -0.3825 A	256.0 nm : -0.4504 A
257.0 nm : -0.4075 A	258.0 nm : -0.4334 A	259.0 nm : -0.4417 A
260.0 nm : -0.4346 A	261.0 nm : -0.4794 A	262.0 nm : -0.4472 A
263.0 nm : -0.4586 A	264.0 nm : -0.4614 A	265.0 nm : -0.4119 A
266.0 nm : -0.4859 A	267.0 nm : -0.4756 A	268.0 nm : -0.5048 A
269.0 nm : -0.4715 A	270.0 nm : -0.4710 A	271.0 nm : -0.5185 A
272.0 nm : -0.5795 A	273.0 nm : -0.4629 A	274.0 nm : -0.5127 A
275.0 nm : -0.5320 A	276.0 nm : -0.5357 A	277.0 nm : -0.4819 A
278.0 nm : -0.5268 A	279.0 nm : -0.5231 A	280.0 nm : -0.4881 A
281.0 nm : -0.4972 A	282.0 nm : -0.5199 A	283.0 nm : -0.5960 A
284.0 nm : -0.5075 A	285.0 nm : -0.5236 A	286.0 nm : -0.6344 A
287.0 nm : -0.6042 A	288.0 nm : -0.5453 A	289.0 nm : -0.5457 A
290.0 nm : -0.4973 A	291.0 nm : -0.4978 A	292.0 nm : -0.5466 A
293.0 nm : -0.5455 A	294.0 nm : -0.4472 A	295.0 nm : -0.5025 A
296.0 nm : -0.4889 A	297.0 nm : -0.6234 A	298.0 nm : -0.5032 A
299.0 nm : -0.4874 A	300.0 nm : -0.4850 A	301.0 nm : -0.6479 A
302.0 nm : -0.6301 A	303.0 nm : -0.5160 A	304.0 nm : -0.4946 A
305.0 nm : -0.5293 A	306.0 nm : -0.6546 A	307.0 nm : -0.6100 A
308.0 nm : -0.5308 A	309.0 nm : -0.5401 A	310.0 nm : -0.5067 A
311.0 nm : -0.5620 A	312.0 nm : -0.5698 A	313.0 nm : -0.5049 A
314.0 nm : -0.4632 A	315.0 nm : -0.4479 A	316.0 nm : -0.5462 A
317.0 nm : -0.5251 A	318.0 nm : -0.5495 A	319.0 nm : -0.5757 A
320.0 nm : -0.4754 A	321.0 nm : -0.5077 A	322.0 nm : -0.4670 A
323.0 nm : -0.4815 A	324.0 nm : -0.4211 A	325.0 nm : -0.4153 A

30/10/2024 10:30:03

1/5



Valores de medición

326.0 nm : -0.3370 A	327.0 nm : -0.3836 A	328.0 nm : -0.3830 A
329.0 nm : -0.3869 A	330.0 nm : -0.3206 A	331.0 nm : -0.3514 A
332.0 nm : -0.3707 A	333.0 nm : -0.2603 A	334.0 nm : -0.2676 A
335.0 nm : -0.3163 A	336.0 nm : -0.2657 A	337.0 nm : -0.2670 A
338.0 nm : -0.2581 A	339.0 nm : -0.2820 A	340.0 nm : -0.2962 A
341.0 nm : -0.2382 A	342.0 nm : -0.2664 A	343.0 nm : -0.2822 A
344.0 nm : -0.2245 A	345.0 nm : -0.2225 A	346.0 nm : -0.2271 A
347.0 nm : -0.2101 A	348.0 nm : -0.1831 A	349.0 nm : -0.1797 A
350.0 nm : -0.1990 A	351.0 nm : -0.1924 A	352.0 nm : -0.1691 A
353.0 nm : -0.1681 A	354.0 nm : -0.1583 A	355.0 nm : -0.1400 A
356.0 nm : -0.0956 A	357.0 nm : -0.0460 A	358.0 nm : 0.0019 A
359.0 nm : 0.0405 A	360.0 nm : 0.1012 A	361.0 nm : 0.1305 A
362.0 nm : 0.1462 A	363.0 nm : 0.1561 A	364.0 nm : 0.1524 A
365.0 nm : 0.1449 A	366.0 nm : 0.1349 A	367.0 nm : 0.1249 A
368.0 nm : 0.1135 A	369.0 nm : 0.1057 A	370.0 nm : 0.1017 A
371.0 nm : 0.0947 A	372.0 nm : 0.0884 A	373.0 nm : 0.0850 A
374.0 nm : 0.0825 A	375.0 nm : 0.0804 A	376.0 nm : 0.0802 A
377.0 nm : 0.0803 A	378.0 nm : 0.0833 A	379.0 nm : 0.0875 A
380.0 nm : 0.0867 A	381.0 nm : 0.0782 A	382.0 nm : 0.0664 A
383.0 nm : 0.0539 A	384.0 nm : 0.0417 A	385.0 nm : 0.0316 A
386.0 nm : 0.0250 A	387.0 nm : 0.0201 A	388.0 nm : 0.0166 A
389.0 nm : 0.0140 A	390.0 nm : 0.0121 A	391.0 nm : 0.0100 A
392.0 nm : 0.0078 A	393.0 nm : 0.0059 A	394.0 nm : 0.0046 A
395.0 nm : 0.0030 A	396.0 nm : 0.0013 A	397.0 nm : 0.0003 A
398.0 nm : -0.0001 A	399.0 nm : -0.0009 A	400.0 nm : -0.0015 A
401.0 nm : -0.0017 A	402.0 nm : -0.0018 A	403.0 nm : -0.0023 A
404.0 nm : -0.0022 A	405.0 nm : -0.0027 A	406.0 nm : -0.0034 A
407.0 nm : -0.0039 A	408.0 nm : -0.0053 A	409.0 nm : -0.0064 A
410.0 nm : -0.0077 A	411.0 nm : -0.0094 A	412.0 nm : -0.0112 A
413.0 nm : -0.0131 A	414.0 nm : -0.0147 A	415.0 nm : -0.0170 A
416.0 nm : -0.0189 A	417.0 nm : -0.0207 A	418.0 nm : -0.0230 A
419.0 nm : -0.0246 A	420.0 nm : -0.0259 A	421.0 nm : -0.0272 A
422.0 nm : -0.0281 A	423.0 nm : -0.0287 A	424.0 nm : -0.0291 A
425.0 nm : -0.0293 A	426.0 nm : -0.0291 A	427.0 nm : -0.0282 A
428.0 nm : -0.0277 A	429.0 nm : -0.0270 A	430.0 nm : -0.0261 A
431.0 nm : -0.0253 A	432.0 nm : -0.0249 A	433.0 nm : -0.0244 A
434.0 nm : -0.0243 A	435.0 nm : -0.0246 A	436.0 nm : -0.0257 A
437.0 nm : -0.0267 A	438.0 nm : -0.0287 A	439.0 nm : -0.0303 A
440.0 nm : -0.0325 A	441.0 nm : -0.0348 A	442.0 nm : -0.0378 A
443.0 nm : -0.0406 A	444.0 nm : -0.0435 A	445.0 nm : -0.0465 A
446.0 nm : -0.0491 A	447.0 nm : -0.0518 A	448.0 nm : -0.0543 A
449.0 nm : -0.0564 A	450.0 nm : -0.0582 A	451.0 nm : -0.0597 A
452.0 nm : -0.0607 A	453.0 nm : -0.0617 A	454.0 nm : -0.0618 A
455.0 nm : -0.0620 A	456.0 nm : -0.0614 A	457.0 nm : -0.0608 A
458.0 nm : -0.0592 A	459.0 nm : -0.0573 A	460.0 nm : -0.0544 A
461.0 nm : -0.0512 A	462.0 nm : -0.0476 A	463.0 nm : -0.0433 A
464.0 nm : -0.0387 A	465.0 nm : -0.0341 A	466.0 nm : -0.0295 A
467.0 nm : -0.0247 A	468.0 nm : -0.0201 A	469.0 nm : -0.0156 A
470.0 nm : -0.0136 A	471.0 nm : -0.0081 A	472.0 nm : -0.0049 A
473.0 nm : -0.0021 A	474.0 nm : 0.0009 A	475.0 nm : 0.0033 A
476.0 nm : 0.0053 A	477.0 nm : 0.0069 A	478.0 nm : 0.0085 A
479.0 nm : 0.0099 A	480.0 nm : 0.0110 A	481.0 nm : 0.0121 A
482.0 nm : 0.0129 A	483.0 nm : 0.0136 A	484.0 nm : 0.0141 A
485.0 nm : 0.0148 A	486.0 nm : 0.0152 A	487.0 nm : 0.0155 A
488.0 nm : 0.0159 A	489.0 nm : 0.0159 A	490.0 nm : 0.0162 A
491.0 nm : 0.0164 A	492.0 nm : 0.0164 A	493.0 nm : 0.0164 A
494.0 nm : 0.0163 A	495.0 nm : 0.0163 A	496.0 nm : 0.0163 A
497.0 nm : 0.0164 A	498.0 nm : 0.0163 A	499.0 nm : 0.0160 A
500.0 nm : 0.0160 A	501.0 nm : 0.0159 A	502.0 nm : 0.0158 A
503.0 nm : 0.0156 A	504.0 nm : 0.0156 A	505.0 nm : 0.0157 A
506.0 nm : 0.0154 A	507.0 nm : 0.0153 A	508.0 nm : 0.0153 A
509.0 nm : 0.0153 A	510.0 nm : 0.0153 A	511.0 nm : 0.0153 A
512.0 nm : 0.0154 A	513.0 nm : 0.0153 A	514.0 nm : 0.0151 A
515.0 nm : 0.0150 A	516.0 nm : 0.0149 A	517.0 nm : 0.0148 A
518.0 nm : 0.0146 A	519.0 nm : 0.0146 A	520.0 nm : 0.0145 A
521.0 nm : 0.0144 A	522.0 nm : 0.0142 A	523.0 nm : 0.0140 A

30/10/2024 10:30:03

2/5



Valores de medición

524.0 nm : 0.0140 A	525.0 nm : 0.0139 A	526.0 nm : 0.0138 A
527.0 nm : 0.0137 A	528.0 nm : 0.0135 A	529.0 nm : 0.0133 A
530.0 nm : 0.0132 A	531.0 nm : 0.0130 A	532.0 nm : 0.0128 A
533.0 nm : 0.0126 A	534.0 nm : 0.0124 A	535.0 nm : 0.0122 A
536.0 nm : 0.0121 A	537.0 nm : 0.0117 A	538.0 nm : 0.0116 A
539.0 nm : 0.0114 A	540.0 nm : 0.0112 A	541.0 nm : 0.0109 A
542.0 nm : 0.0108 A	543.0 nm : 0.0105 A	544.0 nm : 0.0105 A
545.0 nm : 0.0103 A	546.0 nm : 0.0100 A	547.0 nm : 0.0099 A
548.0 nm : 0.0097 A	549.0 nm : 0.0096 A	550.0 nm : 0.0096 A
551.0 nm : 0.0094 A	552.0 nm : 0.0093 A	553.0 nm : 0.0091 A
554.0 nm : 0.0091 A	555.0 nm : 0.0090 A	556.0 nm : 0.0088 A
557.0 nm : 0.0086 A	558.0 nm : 0.0086 A	559.0 nm : 0.0085 A
560.0 nm : 0.0083 A	561.0 nm : 0.0083 A	562.0 nm : 0.0081 A
563.0 nm : 0.0081 A	564.0 nm : 0.0080 A	565.0 nm : 0.0078 A
566.0 nm : 0.0077 A	567.0 nm : 0.0076 A	568.0 nm : 0.0076 A
569.0 nm : 0.0075 A	570.0 nm : 0.0073 A	571.0 nm : 0.0072 A
572.0 nm : 0.0072 A	573.0 nm : 0.0070 A	574.0 nm : 0.0071 A
575.0 nm : 0.0067 A	576.0 nm : 0.0068 A	577.0 nm : 0.0068 A
578.0 nm : 0.0066 A	579.0 nm : 0.0065 A	580.0 nm : 0.0065 A
581.0 nm : 0.0065 A	582.0 nm : 0.0066 A	583.0 nm : 0.0064 A
584.0 nm : 0.0063 A	585.0 nm : 0.0064 A	586.0 nm : 0.0063 A
587.0 nm : 0.0063 A	588.0 nm : 0.0061 A	589.0 nm : 0.0062 A
590.0 nm : 0.0061 A	591.0 nm : 0.0060 A	592.0 nm : 0.0060 A
593.0 nm : 0.0059 A	594.0 nm : 0.0059 A	595.0 nm : 0.0059 A
596.0 nm : 0.0058 A	597.0 nm : 0.0057 A	598.0 nm : 0.0058 A
599.0 nm : 0.0058 A	600.0 nm : 0.0057 A	601.0 nm : 0.0057 A
602.0 nm : 0.0056 A	603.0 nm : 0.0055 A	604.0 nm : 0.0054 A
605.0 nm : 0.0055 A	606.0 nm : 0.0055 A	607.0 nm : 0.0055 A
608.0 nm : 0.0053 A	609.0 nm : 0.0053 A	610.0 nm : 0.0052 A
611.0 nm : 0.0052 A	612.0 nm : 0.0053 A	613.0 nm : 0.0051 A
614.0 nm : 0.0052 A	615.0 nm : 0.0051 A	616.0 nm : 0.0050 A
617.0 nm : 0.0050 A	618.0 nm : 0.0050 A	619.0 nm : 0.0050 A
620.0 nm : 0.0048 A	621.0 nm : 0.0049 A	622.0 nm : 0.0047 A
623.0 nm : 0.0048 A	624.0 nm : 0.0048 A	625.0 nm : 0.0048 A
626.0 nm : 0.0047 A	627.0 nm : 0.0046 A	628.0 nm : 0.0047 A
629.0 nm : 0.0045 A	630.0 nm : 0.0044 A	631.0 nm : 0.0044 A
632.0 nm : 0.0045 A	633.0 nm : 0.0044 A	634.0 nm : 0.0044 A
635.0 nm : 0.0043 A	636.0 nm : 0.0044 A	637.0 nm : 0.0044 A
638.0 nm : 0.0042 A	639.0 nm : 0.0043 A	640.0 nm : 0.0041 A
641.0 nm : 0.0042 A	642.0 nm : 0.0042 A	643.0 nm : 0.0040 A
644.0 nm : 0.0041 A	645.0 nm : 0.0041 A	646.0 nm : 0.0042 A
647.0 nm : 0.0040 A	648.0 nm : 0.0040 A	649.0 nm : 0.0040 A
650.0 nm : 0.0038 A	651.0 nm : 0.0038 A	652.0 nm : 0.0039 A
653.0 nm : 0.0037 A	654.0 nm : 0.0037 A	655.0 nm : 0.0037 A
656.0 nm : 0.0037 A	657.0 nm : 0.0037 A	658.0 nm : 0.0040 A
659.0 nm : 0.0040 A	660.0 nm : 0.0039 A	661.0 nm : 0.0041 A
662.0 nm : 0.0043 A	663.0 nm : 0.0043 A	664.0 nm : 0.0044 A
665.0 nm : 0.0046 A	666.0 nm : 0.0049 A	667.0 nm : 0.0051 A
668.0 nm : 0.0054 A	669.0 nm : 0.0055 A	670.0 nm : 0.0056 A
671.0 nm : 0.0056 A	672.0 nm : 0.0057 A	673.0 nm : 0.0056 A
674.0 nm : 0.0055 A	675.0 nm : 0.0054 A	676.0 nm : 0.0051 A
677.0 nm : 0.0049 A	678.0 nm : 0.0047 A	679.0 nm : 0.0044 A
680.0 nm : 0.0043 A	681.0 nm : 0.0040 A	682.0 nm : 0.0038 A
683.0 nm : 0.0038 A	684.0 nm : 0.0036 A	685.0 nm : 0.0034 A
686.0 nm : 0.0033 A	687.0 nm : 0.0032 A	688.0 nm : 0.0033 A
689.0 nm : 0.0031 A	690.0 nm : 0.0031 A	691.0 nm : 0.0029 A
692.0 nm : 0.0027 A	693.0 nm : 0.0026 A	694.0 nm : 0.0028 A
695.0 nm : 0.0026 A	696.0 nm : 0.0026 A	697.0 nm : 0.0025 A
698.0 nm : 0.0026 A	699.0 nm : 0.0024 A	700.0 nm : 0.0026 A
701.0 nm : 0.0026 A	702.0 nm : 0.0025 A	703.0 nm : 0.0026 A
704.0 nm : 0.0025 A	705.0 nm : 0.0025 A	706.0 nm : 0.0025 A
707.0 nm : 0.0023 A	708.0 nm : 0.0022 A	709.0 nm : 0.0021 A
710.0 nm : 0.0021 A	711.0 nm : 0.0019 A	712.0 nm : 0.0019 A
713.0 nm : 0.0018 A	714.0 nm : 0.0019 A	715.0 nm : 0.0019 A
716.0 nm : 0.0018 A	717.0 nm : 0.0016 A	718.0 nm : 0.0014 A
719.0 nm : 0.0014 A	720.0 nm : 0.0014 A	721.0 nm : 0.0013 A

30/10/2024 10:30:03

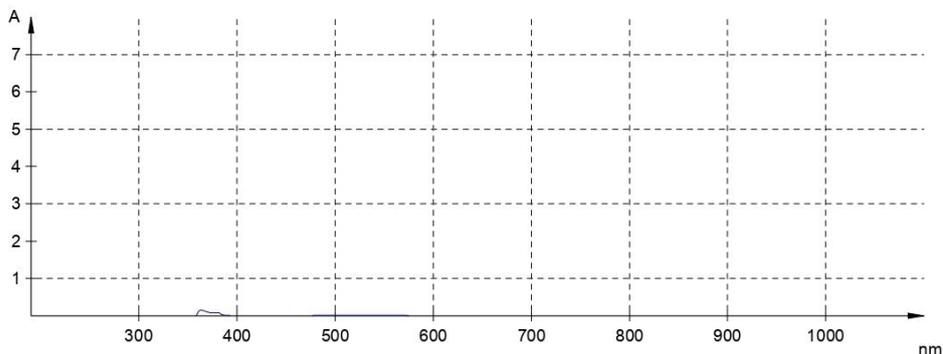
3/5

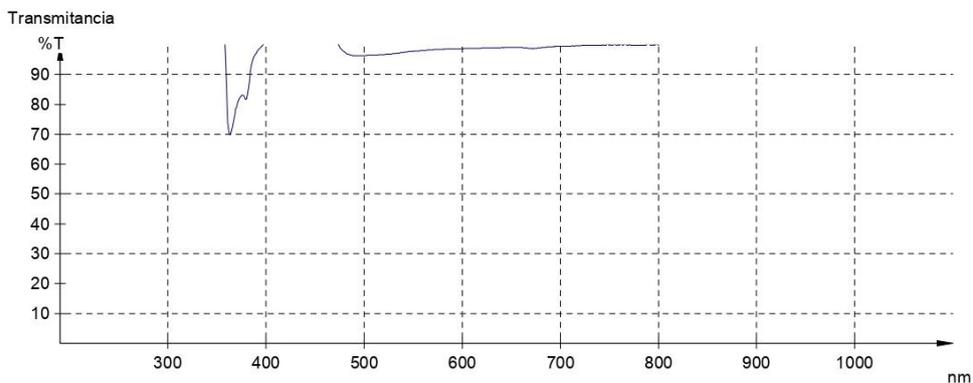


Valores de medición

722.0 nm : 0.0011 A	723.0 nm : 0.0011 A	724.0 nm : 0.0011 A
725.0 nm : 0.0010 A	726.0 nm : 0.0010 A	727.0 nm : 0.0009 A
728.0 nm : 0.0008 A	729.0 nm : 0.0007 A	730.0 nm : 0.0007 A
731.0 nm : 0.0005 A	732.0 nm : 0.0006 A	733.0 nm : 0.0006 A
734.0 nm : 0.0006 A	735.0 nm : 0.0006 A	736.0 nm : 0.0006 A
737.0 nm : 0.0005 A	738.0 nm : 0.0005 A	739.0 nm : 0.0007 A
740.0 nm : 0.0007 A	741.0 nm : 0.0005 A	742.0 nm : 0.0007 A
743.0 nm : 0.0003 A	744.0 nm : 0.0006 A	745.0 nm : 0.0005 A
746.0 nm : 0.0004 A	747.0 nm : 0.0004 A	748.0 nm : 0.0003 A
749.0 nm : 0.0003 A	750.0 nm : 0.0005 A	751.0 nm : 0.0003 A
752.0 nm : 0.0005 A	753.0 nm : 0.0004 A	754.0 nm : 0.0003 A
755.0 nm : 0.0004 A	756.0 nm : 0.0003 A	757.0 nm : 0.0004 A
758.0 nm : 0.0005 A	759.0 nm : 0.0004 A	760.0 nm : 0.0006 A
761.0 nm : 0.0002 A	762.0 nm : 0.0002 A	763.0 nm : 0.0003 A
764.0 nm : 0.0005 A	765.0 nm : 0.0002 A	766.0 nm : 0.0004 A
767.0 nm : 0.0001 A	768.0 nm : 0.0006 A	769.0 nm : 0.0005 A
770.0 nm : 0.0003 A	771.0 nm : 0.0003 A	772.0 nm : 0.0005 A
773.0 nm : 0.0008 A	774.0 nm : 0.0007 A	775.0 nm : 0.0006 A
776.0 nm : 0.0006 A	777.0 nm : 0.0005 A	778.0 nm : 0.0006 A
779.0 nm : 0.0006 A	780.0 nm : 0.0005 A	781.0 nm : 0.0005 A
782.0 nm : 0.0006 A	783.0 nm : 0.0010 A	784.0 nm : 0.0004 A
785.0 nm : 0.0006 A	786.0 nm : 0.0006 A	787.0 nm : 0.0006 A
788.0 nm : 0.0002 A	789.0 nm : 0.0002 A	790.0 nm : 0.0003 A
791.0 nm : 0.0003 A	792.0 nm : 0.0006 A	793.0 nm : 0.0005 A
794.0 nm : 0.0006 A	795.0 nm : 0.0002 A	796.0 nm : 0.0004 A
797.0 nm : 0.0002 A	798.0 nm : -0.0001 A	799.0 nm : 0.0003 A
800.0 nm : 0.0005 A		

Absorbancia







- Parámetros, valores de medición, absorbancia y transmitancia Muestra 3.

Parámetros

Título
 Operador
 Nombre de archivo 2024-10-30_10-56 14,474s.dat
 Designación SPECORD 250 PLUS - 223G1158C
 Título hemoglobín (UV_MED_30_05_e)
 Operador user - user
 Fecha/Hora 30/10/2024 10:56
 Mostrar Absorbancia
 Corrección Referencia
 Rendija 1 nm
 Cambio de lámpara a 320 nm
 Modo Medición Barrido Espectral
 Rango [nm] 200 - 800
 Delta lambda [nm] 1
 Velocidad [nm/s] 50
 Modo Ciclo Manual

Valores de medición

Muestra 1 0.00 sec

200.0 nm : 0.1570 A	201.0 nm : 0.1772 A	202.0 nm : 0.2685 A
203.0 nm : 0.2358 A	204.0 nm : 0.2306 A	205.0 nm : 0.2773 A
206.0 nm : 0.2908 A	207.0 nm : 0.2936 A	208.0 nm : 0.3475 A
209.0 nm : 0.3126 A	210.0 nm : 0.2657 A	211.0 nm : 0.3299 A
212.0 nm : 0.3184 A	213.0 nm : 0.3669 A	214.0 nm : 0.3109 A
215.0 nm : 0.3372 A	216.0 nm : 0.2422 A	217.0 nm : 0.2897 A
218.0 nm : 0.2337 A	219.0 nm : 0.1897 A	220.0 nm : 0.2390 A
221.0 nm : 0.1779 A	222.0 nm : 0.1294 A	223.0 nm : 0.1242 A
224.0 nm : 0.1419 A	225.0 nm : 0.1111 A	226.0 nm : 0.0487 A
227.0 nm : 0.0045 A	228.0 nm : 0.0547 A	229.0 nm : 0.0261 A
230.0 nm : 0.0138 A	231.0 nm : -0.0006 A	232.0 nm : 0.0006 A
233.0 nm : -0.0138 A	234.0 nm : -0.0366 A	235.0 nm : 0.0031 A
236.0 nm : 0.0103 A	237.0 nm : -0.0607 A	238.0 nm : -0.0709 A
239.0 nm : -0.0373 A	240.0 nm : -0.0516 A	241.0 nm : -0.0646 A
242.0 nm : -0.1094 A	243.0 nm : -0.1019 A	244.0 nm : -0.1045 A
245.0 nm : -0.1435 A	246.0 nm : -0.1478 A	247.0 nm : -0.1948 A
248.0 nm : -0.2312 A	249.0 nm : -0.2471 A	250.0 nm : -0.2340 A
251.0 nm : -0.2429 A	252.0 nm : -0.3142 A	253.0 nm : -0.3402 A
254.0 nm : -0.3202 A	255.0 nm : -0.3437 A	256.0 nm : -0.4072 A
257.0 nm : -0.3552 A	258.0 nm : -0.3890 A	259.0 nm : -0.4088 A
260.0 nm : -0.4012 A	261.0 nm : -0.4393 A	262.0 nm : -0.4214 A
263.0 nm : -0.4594 A	264.0 nm : -0.4446 A	265.0 nm : -0.3931 A
266.0 nm : -0.4743 A	267.0 nm : -0.4766 A	268.0 nm : -0.5181 A
269.0 nm : -0.4914 A	270.0 nm : -0.4783 A	271.0 nm : -0.5177 A
272.0 nm : -0.6031 A	273.0 nm : -0.5146 A	274.0 nm : -0.5445 A
275.0 nm : -0.5607 A	276.0 nm : -0.5426 A	277.0 nm : -0.5235 A
278.0 nm : -0.5941 A	279.0 nm : -0.5802 A	280.0 nm : -0.5332 A
281.0 nm : -0.5186 A	282.0 nm : -0.5817 A	283.0 nm : -0.6437 A
284.0 nm : -0.5427 A	285.0 nm : -0.5411 A	286.0 nm : -0.6853 A
287.0 nm : -0.6623 A	288.0 nm : -0.5990 A	289.0 nm : -0.5750 A
290.0 nm : -0.5424 A	291.0 nm : -0.5379 A	292.0 nm : -0.6051 A
293.0 nm : -0.5752 A	294.0 nm : -0.5057 A	295.0 nm : -0.5523 A
296.0 nm : -0.5509 A	297.0 nm : -0.7099 A	298.0 nm : -0.5700 A
299.0 nm : -0.5251 A	300.0 nm : -0.5450 A	301.0 nm : -0.7199 A
302.0 nm : -0.7003 A	303.0 nm : -0.6007 A	304.0 nm : -0.5757 A
305.0 nm : -0.5934 A	306.0 nm : -0.7308 A	307.0 nm : -0.6771 A
308.0 nm : -0.6074 A	309.0 nm : -0.6405 A	310.0 nm : -0.6173 A
311.0 nm : -0.6740 A	312.0 nm : -0.6585 A	313.0 nm : -0.5979 A
314.0 nm : -0.5624 A	315.0 nm : -0.5505 A	316.0 nm : -0.6656 A
317.0 nm : -0.6310 A	318.0 nm : -0.6620 A	319.0 nm : -0.7059 A
320.0 nm : -0.5133 A	321.0 nm : -0.5982 A	322.0 nm : -0.5359 A
323.0 nm : -0.5496 A	324.0 nm : -0.4820 A	325.0 nm : -0.4724 A

30/10/2024 10:56:26

1/5



Valores de medición

326.0 nm : -0.4110 A	327.0 nm : -0.4414 A	328.0 nm : -0.4004 A
329.0 nm : -0.4026 A	330.0 nm : -0.3412 A	331.0 nm : -0.3799 A
332.0 nm : -0.3918 A	333.0 nm : -0.2703 A	334.0 nm : -0.2682 A
335.0 nm : -0.3180 A	336.0 nm : -0.2572 A	337.0 nm : -0.2322 A
338.0 nm : -0.2545 A	339.0 nm : -0.2519 A	340.0 nm : -0.2694 A
341.0 nm : -0.2154 A	342.0 nm : -0.2506 A	343.0 nm : -0.2405 A
344.0 nm : -0.2188 A	345.0 nm : -0.1904 A	346.0 nm : -0.1860 A
347.0 nm : -0.1597 A	348.0 nm : -0.1486 A	349.0 nm : -0.1470 A
350.0 nm : -0.1631 A	351.0 nm : -0.1864 A	352.0 nm : -0.2252 A
353.0 nm : -0.2683 A	354.0 nm : -0.3021 A	355.0 nm : -0.3507 A
356.0 nm : -0.3890 A	357.0 nm : -0.4125 A	358.0 nm : -0.4111 A
359.0 nm : -0.4171 A	360.0 nm : -0.3871 A	361.0 nm : -0.3470 A
362.0 nm : -0.2974 A	363.0 nm : -0.2350 A	364.0 nm : -0.1763 A
365.0 nm : -0.1172 A	366.0 nm : -0.0660 A	367.0 nm : -0.0197 A
368.0 nm : 0.0210 A	369.0 nm : 0.0554 A	370.0 nm : 0.0698 A
371.0 nm : 0.1028 A	372.0 nm : 0.1216 A	373.0 nm : 0.1388 A
374.0 nm : 0.1512 A	375.0 nm : 0.1607 A	376.0 nm : 0.1673 A
377.0 nm : 0.1622 A	378.0 nm : 0.1470 A	379.0 nm : 0.1313 A
380.0 nm : 0.1285 A	381.0 nm : 0.1344 A	382.0 nm : 0.1446 A
383.0 nm : 0.1597 A	384.0 nm : 0.1774 A	385.0 nm : 0.1967 A
386.0 nm : 0.2176 A	387.0 nm : 0.2383 A	388.0 nm : 0.2594 A
389.0 nm : 0.2795 A	390.0 nm : 0.2992 A	391.0 nm : 0.3186 A
392.0 nm : 0.3382 A	393.0 nm : 0.3578 A	394.0 nm : 0.3773 A
395.0 nm : 0.3972 A	396.0 nm : 0.4156 A	397.0 nm : 0.4341 A
398.0 nm : 0.4491 A	399.0 nm : 0.4622 A	400.0 nm : 0.4708 A
401.0 nm : 0.4835 A	402.0 nm : 0.4892 A	403.0 nm : 0.4923 A
404.0 nm : 0.4937 A	405.0 nm : 0.4938 A	406.0 nm : 0.4930 A
407.0 nm : 0.4923 A	408.0 nm : 0.4917 A	409.0 nm : 0.4928 A
410.0 nm : 0.4957 A	411.0 nm : 0.5013 A	412.0 nm : 0.5107 A
413.0 nm : 0.5235 A	414.0 nm : 0.5392 A	415.0 nm : 0.5582 A
416.0 nm : 0.5802 A	417.0 nm : 0.6044 A	418.0 nm : 0.6292 A
419.0 nm : 0.6552 A	420.0 nm : 0.6800 A	421.0 nm : 0.7024 A
422.0 nm : 0.7210 A	423.0 nm : 0.7346 A	424.0 nm : 0.7418 A
425.0 nm : 0.7407 A	426.0 nm : 0.7338 A	427.0 nm : 0.7185 A
428.0 nm : 0.6964 A	429.0 nm : 0.6670 A	430.0 nm : 0.6323 A
431.0 nm : 0.5950 A	432.0 nm : 0.5558 A	433.0 nm : 0.5160 A
434.0 nm : 0.4769 A	435.0 nm : 0.4390 A	436.0 nm : 0.4032 A
437.0 nm : 0.3709 A	438.0 nm : 0.3408 A	439.0 nm : 0.3151 A
440.0 nm : 0.2923 A	441.0 nm : 0.2723 A	442.0 nm : 0.2551 A
443.0 nm : 0.2398 A	444.0 nm : 0.2266 A	445.0 nm : 0.2154 A
446.0 nm : 0.2056 A	447.0 nm : 0.1970 A	448.0 nm : 0.1892 A
449.0 nm : 0.1824 A	450.0 nm : 0.1759 A	451.0 nm : 0.1701 A
452.0 nm : 0.1646 A	453.0 nm : 0.1593 A	454.0 nm : 0.1543 A
455.0 nm : 0.1488 A	456.0 nm : 0.1434 A	457.0 nm : 0.1377 A
458.0 nm : 0.1316 A	459.0 nm : 0.1250 A	460.0 nm : 0.1186 A
461.0 nm : 0.1118 A	462.0 nm : 0.1044 A	463.0 nm : 0.0972 A
464.0 nm : 0.0899 A	465.0 nm : 0.0826 A	466.0 nm : 0.0756 A
467.0 nm : 0.0691 A	468.0 nm : 0.0630 A	469.0 nm : 0.0574 A
470.0 nm : 0.0538 A	471.0 nm : 0.0472 A	472.0 nm : 0.0430 A
473.0 nm : 0.0392 A	474.0 nm : 0.0360 A	475.0 nm : 0.0330 A
476.0 nm : 0.0303 A	477.0 nm : 0.0278 A	478.0 nm : 0.0256 A
479.0 nm : 0.0240 A	480.0 nm : 0.0223 A	481.0 nm : 0.0209 A
482.0 nm : 0.0195 A	483.0 nm : 0.0184 A	484.0 nm : 0.0176 A
485.0 nm : 0.0168 A	486.0 nm : 0.0155 A	487.0 nm : 0.0149 A
488.0 nm : 0.0143 A	489.0 nm : 0.0135 A	490.0 nm : 0.0130 A
491.0 nm : 0.0127 A	492.0 nm : 0.0123 A	493.0 nm : 0.0118 A
494.0 nm : 0.0113 A	495.0 nm : 0.0110 A	496.0 nm : 0.0107 A
497.0 nm : 0.0106 A	498.0 nm : 0.0104 A	499.0 nm : 0.0099 A
500.0 nm : 0.0099 A	501.0 nm : 0.0095 A	502.0 nm : 0.0095 A
503.0 nm : 0.0092 A	504.0 nm : 0.0090 A	505.0 nm : 0.0089 A
506.0 nm : 0.0086 A	507.0 nm : 0.0086 A	508.0 nm : 0.0085 A
509.0 nm : 0.0083 A	510.0 nm : 0.0084 A	511.0 nm : 0.0083 A
512.0 nm : 0.0082 A	513.0 nm : 0.0080 A	514.0 nm : 0.0078 A
515.0 nm : 0.0078 A	516.0 nm : 0.0076 A	517.0 nm : 0.0075 A
518.0 nm : 0.0074 A	519.0 nm : 0.0073 A	520.0 nm : 0.0071 A
521.0 nm : 0.0071 A	522.0 nm : 0.0069 A	523.0 nm : 0.0067 A



Valores de medición

524.0 nm : 0.0067 A	525.0 nm : 0.0066 A	526.0 nm : 0.0065 A
527.0 nm : 0.0064 A	528.0 nm : 0.0064 A	529.0 nm : 0.0061 A
530.0 nm : 0.0060 A	531.0 nm : 0.0061 A	532.0 nm : 0.0059 A
533.0 nm : 0.0058 A	534.0 nm : 0.0057 A	535.0 nm : 0.0056 A
536.0 nm : 0.0055 A	537.0 nm : 0.0054 A	538.0 nm : 0.0053 A
539.0 nm : 0.0051 A	540.0 nm : 0.0051 A	541.0 nm : 0.0049 A
542.0 nm : 0.0048 A	543.0 nm : 0.0048 A	544.0 nm : 0.0047 A
545.0 nm : 0.0046 A	546.0 nm : 0.0044 A	547.0 nm : 0.0043 A
548.0 nm : 0.0041 A	549.0 nm : 0.0041 A	550.0 nm : 0.0041 A
551.0 nm : 0.0040 A	552.0 nm : 0.0038 A	553.0 nm : 0.0037 A
554.0 nm : 0.0037 A	555.0 nm : 0.0036 A	556.0 nm : 0.0034 A
557.0 nm : 0.0033 A	558.0 nm : 0.0033 A	559.0 nm : 0.0032 A
560.0 nm : 0.0029 A	561.0 nm : 0.0030 A	562.0 nm : 0.0028 A
563.0 nm : 0.0028 A	564.0 nm : 0.0028 A	565.0 nm : 0.0026 A
566.0 nm : 0.0025 A	567.0 nm : 0.0025 A	568.0 nm : 0.0025 A
569.0 nm : 0.0025 A	570.0 nm : 0.0023 A	571.0 nm : 0.0022 A
572.0 nm : 0.0020 A	573.0 nm : 0.0020 A	574.0 nm : 0.0021 A
575.0 nm : 0.0019 A	576.0 nm : 0.0019 A	577.0 nm : 0.0019 A
578.0 nm : 0.0018 A	579.0 nm : 0.0018 A	580.0 nm : 0.0018 A
581.0 nm : 0.0018 A	582.0 nm : 0.0018 A	583.0 nm : 0.0019 A
584.0 nm : 0.0018 A	585.0 nm : 0.0019 A	586.0 nm : 0.0018 A
587.0 nm : 0.0018 A	588.0 nm : 0.0018 A	589.0 nm : 0.0019 A
590.0 nm : 0.0018 A	591.0 nm : 0.0018 A	592.0 nm : 0.0017 A
593.0 nm : 0.0016 A	594.0 nm : 0.0016 A	595.0 nm : 0.0016 A
596.0 nm : 0.0017 A	597.0 nm : 0.0016 A	598.0 nm : 0.0015 A
599.0 nm : 0.0016 A	600.0 nm : 0.0015 A	601.0 nm : 0.0015 A
602.0 nm : 0.0014 A	603.0 nm : 0.0014 A	604.0 nm : 0.0013 A
605.0 nm : 0.0013 A	606.0 nm : 0.0013 A	607.0 nm : 0.0012 A
608.0 nm : 0.0012 A	609.0 nm : 0.0012 A	610.0 nm : 0.0011 A
611.0 nm : 0.0012 A	612.0 nm : 0.0012 A	613.0 nm : 0.0011 A
614.0 nm : 0.0012 A	615.0 nm : 0.0012 A	616.0 nm : 0.0012 A
617.0 nm : 0.0011 A	618.0 nm : 0.0011 A	619.0 nm : 0.0011 A
620.0 nm : 0.0010 A	621.0 nm : 0.0011 A	622.0 nm : 0.0010 A
623.0 nm : 0.0010 A	624.0 nm : 0.0010 A	625.0 nm : 0.0010 A
626.0 nm : 0.0010 A	627.0 nm : 0.0010 A	628.0 nm : 0.0010 A
629.0 nm : 0.0009 A	630.0 nm : 0.0009 A	631.0 nm : 0.0009 A
632.0 nm : 0.0010 A	633.0 nm : 0.0009 A	634.0 nm : 0.0009 A
635.0 nm : 0.0009 A	636.0 nm : 0.0010 A	637.0 nm : 0.0010 A
638.0 nm : 0.0009 A	639.0 nm : 0.0009 A	640.0 nm : 0.0010 A
641.0 nm : 0.0009 A	642.0 nm : 0.0010 A	643.0 nm : 0.0009 A
644.0 nm : 0.0009 A	645.0 nm : 0.0008 A	646.0 nm : 0.0009 A
647.0 nm : 0.0009 A	648.0 nm : 0.0009 A	649.0 nm : 0.0008 A
650.0 nm : 0.0007 A	651.0 nm : 0.0006 A	652.0 nm : 0.0008 A
653.0 nm : 0.0007 A	654.0 nm : 0.0007 A	655.0 nm : 0.0006 A
656.0 nm : 0.0006 A	657.0 nm : 0.0006 A	658.0 nm : 0.0006 A
659.0 nm : 0.0006 A	660.0 nm : 0.0007 A	661.0 nm : 0.0008 A
662.0 nm : 0.0009 A	663.0 nm : 0.0009 A	664.0 nm : 0.0010 A
665.0 nm : 0.0011 A	666.0 nm : 0.0012 A	667.0 nm : 0.0013 A
668.0 nm : 0.0015 A	669.0 nm : 0.0018 A	670.0 nm : 0.0016 A
671.0 nm : 0.0018 A	672.0 nm : 0.0017 A	673.0 nm : 0.0017 A
674.0 nm : 0.0014 A	675.0 nm : 0.0012 A	676.0 nm : 0.0011 A
677.0 nm : 0.0008 A	678.0 nm : 0.0009 A	679.0 nm : 0.0005 A
680.0 nm : 0.0003 A	681.0 nm : 0.0002 A	682.0 nm : 0.0002 A
683.0 nm : 0.0001 A	684.0 nm : -0.0001 A	685.0 nm : -0.0001 A
686.0 nm : -0.0003 A	687.0 nm : -0.0003 A	688.0 nm : -0.0002 A
689.0 nm : -0.0005 A	690.0 nm : -0.0004 A	691.0 nm : -0.0007 A
692.0 nm : -0.0007 A	693.0 nm : -0.0006 A	694.0 nm : -0.0007 A
695.0 nm : -0.0007 A	696.0 nm : -0.0007 A	697.0 nm : -0.0007 A
698.0 nm : -0.0006 A	699.0 nm : -0.0007 A	700.0 nm : -0.0008 A
701.0 nm : -0.0008 A	702.0 nm : -0.0009 A	703.0 nm : -0.0007 A
704.0 nm : -0.0008 A	705.0 nm : -0.0007 A	706.0 nm : -0.0007 A
707.0 nm : -0.0009 A	708.0 nm : -0.0010 A	709.0 nm : -0.0011 A
710.0 nm : -0.0012 A	711.0 nm : -0.0013 A	712.0 nm : -0.0013 A
713.0 nm : -0.0013 A	714.0 nm : -0.0012 A	715.0 nm : -0.0014 A
716.0 nm : -0.0014 A	717.0 nm : -0.0015 A	718.0 nm : -0.0016 A
719.0 nm : -0.0016 A	720.0 nm : -0.0016 A	721.0 nm : -0.0018 A

30/10/2024 10:56:26

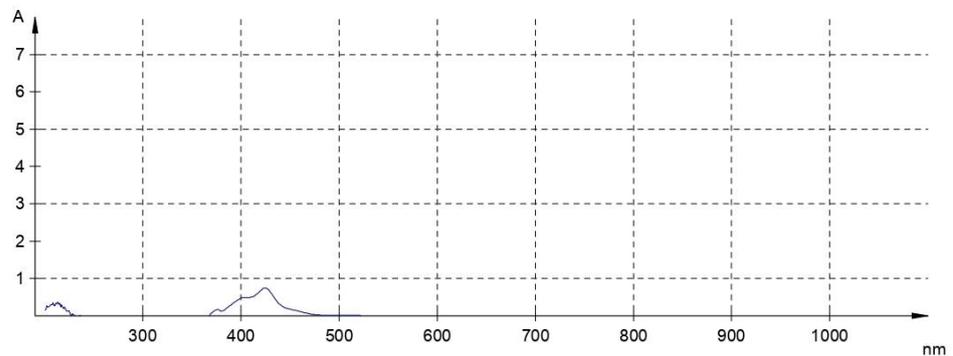
3/5



Valores de medición

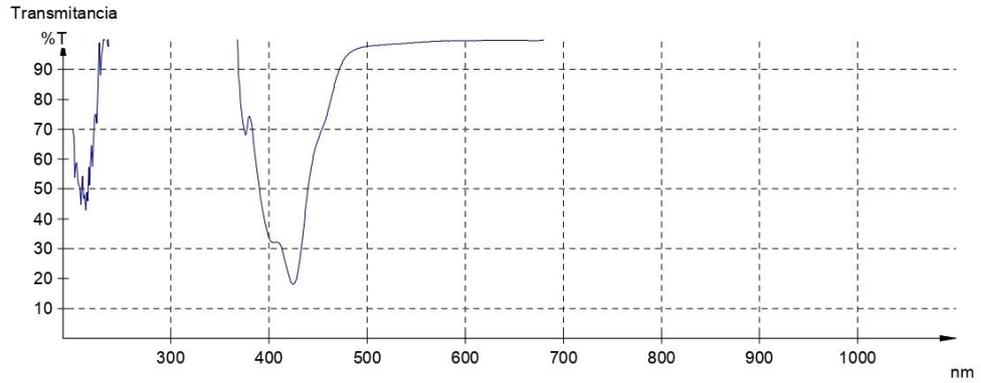
722.0 nm : -0.0020 A	723.0 nm : -0.0020 A	724.0 nm : -0.0018 A
725.0 nm : -0.0020 A	726.0 nm : -0.0021 A	727.0 nm : -0.0022 A
728.0 nm : -0.0021 A	729.0 nm : -0.0023 A	730.0 nm : -0.0022 A
731.0 nm : -0.0024 A	732.0 nm : -0.0023 A	733.0 nm : -0.0023 A
734.0 nm : -0.0026 A	735.0 nm : -0.0026 A	736.0 nm : -0.0025 A
737.0 nm : -0.0024 A	738.0 nm : -0.0025 A	739.0 nm : -0.0022 A
740.0 nm : -0.0023 A	741.0 nm : -0.0025 A	742.0 nm : -0.0025 A
743.0 nm : -0.0029 A	744.0 nm : -0.0026 A	745.0 nm : -0.0027 A
746.0 nm : -0.0029 A	747.0 nm : -0.0029 A	748.0 nm : -0.0028 A
749.0 nm : -0.0028 A	750.0 nm : -0.0025 A	751.0 nm : -0.0029 A
752.0 nm : -0.0027 A	753.0 nm : -0.0026 A	754.0 nm : -0.0026 A
755.0 nm : -0.0026 A	756.0 nm : -0.0026 A	757.0 nm : -0.0025 A
758.0 nm : -0.0024 A	759.0 nm : -0.0024 A	760.0 nm : -0.0024 A
761.0 nm : -0.0025 A	762.0 nm : -0.0024 A	763.0 nm : -0.0022 A
764.0 nm : -0.0022 A	765.0 nm : -0.0023 A	766.0 nm : -0.0023 A
767.0 nm : -0.0022 A	768.0 nm : -0.0021 A	769.0 nm : -0.0024 A
770.0 nm : -0.0025 A	771.0 nm : -0.0024 A	772.0 nm : -0.0023 A
773.0 nm : -0.0021 A	774.0 nm : -0.0024 A	775.0 nm : -0.0026 A
776.0 nm : -0.0023 A	777.0 nm : -0.0023 A	778.0 nm : -0.0023 A
779.0 nm : -0.0024 A	780.0 nm : -0.0024 A	781.0 nm : -0.0025 A
782.0 nm : -0.0025 A	783.0 nm : -0.0023 A	784.0 nm : -0.0026 A
785.0 nm : -0.0025 A	786.0 nm : -0.0025 A	787.0 nm : -0.0024 A
788.0 nm : -0.0024 A	789.0 nm : -0.0024 A	790.0 nm : -0.0025 A
791.0 nm : -0.0022 A	792.0 nm : -0.0022 A	793.0 nm : -0.0023 A
794.0 nm : -0.0024 A	795.0 nm : -0.0026 A	796.0 nm : -0.0023 A
797.0 nm : -0.0024 A	798.0 nm : -0.0027 A	799.0 nm : -0.0022 A
800.0 nm : -0.0024 A		

Absorbancia



30/10/2024 10:56:26

4/5





- Parámetros, valores de medición, absorbancia y transmitancia Muestra 4.

Parámetros

Título
 Operador
 Nombre de archivo 2024-10-30_11-43 25,199s.dat
 Designación SPECORD 250 PLUS - 223G1158C
 Título hemoglobín (UV_MED_30_05_e)
 Operador user - user
 Fecha/Hora 30/10/2024 11:43
 Mostrar Absorbancia
 Corrección Referencia
 Rendija 1 nm
 Cambio de lámpara a 320 nm
 Modo Medición Barrido Espectral
 Rango [nm] 200 - 800
 Delta lambda [nm] 1
 Velocidad [nm/s] 50
 Modo Ciclo Manual

Valores de medición

Muestra 1 0.00 sec

200.0 nm : 8.0000 A	201.0 nm : 8.0000 A	202.0 nm : 8.0000 A
203.0 nm : 8.0000 A	204.0 nm : 8.0000 A	205.0 nm : 8.0000 A
206.0 nm : 8.0000 A	207.0 nm : 8.0000 A	208.0 nm : 8.0000 A
209.0 nm : 8.0000 A	210.0 nm : 8.0000 A	211.0 nm : 8.0000 A
212.0 nm : 8.0000 A	213.0 nm : 8.0000 A	214.0 nm : 8.0000 A
215.0 nm : 8.0000 A	216.0 nm : 8.0000 A	217.0 nm : 8.0000 A
218.0 nm : 8.0000 A	219.0 nm : 8.0000 A	220.0 nm : 8.0000 A
221.0 nm : 8.0000 A	222.0 nm : 8.0000 A	223.0 nm : 8.0000 A
224.0 nm : 8.0000 A	225.0 nm : 8.0000 A	226.0 nm : 8.0000 A
227.0 nm : 8.0000 A	228.0 nm : 8.0000 A	229.0 nm : 8.0000 A
230.0 nm : 8.0000 A	231.0 nm : 8.0000 A	232.0 nm : 8.0000 A
233.0 nm : 8.0000 A	234.0 nm : 8.0000 A	235.0 nm : 8.0000 A
236.0 nm : 8.0000 A	237.0 nm : 8.0000 A	238.0 nm : 8.0000 A
239.0 nm : 8.0000 A	240.0 nm : 8.0000 A	241.0 nm : 8.0000 A
242.0 nm : 8.0000 A	243.0 nm : 8.0000 A	244.0 nm : 8.0000 A
245.0 nm : 8.0000 A	246.0 nm : 8.0000 A	247.0 nm : 8.0000 A
248.0 nm : 8.0000 A	249.0 nm : 8.0000 A	250.0 nm : 8.0000 A
251.0 nm : 8.0000 A	252.0 nm : 8.0000 A	253.0 nm : 8.0000 A
254.0 nm : 8.0000 A	255.0 nm : 8.0000 A	256.0 nm : 8.0000 A
257.0 nm : 8.0000 A	258.0 nm : 8.0000 A	259.0 nm : 8.0000 A
260.0 nm : 8.0000 A	261.0 nm : 8.0000 A	262.0 nm : 8.0000 A
263.0 nm : 8.0000 A	264.0 nm : 8.0000 A	265.0 nm : 8.0000 A
266.0 nm : 8.0000 A	267.0 nm : 8.0000 A	268.0 nm : 8.0000 A
269.0 nm : 8.0000 A	270.0 nm : 8.0000 A	271.0 nm : 8.0000 A
272.0 nm : 8.0000 A	273.0 nm : 8.0000 A	274.0 nm : 8.0000 A
275.0 nm : 8.0000 A	276.0 nm : 8.0000 A	277.0 nm : 8.0000 A
278.0 nm : 8.0000 A	279.0 nm : 8.0000 A	280.0 nm : 8.0000 A
281.0 nm : 8.0000 A	282.0 nm : 8.0000 A	283.0 nm : 8.0000 A
284.0 nm : 8.0000 A	285.0 nm : 8.0000 A	286.0 nm : 8.0000 A
287.0 nm : 8.0000 A	288.0 nm : 8.0000 A	289.0 nm : 8.0000 A
290.0 nm : 8.0000 A	291.0 nm : 8.0000 A	292.0 nm : 8.0000 A
293.0 nm : 8.0000 A	294.0 nm : 8.0000 A	295.0 nm : 8.0000 A
296.0 nm : 8.0000 A	297.0 nm : 8.0000 A	298.0 nm : 8.0000 A
299.0 nm : 8.0000 A	300.0 nm : 8.0000 A	301.0 nm : 8.0000 A
302.0 nm : 8.0000 A	303.0 nm : 8.0000 A	304.0 nm : 8.0000 A
305.0 nm : 8.0000 A	306.0 nm : 8.0000 A	307.0 nm : 8.0000 A
308.0 nm : 8.0000 A	309.0 nm : 8.0000 A	310.0 nm : 8.0000 A
311.0 nm : 8.0000 A	312.0 nm : 8.0000 A	313.0 nm : 8.0000 A
314.0 nm : 8.0000 A	315.0 nm : 8.0000 A	316.0 nm : 8.0000 A
317.0 nm : 8.0000 A	318.0 nm : 8.0000 A	319.0 nm : 8.0000 A
320.0 nm : 8.0000 A	321.0 nm : 8.0000 A	322.0 nm : 8.0000 A
323.0 nm : 8.0000 A	324.0 nm : 8.0000 A	325.0 nm : 8.0000 A

30/10/2024 11:43:39

1/5



Valores de medición

326.0 nm : 8.0000 A	327.0 nm : 8.0000 A	328.0 nm : 8.0000 A
329.0 nm : 8.0000 A	330.0 nm : 8.0000 A	331.0 nm : 8.0000 A
332.0 nm : 8.0000 A	333.0 nm : 8.0000 A	334.0 nm : 8.0000 A
335.0 nm : 8.0000 A	336.0 nm : 8.0000 A	337.0 nm : 8.0000 A
338.0 nm : 8.0000 A	339.0 nm : 8.0000 A	340.0 nm : 8.0000 A
341.0 nm : 8.0000 A	342.0 nm : 8.0000 A	343.0 nm : 8.0000 A
344.0 nm : 8.0000 A	345.0 nm : 8.0000 A	346.0 nm : 8.0000 A
347.0 nm : 8.0000 A	348.0 nm : 8.0000 A	349.0 nm : 8.0000 A
350.0 nm : 8.0000 A	351.0 nm : 8.0000 A	352.0 nm : 8.0000 A
353.0 nm : 8.0000 A	354.0 nm : 8.0000 A	355.0 nm : 8.0000 A
356.0 nm : 8.0000 A	357.0 nm : 8.0000 A	358.0 nm : 2.0314 A
359.0 nm : 1.5348 A	360.0 nm : 1.4024 A	361.0 nm : 1.2091 A
362.0 nm : 1.0775 A	363.0 nm : 1.0731 A	364.0 nm : 0.9979 A
365.0 nm : 0.9662 A	366.0 nm : 0.9601 A	367.0 nm : 0.9403 A
368.0 nm : 0.9269 A	369.0 nm : 0.9142 A	370.0 nm : 0.8951 A
371.0 nm : 0.8909 A	372.0 nm : 0.8835 A	373.0 nm : 0.8786 A
374.0 nm : 0.8769 A	375.0 nm : 0.8752 A	376.0 nm : 0.8697 A
377.0 nm : 0.8588 A	378.0 nm : 0.8432 A	379.0 nm : 0.8304 A
380.0 nm : 0.8280 A	381.0 nm : 0.8295 A	382.0 nm : 0.8339 A
383.0 nm : 0.8428 A	384.0 nm : 0.8517 A	385.0 nm : 0.8659 A
386.0 nm : 0.8835 A	387.0 nm : 0.9031 A	388.0 nm : 0.9242 A
389.0 nm : 0.9457 A	390.0 nm : 0.9699 A	391.0 nm : 0.9916 A
392.0 nm : 1.0162 A	393.0 nm : 1.0391 A	394.0 nm : 1.0633 A
395.0 nm : 1.0823 A	396.0 nm : 1.1002 A	397.0 nm : 1.1161 A
398.0 nm : 1.1260 A	399.0 nm : 1.1361 A	400.0 nm : 1.1454 A
401.0 nm : 1.1517 A	402.0 nm : 1.1548 A	403.0 nm : 1.1577 A
404.0 nm : 1.1644 A	405.0 nm : 1.1757 A	406.0 nm : 1.1896 A
407.0 nm : 1.2104 A	408.0 nm : 1.2389 A	409.0 nm : 1.2747 A
410.0 nm : 1.3185 A	411.0 nm : 1.3644 A	412.0 nm : 1.4221 A
413.0 nm : 1.4846 A	414.0 nm : 1.5558 A	415.0 nm : 1.6301 A
416.0 nm : 1.7062 A	417.0 nm : 1.7954 A	418.0 nm : 1.8852 A
419.0 nm : 1.9532 A	420.0 nm : 2.0224 A	421.0 nm : 2.0952 A
422.0 nm : 2.1520 A	423.0 nm : 2.2234 A	424.0 nm : 2.2297 A
425.0 nm : 2.2674 A	426.0 nm : 2.2574 A	427.0 nm : 2.2214 A
428.0 nm : 2.2168 A	429.0 nm : 2.1809 A	430.0 nm : 2.1540 A
431.0 nm : 2.1161 A	432.0 nm : 2.0977 A	433.0 nm : 2.0879 A
434.0 nm : 2.0838 A	435.0 nm : 2.0895 A	436.0 nm : 2.1048 A
437.0 nm : 2.1511 A	438.0 nm : 2.2139 A	439.0 nm : 2.2929 A
440.0 nm : 2.3608 A	441.0 nm : 2.4790 A	442.0 nm : 2.5950 A
443.0 nm : 2.7423 A	444.0 nm : 2.9494 A	445.0 nm : 3.0850 A
446.0 nm : 3.3580 A	447.0 nm : 8.0000 A	448.0 nm : 8.0000 A
449.0 nm : 8.0000 A	450.0 nm : 8.0000 A	451.0 nm : 8.0000 A
452.0 nm : 8.0000 A	453.0 nm : 8.0000 A	454.0 nm : 8.0000 A
455.0 nm : 8.0000 A	456.0 nm : 8.0000 A	457.0 nm : 8.0000 A
458.0 nm : 8.0000 A	459.0 nm : 8.0000 A	460.0 nm : 8.0000 A
461.0 nm : 3.4583 A	462.0 nm : 2.9377 A	463.0 nm : 2.5741 A
464.0 nm : 2.3444 A	465.0 nm : 2.1305 A	466.0 nm : 1.9412 A
467.0 nm : 1.7616 A	468.0 nm : 1.5980 A	469.0 nm : 1.4454 A
470.0 nm : 1.3340 A	471.0 nm : 1.1582 A	472.0 nm : 1.0420 A
473.0 nm : 0.9373 A	474.0 nm : 0.8429 A	475.0 nm : 0.7585 A
476.0 nm : 0.6830 A	477.0 nm : 0.6158 A	478.0 nm : 0.5554 A
479.0 nm : 0.5022 A	480.0 nm : 0.4553 A	481.0 nm : 0.4142 A
482.0 nm : 0.3773 A	483.0 nm : 0.3446 A	484.0 nm : 0.3156 A
485.0 nm : 0.2898 A	486.0 nm : 0.2665 A	487.0 nm : 0.2464 A
488.0 nm : 0.2284 A	489.0 nm : 0.2120 A	490.0 nm : 0.1979 A
491.0 nm : 0.1850 A	492.0 nm : 0.1738 A	493.0 nm : 0.1634 A
494.0 nm : 0.1543 A	495.0 nm : 0.1461 A	496.0 nm : 0.1390 A
497.0 nm : 0.1324 A	498.0 nm : 0.1265 A	499.0 nm : 0.1209 A
500.0 nm : 0.1164 A	501.0 nm : 0.1117 A	502.0 nm : 0.1079 A
503.0 nm : 0.1041 A	504.0 nm : 0.1010 A	505.0 nm : 0.0977 A
506.0 nm : 0.0947 A	507.0 nm : 0.0921 A	508.0 nm : 0.0899 A
509.0 nm : 0.0877 A	510.0 nm : 0.0857 A	511.0 nm : 0.0839 A
512.0 nm : 0.0821 A	513.0 nm : 0.0803 A	514.0 nm : 0.0785 A
515.0 nm : 0.0770 A	516.0 nm : 0.0754 A	517.0 nm : 0.0738 A
518.0 nm : 0.0725 A	519.0 nm : 0.0711 A	520.0 nm : 0.0697 A
521.0 nm : 0.0683 A	522.0 nm : 0.0668 A	523.0 nm : 0.0657 A



Valores de medición

524.0 nm : 0.0645 A	525.0 nm : 0.0633 A	526.0 nm : 0.0620 A
527.0 nm : 0.0609 A	528.0 nm : 0.0597 A	529.0 nm : 0.0584 A
530.0 nm : 0.0575 A	531.0 nm : 0.0564 A	532.0 nm : 0.0553 A
533.0 nm : 0.0543 A	534.0 nm : 0.0533 A	535.0 nm : 0.0523 A
536.0 nm : 0.0514 A	537.0 nm : 0.0504 A	538.0 nm : 0.0494 A
539.0 nm : 0.0485 A	540.0 nm : 0.0478 A	541.0 nm : 0.0468 A
542.0 nm : 0.0459 A	543.0 nm : 0.0452 A	544.0 nm : 0.0444 A
545.0 nm : 0.0435 A	546.0 nm : 0.0427 A	547.0 nm : 0.0420 A
548.0 nm : 0.0411 A	549.0 nm : 0.0404 A	550.0 nm : 0.0399 A
551.0 nm : 0.0392 A	552.0 nm : 0.0385 A	553.0 nm : 0.0377 A
554.0 nm : 0.0373 A	555.0 nm : 0.0365 A	556.0 nm : 0.0358 A
557.0 nm : 0.0352 A	558.0 nm : 0.0348 A	559.0 nm : 0.0340 A
560.0 nm : 0.0335 A	561.0 nm : 0.0329 A	562.0 nm : 0.0324 A
563.0 nm : 0.0319 A	564.0 nm : 0.0314 A	565.0 nm : 0.0308 A
566.0 nm : 0.0303 A	567.0 nm : 0.0299 A	568.0 nm : 0.0293 A
569.0 nm : 0.0288 A	570.0 nm : 0.0284 A	571.0 nm : 0.0279 A
572.0 nm : 0.0276 A	573.0 nm : 0.0270 A	574.0 nm : 0.0267 A
575.0 nm : 0.0260 A	576.0 nm : 0.0257 A	577.0 nm : 0.0255 A
578.0 nm : 0.0249 A	579.0 nm : 0.0246 A	580.0 nm : 0.0243 A
581.0 nm : 0.0239 A	582.0 nm : 0.0237 A	583.0 nm : 0.0233 A
584.0 nm : 0.0230 A	585.0 nm : 0.0228 A	586.0 nm : 0.0223 A
587.0 nm : 0.0220 A	588.0 nm : 0.0217 A	589.0 nm : 0.0215 A
590.0 nm : 0.0210 A	591.0 nm : 0.0208 A	592.0 nm : 0.0204 A
593.0 nm : 0.0200 A	594.0 nm : 0.0197 A	595.0 nm : 0.0194 A
596.0 nm : 0.0192 A	597.0 nm : 0.0188 A	598.0 nm : 0.0186 A
599.0 nm : 0.0182 A	600.0 nm : 0.0180 A	601.0 nm : 0.0178 A
602.0 nm : 0.0173 A	603.0 nm : 0.0171 A	604.0 nm : 0.0168 A
605.0 nm : 0.0166 A	606.0 nm : 0.0163 A	607.0 nm : 0.0161 A
608.0 nm : 0.0159 A	609.0 nm : 0.0156 A	610.0 nm : 0.0155 A
611.0 nm : 0.0153 A	612.0 nm : 0.0152 A	613.0 nm : 0.0150 A
614.0 nm : 0.0147 A	615.0 nm : 0.0146 A	616.0 nm : 0.0145 A
617.0 nm : 0.0144 A	618.0 nm : 0.0142 A	619.0 nm : 0.0141 A
620.0 nm : 0.0139 A	621.0 nm : 0.0138 A	622.0 nm : 0.0136 A
623.0 nm : 0.0134 A	624.0 nm : 0.0134 A	625.0 nm : 0.0133 A
626.0 nm : 0.0131 A	627.0 nm : 0.0130 A	628.0 nm : 0.0130 A
629.0 nm : 0.0128 A	630.0 nm : 0.0125 A	631.0 nm : 0.0124 A
632.0 nm : 0.0123 A	633.0 nm : 0.0123 A	634.0 nm : 0.0122 A
635.0 nm : 0.0120 A	636.0 nm : 0.0119 A	637.0 nm : 0.0118 A
638.0 nm : 0.0117 A	639.0 nm : 0.0117 A	640.0 nm : 0.0115 A
641.0 nm : 0.0114 A	642.0 nm : 0.0113 A	643.0 nm : 0.0111 A
644.0 nm : 0.0110 A	645.0 nm : 0.0110 A	646.0 nm : 0.0109 A
647.0 nm : 0.0107 A	648.0 nm : 0.0106 A	649.0 nm : 0.0105 A
650.0 nm : 0.0104 A	651.0 nm : 0.0101 A	652.0 nm : 0.0101 A
653.0 nm : 0.0099 A	654.0 nm : 0.0098 A	655.0 nm : 0.0095 A
656.0 nm : 0.0094 A	657.0 nm : 0.0092 A	658.0 nm : 0.0092 A
659.0 nm : 0.0090 A	660.0 nm : 0.0089 A	661.0 nm : 0.0088 A
662.0 nm : 0.0087 A	663.0 nm : 0.0084 A	664.0 nm : 0.0082 A
665.0 nm : 0.0081 A	666.0 nm : 0.0080 A	667.0 nm : 0.0076 A
668.0 nm : 0.0079 A	669.0 nm : 0.0077 A	670.0 nm : 0.0075 A
671.0 nm : 0.0076 A	672.0 nm : 0.0075 A	673.0 nm : 0.0075 A
674.0 nm : 0.0073 A	675.0 nm : 0.0070 A	676.0 nm : 0.0070 A
677.0 nm : 0.0070 A	678.0 nm : 0.0070 A	679.0 nm : 0.0067 A
680.0 nm : 0.0065 A	681.0 nm : 0.0064 A	682.0 nm : 0.0065 A
683.0 nm : 0.0064 A	684.0 nm : 0.0063 A	685.0 nm : 0.0063 A
686.0 nm : 0.0060 A	687.0 nm : 0.0060 A	688.0 nm : 0.0062 A
689.0 nm : 0.0059 A	690.0 nm : 0.0057 A	691.0 nm : 0.0056 A
692.0 nm : 0.0056 A	693.0 nm : 0.0055 A	694.0 nm : 0.0053 A
695.0 nm : 0.0052 A	696.0 nm : 0.0052 A	697.0 nm : 0.0051 A
698.0 nm : 0.0050 A	699.0 nm : 0.0050 A	700.0 nm : 0.0052 A
701.0 nm : 0.0050 A	702.0 nm : 0.0048 A	703.0 nm : 0.0049 A
704.0 nm : 0.0047 A	705.0 nm : 0.0046 A	706.0 nm : 0.0045 A
707.0 nm : 0.0044 A	708.0 nm : 0.0043 A	709.0 nm : 0.0041 A
710.0 nm : 0.0039 A	711.0 nm : 0.0038 A	712.0 nm : 0.0036 A
713.0 nm : 0.0035 A	714.0 nm : 0.0036 A	715.0 nm : 0.0034 A
716.0 nm : 0.0033 A	717.0 nm : 0.0031 A	718.0 nm : 0.0029 A
719.0 nm : 0.0028 A	720.0 nm : 0.0027 A	721.0 nm : 0.0024 A

30/10/2024 11:43:39

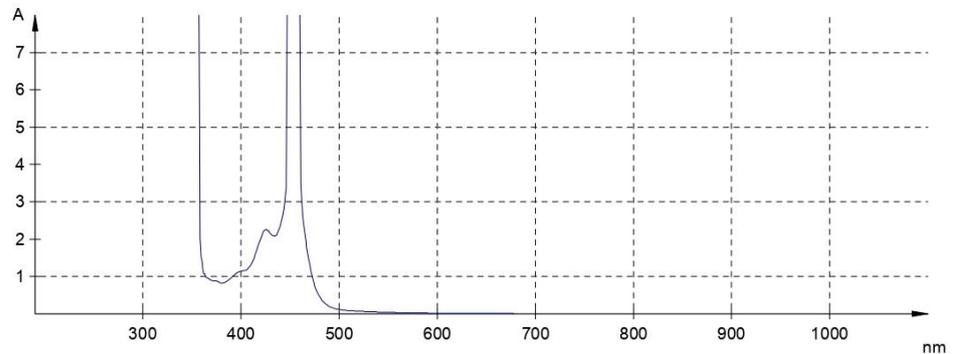
3/5

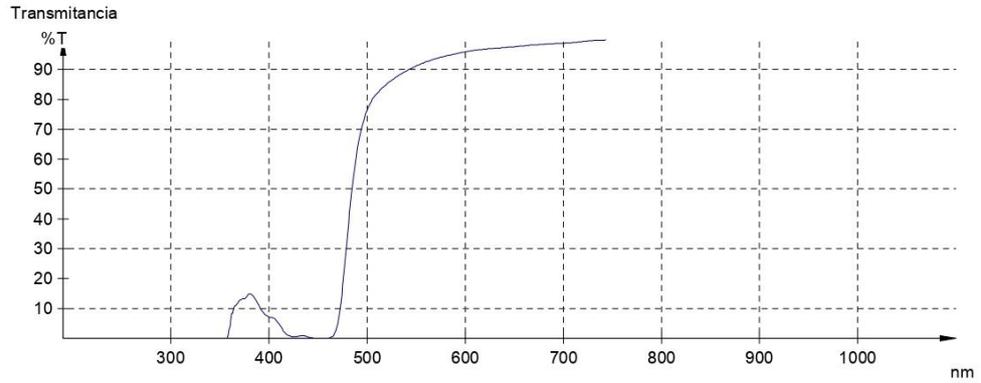


Valores de medición

722.0 nm : 0.0022 A	723.0 nm : 0.0020 A	724.0 nm : 0.0021 A
725.0 nm : 0.0018 A	726.0 nm : 0.0016 A	727.0 nm : 0.0016 A
728.0 nm : 0.0013 A	729.0 nm : 0.0011 A	730.0 nm : 0.0012 A
731.0 nm : 0.0010 A	732.0 nm : 0.0008 A	733.0 nm : 0.0008 A
734.0 nm : 0.0006 A	735.0 nm : 0.0008 A	736.0 nm : 0.0006 A
737.0 nm : 0.0005 A	738.0 nm : 0.0007 A	739.0 nm : 0.0008 A
740.0 nm : 0.0004 A	741.0 nm : 0.0005 A	742.0 nm : 0.0006 A
743.0 nm : 0.0000 A	744.0 nm : 0.0001 A	745.0 nm : 0.0002 A
746.0 nm : 0.0000 A	747.0 nm : -0.0002 A	748.0 nm : -0.0003 A
749.0 nm : -0.0002 A	750.0 nm : -0.0003 A	751.0 nm : -0.0004 A
752.0 nm : -0.0004 A	753.0 nm : -0.0002 A	754.0 nm : -0.0005 A
755.0 nm : -0.0006 A	756.0 nm : -0.0007 A	757.0 nm : -0.0006 A
758.0 nm : -0.0005 A	759.0 nm : -0.0007 A	760.0 nm : -0.0009 A
761.0 nm : -0.0011 A	762.0 nm : -0.0008 A	763.0 nm : -0.0007 A
764.0 nm : -0.0007 A	765.0 nm : -0.0008 A	766.0 nm : -0.0007 A
767.0 nm : -0.0009 A	768.0 nm : -0.0004 A	769.0 nm : -0.0007 A
770.0 nm : -0.0005 A	771.0 nm : -0.0005 A	772.0 nm : -0.0003 A
773.0 nm : 0.0000 A	774.0 nm : -0.0002 A	775.0 nm : -0.0003 A
776.0 nm : -0.0003 A	777.0 nm : -0.0003 A	778.0 nm : -0.0002 A
779.0 nm : -0.0003 A	780.0 nm : -0.0003 A	781.0 nm : 0.0000 A
782.0 nm : -0.0001 A	783.0 nm : -0.0002 A	784.0 nm : -0.0005 A
785.0 nm : -0.0003 A	786.0 nm : -0.0004 A	787.0 nm : -0.0001 A
788.0 nm : -0.0003 A	789.0 nm : -0.0001 A	790.0 nm : -0.0005 A
791.0 nm : -0.0003 A	792.0 nm : 0.0000 A	793.0 nm : -0.0002 A
794.0 nm : -0.0002 A	795.0 nm : -0.0002 A	796.0 nm : 0.0000 A
797.0 nm : -0.0002 A	798.0 nm : -0.0006 A	799.0 nm : -0.0003 A
800.0 nm : -0.0003 A		

Absorbancia







- Parámetros, valores de medición, absorbancia y transmitancia Muestra 5.

Parámetros

Título
 Operador
 Nombre de archivo 2024-10-30_12-01 56,655s.dat
 Designación SPECORD 250 PLUS - 223G1158C
 Título hemoglobin (UV_MED_30_05_e)
 Operador user - user
 Fecha/Hora 30/10/2024 12:01
 Mostrar Absorbancia
 Corrección Referencia
 Rendija 1 nm
 Cambio de lámpara a 320 nm
 Modo Medición Barrido Espectral
 Rango [nm] 200 - 800
 Delta lambda [nm] 1
 Velocidad [nm/s] 50
 Modo Ciclo Manual

Valores de medición

Muestra 1 0.00 sec		
200.0 nm : 0.2741 A	201.0 nm : 0.4454 A	202.0 nm : 0.4527 A
203.0 nm : 0.3567 A	204.0 nm : 0.3367 A	205.0 nm : 0.4161 A
206.0 nm : 0.3351 A	207.0 nm : 0.3714 A	208.0 nm : 0.4893 A
209.0 nm : 0.4791 A	210.0 nm : 0.4771 A	211.0 nm : 0.4715 A
212.0 nm : 0.5248 A	213.0 nm : 0.4518 A	214.0 nm : 0.5534 A
215.0 nm : 0.5166 A	216.0 nm : 0.4922 A	217.0 nm : 0.5793 A
218.0 nm : 0.4100 A	219.0 nm : 0.4448 A	220.0 nm : 0.5362 A
221.0 nm : 0.4347 A	222.0 nm : 0.4809 A	223.0 nm : 0.5012 A
224.0 nm : 0.4540 A	225.0 nm : 0.5759 A	226.0 nm : 0.5212 A
227.0 nm : 0.4803 A	228.0 nm : 0.4952 A	229.0 nm : 0.4682 A
230.0 nm : 0.5248 A	231.0 nm : 0.5519 A	232.0 nm : 0.6172 A
233.0 nm : 0.6460 A	234.0 nm : 0.6628 A	235.0 nm : 0.6118 A
236.0 nm : 0.5798 A	237.0 nm : 0.5839 A	238.0 nm : 0.6958 A
239.0 nm : 0.6270 A	240.0 nm : 0.6198 A	241.0 nm : 0.6340 A
242.0 nm : 0.6583 A	243.0 nm : 0.6057 A	244.0 nm : 0.5941 A
245.0 nm : 0.5193 A	246.0 nm : 0.5997 A	247.0 nm : 0.4188 A
248.0 nm : 0.5176 A	249.0 nm : 0.5268 A	250.0 nm : 0.5793 A
251.0 nm : 0.4835 A	252.0 nm : 0.4859 A	253.0 nm : 0.4562 A
254.0 nm : 0.4813 A	255.0 nm : 0.4593 A	256.0 nm : 0.4156 A
257.0 nm : 0.5278 A	258.0 nm : 0.3478 A	259.0 nm : 0.3336 A
260.0 nm : 0.4577 A	261.0 nm : 0.4320 A	262.0 nm : 0.4472 A
263.0 nm : 0.4142 A	264.0 nm : 0.4030 A	265.0 nm : 0.5089 A
266.0 nm : 0.3027 A	267.0 nm : 0.3713 A	268.0 nm : 0.2508 A
269.0 nm : 0.3597 A	270.0 nm : 0.4175 A	271.0 nm : 0.5043 A
272.0 nm : 0.3228 A	273.0 nm : 0.3716 A	274.0 nm : 0.3674 A
275.0 nm : 0.3572 A	276.0 nm : 0.3144 A	277.0 nm : 0.3531 A
278.0 nm : 0.2643 A	279.0 nm : 0.3514 A	280.0 nm : 0.4469 A
281.0 nm : 0.3780 A	282.0 nm : 0.2887 A	283.0 nm : 0.3386 A
284.0 nm : 0.3325 A	285.0 nm : 0.4326 A	286.0 nm : 0.3770 A
287.0 nm : 0.4284 A	288.0 nm : 0.2479 A	289.0 nm : 0.4380 A
290.0 nm : 0.3529 A	291.0 nm : 0.5582 A	292.0 nm : 0.3595 A
293.0 nm : 0.3415 A	294.0 nm : 0.4547 A	295.0 nm : 0.4079 A
296.0 nm : 0.5033 A	297.0 nm : 0.1736 A	298.0 nm : 0.3366 A
299.0 nm : 0.3063 A	300.0 nm : 0.3535 A	301.0 nm : 0.4415 A
302.0 nm : 0.4010 A	303.0 nm : 0.2937 A	304.0 nm : 0.4339 A
305.0 nm : 0.3478 A	306.0 nm : 0.3553 A	307.0 nm : 0.4140 A
308.0 nm : 0.3756 A	309.0 nm : 0.5955 A	310.0 nm : 0.4900 A
311.0 nm : 0.3839 A	312.0 nm : 0.7442 A	313.0 nm : 1.2530 A
314.0 nm : 0.7334 A	315.0 nm : 0.6553 A	316.0 nm : 0.8774 A
317.0 nm : 0.8097 A	318.0 nm : 0.8062 A	319.0 nm : 0.4816 A
320.0 nm : -0.3454 A	321.0 nm : -0.3751 A	322.0 nm : -0.3439 A
323.0 nm : -0.3304 A	324.0 nm : -0.2723 A	325.0 nm : -0.2821 A

30/10/2024 12:02:03

1/5



Valores de medición

326.0 nm : -0.2178 A	327.0 nm : -0.2339 A	328.0 nm : -0.1877 A
329.0 nm : -0.2378 A	330.0 nm : -0.1587 A	331.0 nm : -0.1752 A
332.0 nm : -0.1872 A	333.0 nm : -0.0695 A	334.0 nm : -0.0667 A
335.0 nm : -0.0917 A	336.0 nm : -0.0495 A	337.0 nm : -0.0471 A
338.0 nm : -0.0357 A	339.0 nm : -0.0505 A	340.0 nm : -0.0837 A
341.0 nm : -0.0271 A	342.0 nm : -0.0233 A	343.0 nm : -0.0365 A
344.0 nm : -0.0245 A	345.0 nm : 0.0237 A	346.0 nm : 0.0384 A
347.0 nm : 0.0566 A	348.0 nm : 0.0849 A	349.0 nm : 0.0934 A
350.0 nm : 0.1215 A	351.0 nm : 0.0883 A	352.0 nm : 0.1091 A
353.0 nm : 0.1371 A	354.0 nm : 0.1488 A	355.0 nm : 0.1675 A
356.0 nm : 0.1610 A	357.0 nm : 0.2160 A	358.0 nm : 0.2483 A
359.0 nm : 0.2950 A	360.0 nm : 0.3237 A	361.0 nm : 0.3533 A
362.0 nm : 0.3875 A	363.0 nm : 0.4163 A	364.0 nm : 0.4470 A
365.0 nm : 0.4800 A	366.0 nm : 0.5040 A	367.0 nm : 0.5277 A
368.0 nm : 0.5438 A	369.0 nm : 0.5542 A	370.0 nm : 0.5624 A
371.0 nm : 0.5728 A	372.0 nm : 0.5748 A	373.0 nm : 0.5811 A
374.0 nm : 0.5800 A	375.0 nm : 0.5802 A	376.0 nm : 0.5756 A
377.0 nm : 0.5603 A	378.0 nm : 0.5371 A	379.0 nm : 0.5143 A
380.0 nm : 0.5091 A	381.0 nm : 0.5101 A	382.0 nm : 0.5161 A
383.0 nm : 0.5262 A	384.0 nm : 0.5398 A	385.0 nm : 0.5573 A
386.0 nm : 0.5762 A	387.0 nm : 0.5966 A	388.0 nm : 0.6148 A
389.0 nm : 0.6342 A	390.0 nm : 0.6496 A	391.0 nm : 0.6655 A
392.0 nm : 0.6805 A	393.0 nm : 0.6935 A	394.0 nm : 0.7076 A
395.0 nm : 0.7193 A	396.0 nm : 0.7297 A	397.0 nm : 0.7384 A
398.0 nm : 0.7447 A	399.0 nm : 0.7493 A	400.0 nm : 0.7505 A
401.0 nm : 0.7543 A	402.0 nm : 0.7551 A	403.0 nm : 0.7581 A
404.0 nm : 0.7621 A	405.0 nm : 0.7668 A	406.0 nm : 0.7760 A
407.0 nm : 0.7894 A	408.0 nm : 0.8070 A	409.0 nm : 0.8286 A
410.0 nm : 0.8550 A	411.0 nm : 0.8856 A	412.0 nm : 0.9195 A
413.0 nm : 0.9594 A	414.0 nm : 1.0024 A	415.0 nm : 1.0470 A
416.0 nm : 1.0925 A	417.0 nm : 1.1415 A	418.0 nm : 1.1835 A
419.0 nm : 1.2269 A	420.0 nm : 1.2667 A	421.0 nm : 1.3008 A
422.0 nm : 1.3299 A	423.0 nm : 1.3509 A	424.0 nm : 1.3650 A
425.0 nm : 1.3741 A	426.0 nm : 1.3721 A	427.0 nm : 1.3624 A
428.0 nm : 1.3531 A	429.0 nm : 1.3428 A	430.0 nm : 1.3275 A
431.0 nm : 1.3108 A	432.0 nm : 1.3052 A	433.0 nm : 1.3001 A
434.0 nm : 1.3001 A	435.0 nm : 1.3085 A	436.0 nm : 1.3239 A
437.0 nm : 1.3459 A	438.0 nm : 1.3779 A	439.0 nm : 1.4138 A
440.0 nm : 1.4588 A	441.0 nm : 1.5036 A	442.0 nm : 1.5543 A
443.0 nm : 1.6024 A	444.0 nm : 1.6548 A	445.0 nm : 1.7068 A
446.0 nm : 1.7533 A	447.0 nm : 1.8022 A	448.0 nm : 1.8496 A
449.0 nm : 1.8829 A	450.0 nm : 1.9087 A	451.0 nm : 1.9433 A
452.0 nm : 1.9472 A	453.0 nm : 1.9636 A	454.0 nm : 1.9734 A
455.0 nm : 1.9667 A	456.0 nm : 1.9610 A	457.0 nm : 1.9318 A
458.0 nm : 1.9025 A	459.0 nm : 1.8624 A	460.0 nm : 1.7968 A
461.0 nm : 1.7320 A	462.0 nm : 1.6560 A	463.0 nm : 1.5609 A
464.0 nm : 1.4644 A	465.0 nm : 1.3608 A	466.0 nm : 1.2580 A
467.0 nm : 1.1551 A	468.0 nm : 1.0549 A	469.0 nm : 0.9599 A
470.0 nm : 0.8988 A	471.0 nm : 0.7823 A	472.0 nm : 0.7058 A
473.0 nm : 0.6360 A	474.0 nm : 0.5738 A	475.0 nm : 0.5169 A
476.0 nm : 0.4665 A	477.0 nm : 0.4209 A	478.0 nm : 0.3805 A
479.0 nm : 0.3443 A	480.0 nm : 0.3125 A	481.0 nm : 0.2843 A
482.0 nm : 0.2592 A	483.0 nm : 0.2366 A	484.0 nm : 0.2167 A
485.0 nm : 0.1989 A	486.0 nm : 0.1826 A	487.0 nm : 0.1682 A
488.0 nm : 0.1557 A	489.0 nm : 0.1441 A	490.0 nm : 0.1341 A
491.0 nm : 0.1251 A	492.0 nm : 0.1169 A	493.0 nm : 0.1095 A
494.0 nm : 0.1029 A	495.0 nm : 0.0970 A	496.0 nm : 0.0920 A
497.0 nm : 0.0873 A	498.0 nm : 0.0830 A	499.0 nm : 0.0788 A
500.0 nm : 0.0754 A	501.0 nm : 0.0724 A	502.0 nm : 0.0694 A
503.0 nm : 0.0666 A	504.0 nm : 0.0643 A	505.0 nm : 0.0619 A
506.0 nm : 0.0598 A	507.0 nm : 0.0581 A	508.0 nm : 0.0565 A
509.0 nm : 0.0550 A	510.0 nm : 0.0536 A	511.0 nm : 0.0524 A
512.0 nm : 0.0514 A	513.0 nm : 0.0502 A	514.0 nm : 0.0491 A
515.0 nm : 0.0482 A	516.0 nm : 0.0472 A	517.0 nm : 0.0463 A
518.0 nm : 0.0452 A	519.0 nm : 0.0445 A	520.0 nm : 0.0437 A
521.0 nm : 0.0428 A	522.0 nm : 0.0420 A	523.0 nm : 0.0413 A

30/10/2024 12:02:03

2/5



Valores de medición

524.0 nm : 0.0405 A	525.0 nm : 0.0400 A	526.0 nm : 0.0392 A
527.0 nm : 0.0386 A	528.0 nm : 0.0379 A	529.0 nm : 0.0372 A
530.0 nm : 0.0366 A	531.0 nm : 0.0361 A	532.0 nm : 0.0355 A
533.0 nm : 0.0348 A	534.0 nm : 0.0343 A	535.0 nm : 0.0338 A
536.0 nm : 0.0333 A	537.0 nm : 0.0327 A	538.0 nm : 0.0321 A
539.0 nm : 0.0315 A	540.0 nm : 0.0311 A	541.0 nm : 0.0304 A
542.0 nm : 0.0300 A	543.0 nm : 0.0296 A	544.0 nm : 0.0292 A
545.0 nm : 0.0286 A	546.0 nm : 0.0281 A	547.0 nm : 0.0276 A
548.0 nm : 0.0270 A	549.0 nm : 0.0266 A	550.0 nm : 0.0264 A
551.0 nm : 0.0259 A	552.0 nm : 0.0253 A	553.0 nm : 0.0250 A
554.0 nm : 0.0246 A	555.0 nm : 0.0242 A	556.0 nm : 0.0236 A
557.0 nm : 0.0232 A	558.0 nm : 0.0229 A	559.0 nm : 0.0225 A
560.0 nm : 0.0219 A	561.0 nm : 0.0217 A	562.0 nm : 0.0212 A
563.0 nm : 0.0209 A	564.0 nm : 0.0206 A	565.0 nm : 0.0201 A
566.0 nm : 0.0197 A	567.0 nm : 0.0194 A	568.0 nm : 0.0189 A
569.0 nm : 0.0186 A	570.0 nm : 0.0182 A	571.0 nm : 0.0179 A
572.0 nm : 0.0174 A	573.0 nm : 0.0171 A	574.0 nm : 0.0169 A
575.0 nm : 0.0163 A	576.0 nm : 0.0159 A	577.0 nm : 0.0159 A
578.0 nm : 0.0155 A	579.0 nm : 0.0153 A	580.0 nm : 0.0149 A
581.0 nm : 0.0146 A	582.0 nm : 0.0144 A	583.0 nm : 0.0142 A
584.0 nm : 0.0138 A	585.0 nm : 0.0136 A	586.0 nm : 0.0132 A
587.0 nm : 0.0129 A	588.0 nm : 0.0128 A	589.0 nm : 0.0125 A
590.0 nm : 0.0122 A	591.0 nm : 0.0120 A	592.0 nm : 0.0115 A
593.0 nm : 0.0113 A	594.0 nm : 0.0111 A	595.0 nm : 0.0108 A
596.0 nm : 0.0106 A	597.0 nm : 0.0103 A	598.0 nm : 0.0101 A
599.0 nm : 0.0099 A	600.0 nm : 0.0097 A	601.0 nm : 0.0095 A
602.0 nm : 0.0092 A	603.0 nm : 0.0089 A	604.0 nm : 0.0088 A
605.0 nm : 0.0087 A	606.0 nm : 0.0083 A	607.0 nm : 0.0083 A
608.0 nm : 0.0081 A	609.0 nm : 0.0079 A	610.0 nm : 0.0078 A
611.0 nm : 0.0077 A	612.0 nm : 0.0076 A	613.0 nm : 0.0074 A
614.0 nm : 0.0074 A	615.0 nm : 0.0072 A	616.0 nm : 0.0072 A
617.0 nm : 0.0070 A	618.0 nm : 0.0069 A	619.0 nm : 0.0068 A
620.0 nm : 0.0067 A	621.0 nm : 0.0067 A	622.0 nm : 0.0064 A
623.0 nm : 0.0064 A	624.0 nm : 0.0063 A	625.0 nm : 0.0062 A
626.0 nm : 0.0062 A	627.0 nm : 0.0060 A	628.0 nm : 0.0060 A
629.0 nm : 0.0058 A	630.0 nm : 0.0056 A	631.0 nm : 0.0056 A
632.0 nm : 0.0056 A	633.0 nm : 0.0055 A	634.0 nm : 0.0054 A
635.0 nm : 0.0052 A	636.0 nm : 0.0053 A	637.0 nm : 0.0052 A
638.0 nm : 0.0050 A	639.0 nm : 0.0051 A	640.0 nm : 0.0051 A
641.0 nm : 0.0049 A	642.0 nm : 0.0048 A	643.0 nm : 0.0047 A
644.0 nm : 0.0047 A	645.0 nm : 0.0046 A	646.0 nm : 0.0047 A
647.0 nm : 0.0046 A	648.0 nm : 0.0045 A	649.0 nm : 0.0044 A
650.0 nm : 0.0043 A	651.0 nm : 0.0041 A	652.0 nm : 0.0042 A
653.0 nm : 0.0040 A	654.0 nm : 0.0041 A	655.0 nm : 0.0039 A
656.0 nm : 0.0039 A	657.0 nm : 0.0038 A	658.0 nm : 0.0038 A
659.0 nm : 0.0037 A	660.0 nm : 0.0037 A	661.0 nm : 0.0036 A
662.0 nm : 0.0037 A	663.0 nm : 0.0036 A	664.0 nm : 0.0033 A
665.0 nm : 0.0032 A	666.0 nm : 0.0033 A	667.0 nm : 0.0032 A
668.0 nm : 0.0034 A	669.0 nm : 0.0033 A	670.0 nm : 0.0032 A
671.0 nm : 0.0030 A	672.0 nm : 0.0032 A	673.0 nm : 0.0032 A
674.0 nm : 0.0030 A	675.0 nm : 0.0030 A	676.0 nm : 0.0030 A
677.0 nm : 0.0029 A	678.0 nm : 0.0029 A	679.0 nm : 0.0028 A
680.0 nm : 0.0026 A	681.0 nm : 0.0025 A	682.0 nm : 0.0025 A
683.0 nm : 0.0026 A	684.0 nm : 0.0024 A	685.0 nm : 0.0024 A
686.0 nm : 0.0024 A	687.0 nm : 0.0024 A	688.0 nm : 0.0024 A
689.0 nm : 0.0022 A	690.0 nm : 0.0021 A	691.0 nm : 0.0021 A
692.0 nm : 0.0019 A	693.0 nm : 0.0021 A	694.0 nm : 0.0020 A
695.0 nm : 0.0017 A	696.0 nm : 0.0018 A	697.0 nm : 0.0019 A
698.0 nm : 0.0017 A	699.0 nm : 0.0017 A	700.0 nm : 0.0023 A
701.0 nm : 0.0023 A	702.0 nm : 0.0023 A	703.0 nm : 0.0023 A
704.0 nm : 0.0021 A	705.0 nm : 0.0020 A	706.0 nm : 0.0022 A
707.0 nm : 0.0019 A	708.0 nm : 0.0016 A	709.0 nm : 0.0014 A
710.0 nm : 0.0014 A	711.0 nm : 0.0014 A	712.0 nm : 0.0011 A
713.0 nm : 0.0010 A	714.0 nm : 0.0011 A	715.0 nm : 0.0010 A
716.0 nm : 0.0008 A	717.0 nm : 0.0005 A	718.0 nm : 0.0005 A
719.0 nm : 0.0003 A	720.0 nm : 0.0002 A	721.0 nm : 0.0000 A

30/10/2024 12:02:03

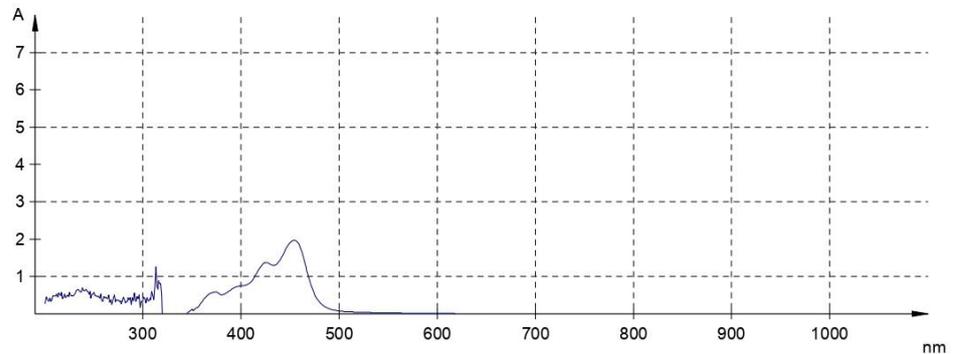
3/5

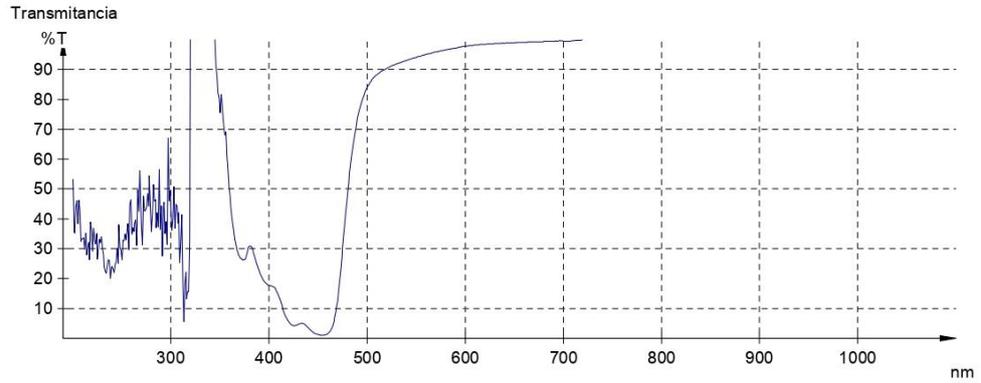


Valores de medición

722.0 nm : -0.0001 A	723.0 nm : -0.0003 A	724.0 nm : -0.0004 A
725.0 nm : -0.0005 A	726.0 nm : -0.0006 A	727.0 nm : -0.0007 A
728.0 nm : -0.0008 A	729.0 nm : -0.0011 A	730.0 nm : -0.0011 A
731.0 nm : -0.0014 A	732.0 nm : -0.0013 A	733.0 nm : -0.0013 A
734.0 nm : -0.0014 A	735.0 nm : -0.0016 A	736.0 nm : -0.0016 A
737.0 nm : -0.0017 A	738.0 nm : -0.0016 A	739.0 nm : -0.0014 A
740.0 nm : -0.0014 A	741.0 nm : -0.0016 A	742.0 nm : -0.0018 A
743.0 nm : -0.0021 A	744.0 nm : -0.0019 A	745.0 nm : -0.0019 A
746.0 nm : -0.0021 A	747.0 nm : -0.0022 A	748.0 nm : -0.0022 A
749.0 nm : -0.0021 A	750.0 nm : -0.0022 A	751.0 nm : -0.0025 A
752.0 nm : -0.0022 A	753.0 nm : -0.0021 A	754.0 nm : -0.0025 A
755.0 nm : -0.0026 A	756.0 nm : -0.0025 A	757.0 nm : -0.0025 A
758.0 nm : -0.0025 A	759.0 nm : -0.0026 A	760.0 nm : -0.0025 A
761.0 nm : -0.0029 A	762.0 nm : -0.0029 A	763.0 nm : -0.0027 A
764.0 nm : -0.0025 A	765.0 nm : -0.0026 A	766.0 nm : -0.0025 A
767.0 nm : -0.0026 A	768.0 nm : -0.0024 A	769.0 nm : -0.0026 A
770.0 nm : -0.0023 A	771.0 nm : -0.0024 A	772.0 nm : -0.0023 A
773.0 nm : -0.0019 A	774.0 nm : -0.0021 A	775.0 nm : -0.0021 A
776.0 nm : -0.0021 A	777.0 nm : -0.0021 A	778.0 nm : -0.0021 A
779.0 nm : -0.0020 A	780.0 nm : -0.0021 A	781.0 nm : -0.0021 A
782.0 nm : -0.0019 A	783.0 nm : -0.0019 A	784.0 nm : -0.0024 A
785.0 nm : -0.0022 A	786.0 nm : -0.0023 A	787.0 nm : -0.0021 A
788.0 nm : -0.0022 A	789.0 nm : -0.0023 A	790.0 nm : -0.0023 A
791.0 nm : -0.0020 A	792.0 nm : -0.0019 A	793.0 nm : -0.0023 A
794.0 nm : -0.0021 A	795.0 nm : -0.0020 A	796.0 nm : -0.0019 A
797.0 nm : -0.0023 A	798.0 nm : -0.0023 A	799.0 nm : -0.0020 A
800.0 nm : -0.0020 A		

Absorbancia







- Parámetros, valores de medición, absorbancia y transmitancia Muestra 6.

Parámetros

Título
 Operador
 Nombre de archivo 2024-10-30_11-34 17,927s.dat
 Designación SPECORD 250 PLUS - 223G1158C
 Título hemoglobin (UV_MED_30_05_e)
 Operador user - user
 Fecha/Hora 30/10/2024 11:34
 Mostrar Absorbancia
 Corrección Referencia
 Rendija 1 nm
 Cambio de lámpara a 320 nm
 Modo Medición Barrido Espectral
 Rango [nm] 200 - 800
 Delta lambda [nm] 1
 Velocidad [nm/s] 50
 Modo Ciclo Manual

Valores de medición

Muestra 1 0.00 sec		
200.0 nm : 0.0833 A	201.0 nm : 0.1661 A	202.0 nm : 0.1505 A
203.0 nm : 0.1333 A	204.0 nm : 0.1699 A	205.0 nm : 0.1509 A
206.0 nm : 0.1401 A	207.0 nm : 0.1011 A	208.0 nm : 0.1459 A
209.0 nm : 0.1567 A	210.0 nm : 0.0996 A	211.0 nm : 0.1569 A
212.0 nm : 0.1563 A	213.0 nm : 0.1528 A	214.0 nm : 0.1231 A
215.0 nm : 0.1033 A	216.0 nm : 0.1606 A	217.0 nm : 0.1336 A
218.0 nm : 0.1232 A	219.0 nm : 0.1373 A	220.0 nm : 0.1548 A
221.0 nm : 0.0799 A	222.0 nm : 0.0963 A	223.0 nm : 0.1180 A
224.0 nm : 0.1271 A	225.0 nm : 0.1212 A	226.0 nm : 0.0866 A
227.0 nm : 0.0638 A	228.0 nm : 0.1243 A	229.0 nm : 0.0978 A
230.0 nm : 0.1076 A	231.0 nm : 0.1463 A	232.0 nm : 0.1227 A
233.0 nm : 0.1263 A	234.0 nm : 0.1602 A	235.0 nm : 0.1687 A
236.0 nm : 0.1901 A	237.0 nm : 0.1146 A	238.0 nm : 0.1594 A
239.0 nm : 0.1457 A	240.0 nm : 0.2210 A	241.0 nm : 0.2268 A
242.0 nm : 0.2343 A	243.0 nm : 0.2486 A	244.0 nm : 0.2635 A
245.0 nm : 0.2433 A	246.0 nm : 0.2809 A	247.0 nm : 0.2859 A
248.0 nm : 0.2101 A	249.0 nm : 0.2938 A	250.0 nm : 0.3676 A
251.0 nm : 0.2781 A	252.0 nm : 0.1940 A	253.0 nm : 0.2350 A
254.0 nm : 0.2662 A	255.0 nm : 0.2805 A	256.0 nm : 0.1829 A
257.0 nm : 0.3157 A	258.0 nm : 0.2757 A	259.0 nm : 0.2537 A
260.0 nm : 0.2788 A	261.0 nm : 0.2800 A	262.0 nm : 0.3052 A
263.0 nm : 0.2735 A	264.0 nm : 0.3160 A	265.0 nm : 0.3478 A
266.0 nm : 0.3573 A	267.0 nm : 0.4104 A	268.0 nm : 0.4384 A
269.0 nm : 0.3478 A	270.0 nm : 0.4807 A	271.0 nm : 0.4847 A
272.0 nm : 0.2852 A	273.0 nm : 0.3904 A	274.0 nm : 0.4735 A
275.0 nm : 0.4143 A	276.0 nm : 0.5339 A	277.0 nm : 0.3917 A
278.0 nm : 0.3249 A	279.0 nm : 0.3865 A	280.0 nm : 0.6082 A
281.0 nm : 0.7333 A	282.0 nm : 0.3555 A	283.0 nm : 0.3515 A
284.0 nm : 0.3662 A	285.0 nm : 0.3268 A	286.0 nm : 0.3935 A
287.0 nm : 0.4418 A	288.0 nm : 0.4165 A	289.0 nm : 0.4278 A
290.0 nm : 0.5500 A	291.0 nm : 0.5468 A	292.0 nm : 0.3513 A
293.0 nm : 0.2262 A	294.0 nm : 0.4628 A	295.0 nm : 0.3293 A
296.0 nm : 0.3651 A	297.0 nm : 0.2180 A	298.0 nm : 0.3639 A
299.0 nm : 0.3012 A	300.0 nm : 0.3569 A	301.0 nm : 0.3474 A
302.0 nm : 0.3079 A	303.0 nm : 0.3495 A	304.0 nm : 0.4973 A
305.0 nm : 0.4073 A	306.0 nm : 0.1372 A	307.0 nm : 0.3297 A
308.0 nm : 0.3735 A	309.0 nm : 0.3417 A	310.0 nm : 0.4862 A
311.0 nm : 0.5442 A	312.0 nm : 0.3564 A	313.0 nm : 0.4133 A
314.0 nm : 0.3826 A	315.0 nm : 0.4161 A	316.0 nm : 0.3881 A
317.0 nm : 0.4816 A	318.0 nm : 0.3459 A	319.0 nm : 0.3341 A
320.0 nm : -0.3249 A	321.0 nm : -0.3622 A	322.0 nm : -0.3251 A
323.0 nm : -0.3302 A	324.0 nm : -0.2629 A	325.0 nm : -0.2713 A

30/10/2024 11:34:25

1/5



Valores de medición

326.0 nm : -0.2194 A	327.0 nm : -0.2731 A	328.0 nm : -0.2359 A
329.0 nm : -0.2367 A	330.0 nm : -0.2116 A	331.0 nm : -0.2476 A
332.0 nm : -0.2379 A	333.0 nm : -0.1507 A	334.0 nm : -0.1481 A
335.0 nm : -0.2132 A	336.0 nm : -0.1820 A	337.0 nm : -0.1389 A
338.0 nm : -0.1955 A	339.0 nm : -0.2041 A	340.0 nm : -0.2347 A
341.0 nm : -0.1956 A	342.0 nm : -0.2334 A	343.0 nm : -0.2506 A
344.0 nm : -0.2400 A	345.0 nm : -0.2077 A	346.0 nm : -0.2208 A
347.0 nm : -0.2174 A	348.0 nm : -0.2317 A	349.0 nm : -0.2456 A
350.0 nm : -0.2761 A	351.0 nm : -0.3354 A	352.0 nm : -0.4040 A
353.0 nm : -0.4827 A	354.0 nm : -0.5392 A	355.0 nm : -0.6230 A
356.0 nm : -0.6682 A	357.0 nm : -0.7001 A	358.0 nm : -0.7015 A
359.0 nm : -0.7056 A	360.0 nm : -0.6637 A	361.0 nm : -0.6125 A
362.0 nm : -0.5541 A	363.0 nm : -0.4842 A	364.0 nm : -0.4176 A
365.0 nm : -0.3573 A	366.0 nm : -0.3017 A	367.0 nm : -0.2556 A
368.0 nm : -0.2162 A	369.0 nm : -0.1855 A	370.0 nm : -0.1657 A
371.0 nm : -0.1393 A	372.0 nm : -0.1251 A	373.0 nm : -0.1144 A
374.0 nm : -0.1065 A	375.0 nm : -0.1009 A	376.0 nm : -0.1006 A
377.0 nm : -0.1103 A	378.0 nm : -0.1304 A	379.0 nm : -0.1489 A
380.0 nm : -0.1541 A	381.0 nm : -0.1509 A	382.0 nm : -0.1441 A
383.0 nm : -0.1336 A	384.0 nm : -0.1207 A	385.0 nm : -0.1076 A
386.0 nm : -0.0950 A	387.0 nm : -0.0838 A	388.0 nm : -0.0755 A
389.0 nm : -0.0692 A	390.0 nm : -0.0657 A	391.0 nm : -0.0638 A
392.0 nm : -0.0635 A	393.0 nm : -0.0638 A	394.0 nm : -0.0645 A
395.0 nm : -0.0655 A	396.0 nm : -0.0656 A	397.0 nm : -0.0655 A
398.0 nm : -0.0654 A	399.0 nm : -0.0650 A	400.0 nm : -0.0646 A
401.0 nm : -0.0632 A	402.0 nm : -0.0622 A	403.0 nm : -0.0610 A
404.0 nm : -0.0601 A	405.0 nm : -0.0598 A	406.0 nm : -0.0593 A
407.0 nm : -0.0588 A	408.0 nm : -0.0594 A	409.0 nm : -0.0596 A
410.0 nm : -0.0599 A	411.0 nm : -0.0607 A	412.0 nm : -0.0616 A
413.0 nm : -0.0626 A	414.0 nm : -0.0634 A	415.0 nm : -0.0648 A
416.0 nm : -0.0657 A	417.0 nm : -0.0666 A	418.0 nm : -0.0676 A
419.0 nm : -0.0683 A	420.0 nm : -0.0690 A	421.0 nm : -0.0695 A
422.0 nm : -0.0697 A	423.0 nm : -0.0698 A	424.0 nm : -0.0692 A
425.0 nm : -0.0691 A	426.0 nm : -0.0680 A	427.0 nm : -0.0668 A
428.0 nm : -0.0655 A	429.0 nm : -0.0645 A	430.0 nm : -0.0633 A
431.0 nm : -0.0624 A	432.0 nm : -0.0617 A	433.0 nm : -0.0608 A
434.0 nm : -0.0606 A	435.0 nm : -0.0607 A	436.0 nm : -0.0616 A
437.0 nm : -0.0624 A	438.0 nm : -0.0641 A	439.0 nm : -0.0655 A
440.0 nm : -0.0676 A	441.0 nm : -0.0698 A	442.0 nm : -0.0721 A
443.0 nm : -0.0750 A	444.0 nm : -0.0775 A	445.0 nm : -0.0799 A
446.0 nm : -0.0825 A	447.0 nm : -0.0847 A	448.0 nm : -0.0869 A
449.0 nm : -0.0886 A	450.0 nm : -0.0901 A	451.0 nm : -0.0913 A
452.0 nm : -0.0919 A	453.0 nm : -0.0924 A	454.0 nm : -0.0923 A
455.0 nm : -0.0922 A	456.0 nm : -0.0913 A	457.0 nm : -0.0897 A
458.0 nm : -0.0879 A	459.0 nm : -0.0855 A	460.0 nm : -0.0822 A
461.0 nm : -0.0784 A	462.0 nm : -0.0743 A	463.0 nm : -0.0696 A
464.0 nm : -0.0645 A	465.0 nm : -0.0593 A	466.0 nm : -0.0543 A
467.0 nm : -0.0488 A	468.0 nm : -0.0436 A	469.0 nm : -0.0389 A
470.0 nm : -0.0375 A	471.0 nm : -0.0317 A	472.0 nm : -0.0280 A
473.0 nm : -0.0247 A	474.0 nm : -0.0215 A	475.0 nm : -0.0189 A
476.0 nm : -0.0164 A	477.0 nm : -0.0144 A	478.0 nm : -0.0127 A
479.0 nm : -0.0110 A	480.0 nm : -0.0096 A	481.0 nm : -0.0084 A
482.0 nm : -0.0073 A	483.0 nm : -0.0065 A	484.0 nm : -0.0056 A
485.0 nm : -0.0047 A	486.0 nm : -0.0044 A	487.0 nm : -0.0038 A
488.0 nm : -0.0032 A	489.0 nm : -0.0029 A	490.0 nm : -0.0026 A
491.0 nm : -0.0024 A	492.0 nm : -0.0018 A	493.0 nm : -0.0015 A
494.0 nm : -0.0014 A	495.0 nm : -0.0013 A	496.0 nm : -0.0009 A
497.0 nm : -0.0008 A	498.0 nm : -0.0007 A	499.0 nm : -0.0008 A
500.0 nm : -0.0005 A	501.0 nm : -0.0004 A	502.0 nm : -0.0003 A
503.0 nm : -0.0005 A	504.0 nm : -0.0003 A	505.0 nm : -0.0003 A
506.0 nm : -0.0005 A	507.0 nm : -0.0003 A	508.0 nm : -0.0002 A
509.0 nm : -0.0001 A	510.0 nm : 0.0000 A	511.0 nm : 0.0002 A
512.0 nm : 0.0004 A	513.0 nm : 0.0003 A	514.0 nm : 0.0003 A
515.0 nm : 0.0003 A	516.0 nm : 0.0004 A	517.0 nm : 0.0004 A
518.0 nm : 0.0002 A	519.0 nm : 0.0004 A	520.0 nm : 0.0004 A
521.0 nm : 0.0003 A	522.0 nm : 0.0001 A	523.0 nm : 0.0002 A

30/10/2024 11:34:25

2/5



Valores de medición

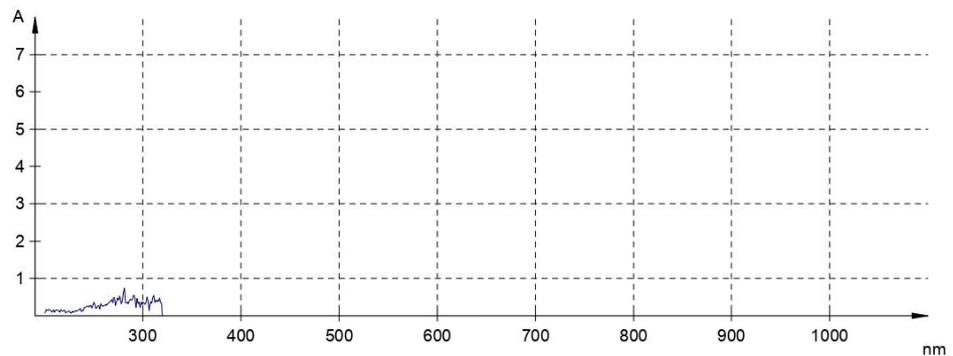
524.0 nm : 0.0003 A	525.0 nm : 0.0003 A	526.0 nm : 0.0003 A
527.0 nm : 0.0004 A	528.0 nm : 0.0004 A	529.0 nm : 0.0003 A
530.0 nm : 0.0004 A	531.0 nm : 0.0004 A	532.0 nm : 0.0004 A
533.0 nm : 0.0004 A	534.0 nm : 0.0004 A	535.0 nm : 0.0004 A
536.0 nm : 0.0005 A	537.0 nm : 0.0003 A	538.0 nm : 0.0004 A
539.0 nm : 0.0003 A	540.0 nm : 0.0004 A	541.0 nm : 0.0003 A
542.0 nm : 0.0003 A	543.0 nm : 0.0003 A	544.0 nm : 0.0004 A
545.0 nm : 0.0002 A	546.0 nm : 0.0001 A	547.0 nm : 0.0002 A
548.0 nm : 0.0000 A	549.0 nm : 0.0000 A	550.0 nm : 0.0002 A
551.0 nm : 0.0001 A	552.0 nm : 0.0000 A	553.0 nm : -0.0001 A
554.0 nm : 0.0000 A	555.0 nm : 0.0001 A	556.0 nm : -0.0002 A
557.0 nm : -0.0002 A	558.0 nm : 0.0000 A	559.0 nm : -0.0002 A
560.0 nm : -0.0002 A	561.0 nm : -0.0003 A	562.0 nm : -0.0003 A
563.0 nm : -0.0003 A	564.0 nm : -0.0003 A	565.0 nm : -0.0005 A
566.0 nm : -0.0003 A	567.0 nm : -0.0004 A	568.0 nm : -0.0004 A
569.0 nm : -0.0004 A	570.0 nm : -0.0005 A	571.0 nm : -0.0005 A
572.0 nm : -0.0006 A	573.0 nm : -0.0006 A	574.0 nm : -0.0006 A
575.0 nm : -0.0007 A	576.0 nm : -0.0008 A	577.0 nm : -0.0006 A
578.0 nm : -0.0005 A	579.0 nm : -0.0006 A	580.0 nm : -0.0006 A
581.0 nm : -0.0006 A	582.0 nm : -0.0005 A	583.0 nm : -0.0005 A
584.0 nm : -0.0005 A	585.0 nm : -0.0003 A	586.0 nm : -0.0004 A
587.0 nm : -0.0005 A	588.0 nm : -0.0006 A	589.0 nm : -0.0004 A
590.0 nm : -0.0005 A	591.0 nm : -0.0005 A	592.0 nm : -0.0006 A
593.0 nm : -0.0006 A	594.0 nm : -0.0005 A	595.0 nm : -0.0006 A
596.0 nm : -0.0006 A	597.0 nm : -0.0006 A	598.0 nm : -0.0006 A
599.0 nm : -0.0005 A	600.0 nm : -0.0005 A	601.0 nm : -0.0005 A
602.0 nm : -0.0007 A	603.0 nm : -0.0008 A	604.0 nm : -0.0008 A
605.0 nm : -0.0007 A	606.0 nm : -0.0007 A	607.0 nm : -0.0008 A
608.0 nm : -0.0007 A	609.0 nm : -0.0008 A	610.0 nm : -0.0007 A
611.0 nm : -0.0006 A	612.0 nm : -0.0006 A	613.0 nm : -0.0006 A
614.0 nm : -0.0006 A	615.0 nm : -0.0006 A	616.0 nm : -0.0005 A
617.0 nm : -0.0004 A	618.0 nm : -0.0005 A	619.0 nm : -0.0004 A
620.0 nm : -0.0004 A	621.0 nm : -0.0004 A	622.0 nm : -0.0005 A
623.0 nm : -0.0004 A	624.0 nm : -0.0003 A	625.0 nm : -0.0003 A
626.0 nm : -0.0004 A	627.0 nm : -0.0004 A	628.0 nm : -0.0003 A
629.0 nm : -0.0005 A	630.0 nm : -0.0005 A	631.0 nm : -0.0005 A
632.0 nm : -0.0003 A	633.0 nm : -0.0004 A	634.0 nm : -0.0005 A
635.0 nm : -0.0005 A	636.0 nm : -0.0003 A	637.0 nm : -0.0003 A
638.0 nm : -0.0004 A	639.0 nm : -0.0003 A	640.0 nm : -0.0002 A
641.0 nm : -0.0004 A	642.0 nm : -0.0004 A	643.0 nm : -0.0005 A
644.0 nm : -0.0004 A	645.0 nm : -0.0003 A	646.0 nm : -0.0002 A
647.0 nm : -0.0003 A	648.0 nm : -0.0003 A	649.0 nm : -0.0003 A
650.0 nm : -0.0003 A	651.0 nm : -0.0002 A	652.0 nm : -0.0002 A
653.0 nm : -0.0005 A	654.0 nm : -0.0004 A	655.0 nm : -0.0002 A
656.0 nm : -0.0003 A	657.0 nm : -0.0006 A	658.0 nm : -0.0004 A
659.0 nm : -0.0004 A	660.0 nm : -0.0004 A	661.0 nm : -0.0005 A
662.0 nm : -0.0004 A	663.0 nm : -0.0007 A	664.0 nm : -0.0006 A
665.0 nm : -0.0008 A	666.0 nm : -0.0007 A	667.0 nm : -0.0010 A
668.0 nm : -0.0008 A	669.0 nm : -0.0009 A	670.0 nm : -0.0010 A
671.0 nm : -0.0010 A	672.0 nm : -0.0010 A	673.0 nm : -0.0009 A
674.0 nm : -0.0010 A	675.0 nm : -0.0009 A	676.0 nm : -0.0009 A
677.0 nm : -0.0008 A	678.0 nm : -0.0007 A	679.0 nm : -0.0009 A
680.0 nm : -0.0008 A	681.0 nm : -0.0008 A	682.0 nm : -0.0007 A
683.0 nm : -0.0006 A	684.0 nm : -0.0007 A	685.0 nm : -0.0007 A
686.0 nm : -0.0006 A	687.0 nm : -0.0007 A	688.0 nm : -0.0005 A
689.0 nm : -0.0007 A	690.0 nm : -0.0007 A	691.0 nm : -0.0006 A
692.0 nm : -0.0008 A	693.0 nm : -0.0007 A	694.0 nm : -0.0007 A
695.0 nm : -0.0009 A	696.0 nm : -0.0009 A	697.0 nm : -0.0006 A
698.0 nm : -0.0006 A	699.0 nm : -0.0007 A	700.0 nm : -0.0006 A
701.0 nm : -0.0007 A	702.0 nm : -0.0007 A	703.0 nm : -0.0006 A
704.0 nm : -0.0007 A	705.0 nm : -0.0005 A	706.0 nm : -0.0005 A
707.0 nm : -0.0008 A	708.0 nm : -0.0008 A	709.0 nm : -0.0009 A
710.0 nm : -0.0010 A	711.0 nm : -0.0012 A	712.0 nm : -0.0012 A
713.0 nm : -0.0011 A	714.0 nm : -0.0010 A	715.0 nm : -0.0011 A
716.0 nm : -0.0012 A	717.0 nm : -0.0013 A	718.0 nm : -0.0014 A
719.0 nm : -0.0016 A	720.0 nm : -0.0015 A	721.0 nm : -0.0018 A

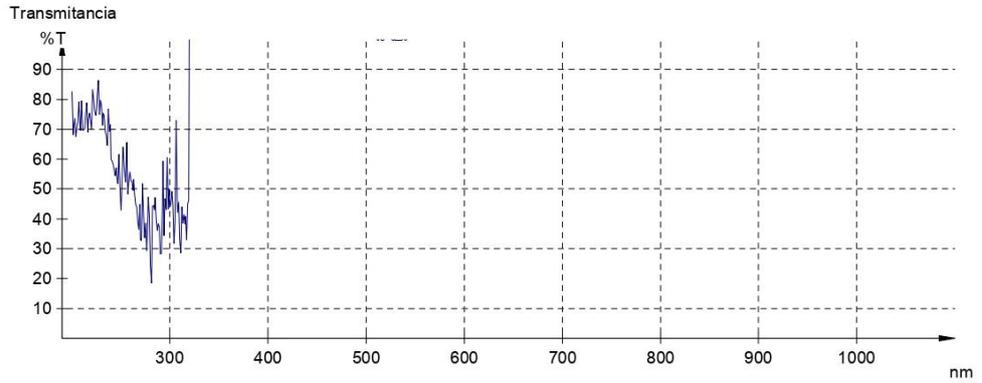


Valores de medición

722.0 nm : -0.0020 A	723.0 nm : -0.0019 A	724.0 nm : -0.0018 A
725.0 nm : -0.0021 A	726.0 nm : -0.0022 A	727.0 nm : -0.0022 A
728.0 nm : -0.0022 A	729.0 nm : -0.0024 A	730.0 nm : -0.0024 A
731.0 nm : -0.0026 A	732.0 nm : -0.0026 A	733.0 nm : -0.0026 A
734.0 nm : -0.0028 A	735.0 nm : -0.0026 A	736.0 nm : -0.0026 A
737.0 nm : -0.0027 A	738.0 nm : -0.0026 A	739.0 nm : -0.0025 A
740.0 nm : -0.0027 A	741.0 nm : -0.0029 A	742.0 nm : -0.0029 A
743.0 nm : -0.0031 A	744.0 nm : -0.0030 A	745.0 nm : -0.0030 A
746.0 nm : -0.0031 A	747.0 nm : -0.0031 A	748.0 nm : -0.0033 A
749.0 nm : -0.0032 A	750.0 nm : -0.0030 A	751.0 nm : -0.0031 A
752.0 nm : -0.0029 A	753.0 nm : -0.0029 A	754.0 nm : -0.0032 A
755.0 nm : -0.0029 A	756.0 nm : -0.0030 A	757.0 nm : -0.0028 A
758.0 nm : -0.0028 A	759.0 nm : -0.0027 A	760.0 nm : -0.0026 A
761.0 nm : -0.0029 A	762.0 nm : -0.0027 A	763.0 nm : -0.0027 A
764.0 nm : -0.0025 A	765.0 nm : -0.0028 A	766.0 nm : -0.0027 A
767.0 nm : -0.0026 A	768.0 nm : -0.0024 A	769.0 nm : -0.0027 A
770.0 nm : -0.0028 A	771.0 nm : -0.0026 A	772.0 nm : -0.0025 A
773.0 nm : -0.0024 A	774.0 nm : -0.0026 A	775.0 nm : -0.0027 A
776.0 nm : -0.0024 A	777.0 nm : -0.0027 A	778.0 nm : -0.0025 A
779.0 nm : -0.0025 A	780.0 nm : -0.0025 A	781.0 nm : -0.0026 A
782.0 nm : -0.0024 A	783.0 nm : -0.0024 A	784.0 nm : -0.0028 A
785.0 nm : -0.0026 A	786.0 nm : -0.0029 A	787.0 nm : -0.0023 A
788.0 nm : -0.0030 A	789.0 nm : -0.0026 A	790.0 nm : -0.0025 A
791.0 nm : -0.0027 A	792.0 nm : -0.0025 A	793.0 nm : -0.0028 A
794.0 nm : -0.0025 A	795.0 nm : -0.0029 A	796.0 nm : -0.0026 A
797.0 nm : -0.0030 A	798.0 nm : -0.0031 A	799.0 nm : -0.0028 A
800.0 nm : -0.0031 A		

Absorbancia







- Parámetros, valores de medición, absorbancia y transmitancia Muestra 7.

Parámetros

Título
 Operador
 Nombre de archivo 2024-10-30_10-41 25,490s.dat
 Designación SPECORD 250 PLUS - 223G1158C
 Título hemoglobin (UV_MED_30_05_e)
 Operador user - user
 Fecha/Hora 30/10/2024 10:41
 Mostrar Absorbancia
 Corrección Referencia
 Rendija 1 nm
 Cambio de lámpara a 320 nm
 Modo Medición Barrido Espectral
 Rango [nm] 200 - 800
 Delta lambda [nm] 1
 Velocidad [nm/s] 50
 Modo Ciclo Manual

Valores de medición

Muestra 1 0.00 sec		
200.0 nm : -0.0682 A	201.0 nm : -0.0508 A	202.0 nm : 0.0178 A
203.0 nm : -0.0193 A	204.0 nm : -0.0446 A	205.0 nm : 0.0195 A
206.0 nm : -0.0407 A	207.0 nm : -0.0206 A	208.0 nm : 0.0059 A
209.0 nm : 0.0223 A	210.0 nm : -0.0050 A	211.0 nm : 0.0161 A
212.0 nm : 0.0339 A	213.0 nm : 0.0839 A	214.0 nm : 0.0523 A
215.0 nm : 0.0275 A	216.0 nm : 0.0492 A	217.0 nm : 0.0090 A
218.0 nm : 0.0490 A	219.0 nm : 0.0696 A	220.0 nm : 0.1108 A
221.0 nm : 0.0621 A	222.0 nm : 0.0539 A	223.0 nm : 0.0399 A
224.0 nm : 0.1010 A	225.0 nm : 0.1073 A	226.0 nm : 0.0404 A
227.0 nm : 0.0675 A	228.0 nm : 0.1004 A	229.0 nm : 0.1012 A
230.0 nm : 0.1002 A	231.0 nm : 0.1171 A	232.0 nm : 0.1323 A
233.0 nm : 0.1322 A	234.0 nm : 0.1239 A	235.0 nm : 0.1462 A
236.0 nm : 0.2197 A	237.0 nm : 0.1683 A	238.0 nm : 0.1991 A
239.0 nm : 0.1243 A	240.0 nm : 0.1650 A	241.0 nm : 0.1582 A
242.0 nm : 0.1378 A	243.0 nm : 0.1096 A	244.0 nm : 0.0967 A
245.0 nm : 0.0870 A	246.0 nm : 0.0804 A	247.0 nm : 0.0256 A
248.0 nm : 0.0093 A	249.0 nm : 0.0109 A	250.0 nm : 0.0219 A
251.0 nm : 0.0064 A	252.0 nm : -0.0479 A	253.0 nm : -0.0704 A
254.0 nm : -0.1125 A	255.0 nm : -0.0629 A	256.0 nm : -0.0788 A
257.0 nm : -0.1069 A	258.0 nm : -0.1031 A	259.0 nm : -0.1038 A
260.0 nm : -0.1134 A	261.0 nm : -0.1278 A	262.0 nm : -0.1414 A
263.0 nm : -0.1856 A	264.0 nm : -0.1688 A	265.0 nm : -0.0843 A
266.0 nm : -0.1761 A	267.0 nm : -0.1530 A	268.0 nm : -0.2366 A
269.0 nm : -0.2317 A	270.0 nm : -0.2237 A	271.0 nm : -0.1701 A
272.0 nm : -0.3406 A	273.0 nm : -0.2387 A	274.0 nm : -0.2814 A
275.0 nm : -0.2720 A	276.0 nm : -0.2403 A	277.0 nm : -0.2848 A
278.0 nm : -0.2657 A	279.0 nm : -0.2933 A	280.0 nm : -0.2143 A
281.0 nm : -0.2425 A	282.0 nm : -0.2799 A	283.0 nm : -0.3689 A
284.0 nm : -0.2676 A	285.0 nm : -0.2872 A	286.0 nm : -0.4088 A
287.0 nm : -0.3705 A	288.0 nm : -0.3500 A	289.0 nm : -0.3157 A
290.0 nm : -0.2727 A	291.0 nm : -0.2662 A	292.0 nm : -0.3376 A
293.0 nm : -0.3551 A	294.0 nm : -0.2216 A	295.0 nm : -0.2675 A
296.0 nm : -0.2794 A	297.0 nm : -0.4490 A	298.0 nm : -0.2967 A
299.0 nm : -0.2872 A	300.0 nm : -0.2881 A	301.0 nm : -0.4821 A
302.0 nm : -0.4442 A	303.0 nm : -0.3044 A	304.0 nm : -0.2860 A
305.0 nm : -0.3100 A	306.0 nm : -0.4573 A	307.0 nm : -0.4392 A
308.0 nm : -0.3457 A	309.0 nm : -0.3703 A	310.0 nm : -0.3179 A
311.0 nm : -0.4064 A	312.0 nm : -0.4205 A	313.0 nm : -0.3580 A
314.0 nm : -0.3358 A	315.0 nm : -0.2982 A	316.0 nm : -0.3822 A
317.0 nm : -0.3627 A	318.0 nm : -0.4411 A	319.0 nm : -0.4552 A
320.0 nm : -0.2635 A	321.0 nm : -0.3665 A	322.0 nm : -0.2696 A
323.0 nm : -0.2561 A	324.0 nm : -0.1958 A	325.0 nm : -0.2052 A

30/10/2024 10:41:34

1/5



Valores de medición

326.0 nm : -0.1594 A	327.0 nm : -0.1463 A	328.0 nm : -0.1646 A
329.0 nm : -0.1442 A	330.0 nm : -0.0602 A	331.0 nm : -0.1360 A
332.0 nm : -0.1159 A	333.0 nm : -0.0310 A	334.0 nm : 0.0192 A
335.0 nm : -0.0457 A	336.0 nm : -0.0331 A	337.0 nm : 0.0274 A
338.0 nm : 0.0717 A	339.0 nm : 0.0498 A	340.0 nm : -0.0124 A
341.0 nm : 0.0490 A	342.0 nm : 0.1018 A	343.0 nm : 0.0406 A
344.0 nm : 0.1100 A	345.0 nm : 0.1139 A	346.0 nm : 0.1975 A
347.0 nm : 0.1641 A	348.0 nm : 0.1984 A	349.0 nm : 0.1752 A
350.0 nm : 0.2322 A	351.0 nm : 0.1919 A	352.0 nm : 0.2427 A
353.0 nm : 0.2727 A	354.0 nm : 0.2869 A	355.0 nm : 0.3232 A
356.0 nm : 0.3531 A	357.0 nm : 0.4227 A	358.0 nm : 0.5089 A
359.0 nm : 0.6032 A	360.0 nm : 0.7168 A	361.0 nm : 0.8699 A
362.0 nm : 0.9591 A	363.0 nm : 1.0892 A	364.0 nm : 1.2333 A
365.0 nm : 1.3538 A	366.0 nm : 1.4061 A	367.0 nm : 1.5502 A
368.0 nm : 1.6108 A	369.0 nm : 1.7144 A	370.0 nm : 1.7226 A
371.0 nm : 1.8392 A	372.0 nm : 1.8558 A	373.0 nm : 1.8959 A
374.0 nm : 1.9035 A	375.0 nm : 1.9400 A	376.0 nm : 1.9776 A
377.0 nm : 1.9248 A	378.0 nm : 1.9753 A	379.0 nm : 1.9542 A
380.0 nm : 1.9687 A	381.0 nm : 1.9683 A	382.0 nm : 1.9942 A
383.0 nm : 2.0619 A	384.0 nm : 2.0771 A	385.0 nm : 2.0919 A
386.0 nm : 2.1393 A	387.0 nm : 2.1672 A	388.0 nm : 2.1701 A
389.0 nm : 2.1879 A	390.0 nm : 2.2250 A	391.0 nm : 2.2174 A
392.0 nm : 2.2200 A	393.0 nm : 2.2324 A	394.0 nm : 2.2267 A
395.0 nm : 2.2914 A	396.0 nm : 2.2904 A	397.0 nm : 2.3075 A
398.0 nm : 2.3135 A	399.0 nm : 2.3845 A	400.0 nm : 2.3604 A
401.0 nm : 2.3597 A	402.0 nm : 2.3207 A	403.0 nm : 2.3818 A
404.0 nm : 2.3883 A	405.0 nm : 2.3391 A	406.0 nm : 2.3626 A
407.0 nm : 2.4166 A	408.0 nm : 2.3859 A	409.0 nm : 2.4149 A
410.0 nm : 2.3993 A	411.0 nm : 2.4167 A	412.0 nm : 2.3954 A
413.0 nm : 2.3855 A	414.0 nm : 2.3977 A	415.0 nm : 2.4498 A
416.0 nm : 2.4087 A	417.0 nm : 2.3924 A	418.0 nm : 2.4342 A
419.0 nm : 2.4086 A	420.0 nm : 2.3949 A	421.0 nm : 2.3922 A
422.0 nm : 2.4510 A	423.0 nm : 2.4299 A	424.0 nm : 2.4013 A
425.0 nm : 2.4167 A	426.0 nm : 2.4175 A	427.0 nm : 2.4270 A
428.0 nm : 2.3899 A	429.0 nm : 2.3905 A	430.0 nm : 2.4585 A
431.0 nm : 2.4227 A	432.0 nm : 2.4485 A	433.0 nm : 2.4918 A
434.0 nm : 2.4847 A	435.0 nm : 2.4397 A	436.0 nm : 2.4250 A
437.0 nm : 2.4566 A	438.0 nm : 2.4866 A	439.0 nm : 2.4892 A
440.0 nm : 2.4751 A	441.0 nm : 2.4990 A	442.0 nm : 2.4606 A
443.0 nm : 2.4761 A	444.0 nm : 2.4548 A	445.0 nm : 2.5115 A
446.0 nm : 2.4754 A	447.0 nm : 2.4711 A	448.0 nm : 2.4698 A
449.0 nm : 2.4754 A	450.0 nm : 2.4732 A	451.0 nm : 2.4813 A
452.0 nm : 2.4890 A	453.0 nm : 2.4384 A	454.0 nm : 2.5243 A
455.0 nm : 2.4694 A	456.0 nm : 2.4829 A	457.0 nm : 2.5151 A
458.0 nm : 2.5137 A	459.0 nm : 2.4746 A	460.0 nm : 2.4866 A
461.0 nm : 2.5051 A	462.0 nm : 2.5047 A	463.0 nm : 2.4989 A
464.0 nm : 2.5585 A	465.0 nm : 2.5587 A	466.0 nm : 2.5390 A
467.0 nm : 2.5413 A	468.0 nm : 2.5679 A	469.0 nm : 2.5770 A
470.0 nm : 2.4844 A	471.0 nm : 2.4449 A	472.0 nm : 2.4900 A
473.0 nm : 2.4914 A	474.0 nm : 2.4821 A	475.0 nm : 2.4937 A
476.0 nm : 2.4896 A	477.0 nm : 2.5035 A	478.0 nm : 2.4602 A
479.0 nm : 2.4835 A	480.0 nm : 2.4801 A	481.0 nm : 2.4641 A
482.0 nm : 2.4663 A	483.0 nm : 2.4396 A	484.0 nm : 2.4298 A
485.0 nm : 2.3856 A	486.0 nm : 2.3482 A	487.0 nm : 2.3227 A
488.0 nm : 2.2715 A	489.0 nm : 2.2312 A	490.0 nm : 2.1675 A
491.0 nm : 2.1136 A	492.0 nm : 2.0515 A	493.0 nm : 1.9991 A
494.0 nm : 1.9415 A	495.0 nm : 1.8821 A	496.0 nm : 1.8285 A
497.0 nm : 1.7785 A	498.0 nm : 1.7239 A	499.0 nm : 1.6698 A
500.0 nm : 1.6220 A	501.0 nm : 1.5766 A	502.0 nm : 1.5337 A
503.0 nm : 1.4915 A	504.0 nm : 1.4533 A	505.0 nm : 1.4163 A
506.0 nm : 1.3787 A	507.0 nm : 1.3467 A	508.0 nm : 1.3140 A
509.0 nm : 1.2842 A	510.0 nm : 1.2543 A	511.0 nm : 1.2272 A
512.0 nm : 1.1996 A	513.0 nm : 1.1733 A	514.0 nm : 1.1481 A
515.0 nm : 1.1244 A	516.0 nm : 1.1017 A	517.0 nm : 1.0804 A
518.0 nm : 1.0605 A	519.0 nm : 1.0413 A	520.0 nm : 1.0225 A
521.0 nm : 1.0051 A	522.0 nm : 0.9882 A	523.0 nm : 0.9720 A



Valores de medición

524.0 nm : 0.9565 A	525.0 nm : 0.9414 A	526.0 nm : 0.9265 A
527.0 nm : 0.9127 A	528.0 nm : 0.8990 A	529.0 nm : 0.8856 A
530.0 nm : 0.8720 A	531.0 nm : 0.8594 A	532.0 nm : 0.8466 A
533.0 nm : 0.8333 A	534.0 nm : 0.8210 A	535.0 nm : 0.8081 A
536.0 nm : 0.7952 A	537.0 nm : 0.7827 A	538.0 nm : 0.7698 A
539.0 nm : 0.7571 A	540.0 nm : 0.7440 A	541.0 nm : 0.7312 A
542.0 nm : 0.7184 A	543.0 nm : 0.7060 A	544.0 nm : 0.6935 A
545.0 nm : 0.6810 A	546.0 nm : 0.6687 A	547.0 nm : 0.6569 A
548.0 nm : 0.6450 A	549.0 nm : 0.6339 A	550.0 nm : 0.6227 A
551.0 nm : 0.6124 A	552.0 nm : 0.6024 A	553.0 nm : 0.5923 A
554.0 nm : 0.5833 A	555.0 nm : 0.5745 A	556.0 nm : 0.5655 A
557.0 nm : 0.5574 A	558.0 nm : 0.5499 A	559.0 nm : 0.5424 A
560.0 nm : 0.5350 A	561.0 nm : 0.5282 A	562.0 nm : 0.5213 A
563.0 nm : 0.5146 A	564.0 nm : 0.5080 A	565.0 nm : 0.5014 A
566.0 nm : 0.4952 A	567.0 nm : 0.4886 A	568.0 nm : 0.4820 A
569.0 nm : 0.4750 A	570.0 nm : 0.4679 A	571.0 nm : 0.4610 A
572.0 nm : 0.4535 A	573.0 nm : 0.4461 A	574.0 nm : 0.4388 A
575.0 nm : 0.4306 A	576.0 nm : 0.4227 A	577.0 nm : 0.4146 A
578.0 nm : 0.4064 A	579.0 nm : 0.3982 A	580.0 nm : 0.3897 A
581.0 nm : 0.3815 A	582.0 nm : 0.3732 A	583.0 nm : 0.3649 A
584.0 nm : 0.3566 A	585.0 nm : 0.3488 A	586.0 nm : 0.3408 A
587.0 nm : 0.3329 A	588.0 nm : 0.3254 A	589.0 nm : 0.3179 A
590.0 nm : 0.3105 A	591.0 nm : 0.3033 A	592.0 nm : 0.2961 A
593.0 nm : 0.2893 A	594.0 nm : 0.2826 A	595.0 nm : 0.2761 A
596.0 nm : 0.2699 A	597.0 nm : 0.2635 A	598.0 nm : 0.2575 A
599.0 nm : 0.2516 A	600.0 nm : 0.2459 A	601.0 nm : 0.2403 A
602.0 nm : 0.2348 A	603.0 nm : 0.2294 A	604.0 nm : 0.2243 A
605.0 nm : 0.2192 A	606.0 nm : 0.2144 A	607.0 nm : 0.2098 A
608.0 nm : 0.2052 A	609.0 nm : 0.2006 A	610.0 nm : 0.1963 A
611.0 nm : 0.1920 A	612.0 nm : 0.1879 A	613.0 nm : 0.1839 A
614.0 nm : 0.1801 A	615.0 nm : 0.1763 A	616.0 nm : 0.1727 A
617.0 nm : 0.1690 A	618.0 nm : 0.1654 A	619.0 nm : 0.1620 A
620.0 nm : 0.1586 A	621.0 nm : 0.1554 A	622.0 nm : 0.1521 A
623.0 nm : 0.1491 A	624.0 nm : 0.1460 A	625.0 nm : 0.1431 A
626.0 nm : 0.1402 A	627.0 nm : 0.1375 A	628.0 nm : 0.1348 A
629.0 nm : 0.1321 A	630.0 nm : 0.1294 A	631.0 nm : 0.1269 A
632.0 nm : 0.1244 A	633.0 nm : 0.1219 A	634.0 nm : 0.1196 A
635.0 nm : 0.1174 A	636.0 nm : 0.1152 A	637.0 nm : 0.1130 A
638.0 nm : 0.1107 A	639.0 nm : 0.1087 A	640.0 nm : 0.1065 A
641.0 nm : 0.1047 A	642.0 nm : 0.1027 A	643.0 nm : 0.1006 A
644.0 nm : 0.0988 A	645.0 nm : 0.0970 A	646.0 nm : 0.0955 A
647.0 nm : 0.0936 A	648.0 nm : 0.0916 A	649.0 nm : 0.0901 A
650.0 nm : 0.0883 A	651.0 nm : 0.0866 A	652.0 nm : 0.0851 A
653.0 nm : 0.0835 A	654.0 nm : 0.0821 A	655.0 nm : 0.0804 A
656.0 nm : 0.0789 A	657.0 nm : 0.0776 A	658.0 nm : 0.0762 A
659.0 nm : 0.0748 A	660.0 nm : 0.0734 A	661.0 nm : 0.0720 A
662.0 nm : 0.0708 A	663.0 nm : 0.0694 A	664.0 nm : 0.0680 A
665.0 nm : 0.0669 A	666.0 nm : 0.0655 A	667.0 nm : 0.0643 A
668.0 nm : 0.0634 A	669.0 nm : 0.0622 A	670.0 nm : 0.0610 A
671.0 nm : 0.0601 A	672.0 nm : 0.0591 A	673.0 nm : 0.0581 A
674.0 nm : 0.0570 A	675.0 nm : 0.0560 A	676.0 nm : 0.0552 A
677.0 nm : 0.0542 A	678.0 nm : 0.0533 A	679.0 nm : 0.0521 A
680.0 nm : 0.0512 A	681.0 nm : 0.0503 A	682.0 nm : 0.0496 A
683.0 nm : 0.0487 A	684.0 nm : 0.0477 A	685.0 nm : 0.0470 A
686.0 nm : 0.0461 A	687.0 nm : 0.0453 A	688.0 nm : 0.0447 A
689.0 nm : 0.0437 A	690.0 nm : 0.0430 A	691.0 nm : 0.0423 A
692.0 nm : 0.0414 A	693.0 nm : 0.0409 A	694.0 nm : 0.0401 A
695.0 nm : 0.0395 A	696.0 nm : 0.0388 A	697.0 nm : 0.0382 A
698.0 nm : 0.0377 A	699.0 nm : 0.0370 A	700.0 nm : 0.0368 A
701.0 nm : 0.0360 A	702.0 nm : 0.0354 A	703.0 nm : 0.0349 A
704.0 nm : 0.0343 A	705.0 nm : 0.0337 A	706.0 nm : 0.0335 A
707.0 nm : 0.0327 A	708.0 nm : 0.0322 A	709.0 nm : 0.0316 A
710.0 nm : 0.0310 A	711.0 nm : 0.0305 A	712.0 nm : 0.0300 A
713.0 nm : 0.0295 A	714.0 nm : 0.0292 A	715.0 nm : 0.0287 A
716.0 nm : 0.0282 A	717.0 nm : 0.0275 A	718.0 nm : 0.0273 A
719.0 nm : 0.0268 A	720.0 nm : 0.0263 A	721.0 nm : 0.0257 A

30/10/2024 10:41:34

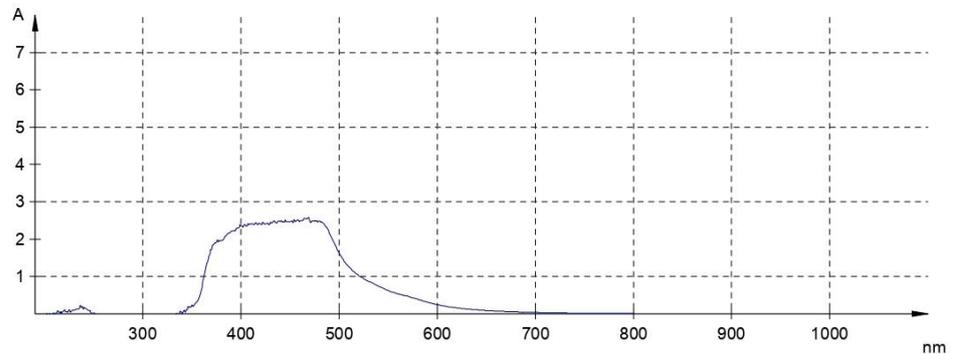
3/5

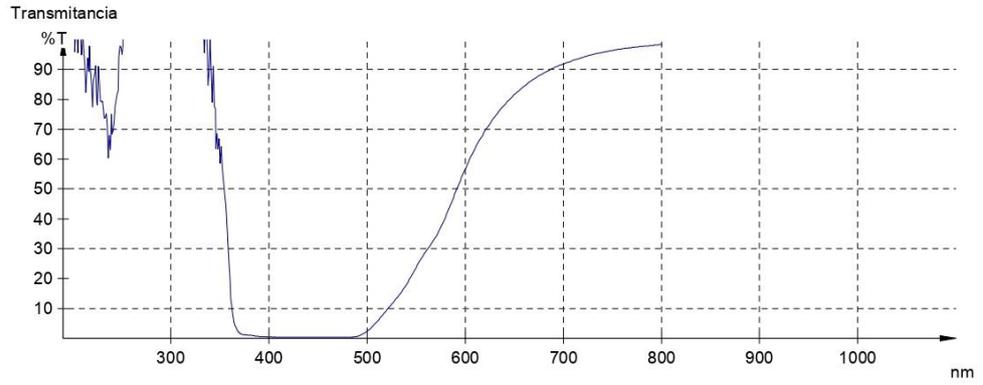


Valores de medición

722.0 nm : 0.0252 A	723.0 nm : 0.0248 A	724.0 nm : 0.0245 A
725.0 nm : 0.0240 A	726.0 nm : 0.0234 A	727.0 nm : 0.0230 A
728.0 nm : 0.0229 A	729.0 nm : 0.0223 A	730.0 nm : 0.0220 A
731.0 nm : 0.0214 A	732.0 nm : 0.0212 A	733.0 nm : 0.0209 A
734.0 nm : 0.0204 A	735.0 nm : 0.0202 A	736.0 nm : 0.0198 A
737.0 nm : 0.0196 A	738.0 nm : 0.0194 A	739.0 nm : 0.0191 A
740.0 nm : 0.0189 A	741.0 nm : 0.0185 A	742.0 nm : 0.0181 A
743.0 nm : 0.0175 A	744.0 nm : 0.0176 A	745.0 nm : 0.0172 A
746.0 nm : 0.0168 A	747.0 nm : 0.0165 A	748.0 nm : 0.0162 A
749.0 nm : 0.0160 A	750.0 nm : 0.0159 A	751.0 nm : 0.0153 A
752.0 nm : 0.0153 A	753.0 nm : 0.0150 A	754.0 nm : 0.0145 A
755.0 nm : 0.0144 A	756.0 nm : 0.0141 A	757.0 nm : 0.0140 A
758.0 nm : 0.0138 A	759.0 nm : 0.0136 A	760.0 nm : 0.0135 A
761.0 nm : 0.0130 A	762.0 nm : 0.0129 A	763.0 nm : 0.0127 A
764.0 nm : 0.0126 A	765.0 nm : 0.0121 A	766.0 nm : 0.0122 A
767.0 nm : 0.0118 A	768.0 nm : 0.0120 A	769.0 nm : 0.0115 A
770.0 nm : 0.0112 A	771.0 nm : 0.0111 A	772.0 nm : 0.0112 A
773.0 nm : 0.0111 A	774.0 nm : 0.0107 A	775.0 nm : 0.0107 A
776.0 nm : 0.0106 A	777.0 nm : 0.0103 A	778.0 nm : 0.0102 A
779.0 nm : 0.0100 A	780.0 nm : 0.0099 A	781.0 nm : 0.0096 A
782.0 nm : 0.0095 A	783.0 nm : 0.0095 A	784.0 nm : 0.0090 A
785.0 nm : 0.0089 A	786.0 nm : 0.0089 A	787.0 nm : 0.0089 A
788.0 nm : 0.0084 A	789.0 nm : 0.0085 A	790.0 nm : 0.0082 A
791.0 nm : 0.0084 A	792.0 nm : 0.0085 A	793.0 nm : 0.0079 A
794.0 nm : 0.0078 A	795.0 nm : 0.0074 A	796.0 nm : 0.0075 A
797.0 nm : 0.0073 A	798.0 nm : 0.0071 A	799.0 nm : 0.0072 A
800.0 nm : 0.0070 A		

Absorbancia







Parámetros, valores de medición, absorbancia y transmitancia Muestra 8.

Parámetros

Título
 Operador
 Nombre de archivo 2024-10-30_12-12 49,052s.dat
 Designación SPECORD 250 PLUS - 223G1158C
 Título hemoglobin (UV_MED_30_05_e)
 Operador user - user
 Fecha/Hora 30/10/2024 12:12
 Mostrar Absorbancia
 Corrección Referencia
 Rendija 1 nm
 Cambio de lámpara a 320 nm
 Modo Medición Barrido Espectral
 Rango [nm] 200 - 800
 Delta lambda [nm] 1
 Velocidad [nm/s] 50
 Modo Ciclo Manual

Valores de medición

Muestra 1 0.00 sec		
200.0 nm : 0.0407 A	201.0 nm : 0.1534 A	202.0 nm : 0.2192 A
203.0 nm : 0.2196 A	204.0 nm : 0.1852 A	205.0 nm : 0.2533 A
206.0 nm : 0.1834 A	207.0 nm : 0.1776 A	208.0 nm : 0.3024 A
209.0 nm : 0.2704 A	210.0 nm : 0.2241 A	211.0 nm : 0.2259 A
212.0 nm : 0.2684 A	213.0 nm : 0.2785 A	214.0 nm : 0.2602 A
215.0 nm : 0.2815 A	216.0 nm : 0.3104 A	217.0 nm : 0.2889 A
218.0 nm : 0.2802 A	219.0 nm : 0.1995 A	220.0 nm : 0.3046 A
221.0 nm : 0.2648 A	222.0 nm : 0.2595 A	223.0 nm : 0.2651 A
224.0 nm : 0.2377 A	225.0 nm : 0.2678 A	226.0 nm : 0.2376 A
227.0 nm : 0.2435 A	228.0 nm : 0.2674 A	229.0 nm : 0.2903 A
230.0 nm : 0.3331 A	231.0 nm : 0.3109 A	232.0 nm : 0.2998 A
233.0 nm : 0.3362 A	234.0 nm : 0.3752 A	235.0 nm : 0.3519 A
236.0 nm : 0.3953 A	237.0 nm : 0.3231 A	238.0 nm : 0.3556 A
239.0 nm : 0.3243 A	240.0 nm : 0.3760 A	241.0 nm : 0.3593 A
242.0 nm : 0.4180 A	243.0 nm : 0.3067 A	244.0 nm : 0.3133 A
245.0 nm : 0.2530 A	246.0 nm : 0.2953 A	247.0 nm : 0.2247 A
248.0 nm : 0.1648 A	249.0 nm : 0.2326 A	250.0 nm : 0.2216 A
251.0 nm : 0.2378 A	252.0 nm : 0.1527 A	253.0 nm : 0.1394 A
254.0 nm : 0.1342 A	255.0 nm : 0.1283 A	256.0 nm : 0.1118 A
257.0 nm : 0.1493 A	258.0 nm : 0.0817 A	259.0 nm : 0.0688 A
260.0 nm : 0.1068 A	261.0 nm : 0.0108 A	262.0 nm : 0.1030 A
263.0 nm : 0.0108 A	264.0 nm : 0.0317 A	265.0 nm : 0.0968 A
266.0 nm : 0.0781 A	267.0 nm : 0.0326 A	268.0 nm : -0.0093 A
269.0 nm : 0.0390 A	270.0 nm : 0.0502 A	271.0 nm : -0.0127 A
272.0 nm : -0.0874 A	273.0 nm : 0.0204 A	274.0 nm : -0.0519 A
275.0 nm : -0.1159 A	276.0 nm : -0.0007 A	277.0 nm : -0.0140 A
278.0 nm : -0.1204 A	279.0 nm : -0.0461 A	280.0 nm : 0.0110 A
281.0 nm : -0.0390 A	282.0 nm : -0.0831 A	283.0 nm : -0.1558 A
284.0 nm : 0.0120 A	285.0 nm : -0.0463 A	286.0 nm : -0.2055 A
287.0 nm : -0.1944 A	288.0 nm : -0.0566 A	289.0 nm : -0.1209 A
290.0 nm : -0.0724 A	291.0 nm : -0.0275 A	292.0 nm : -0.1274 A
293.0 nm : -0.1037 A	294.0 nm : -0.0371 A	295.0 nm : -0.0607 A
296.0 nm : -0.0830 A	297.0 nm : -0.2867 A	298.0 nm : -0.0886 A
299.0 nm : -0.0538 A	300.0 nm : -0.0904 A	301.0 nm : -0.2988 A
302.0 nm : -0.2206 A	303.0 nm : -0.0925 A	304.0 nm : -0.1403 A
305.0 nm : -0.1621 A	306.0 nm : -0.3151 A	307.0 nm : -0.2568 A
308.0 nm : -0.1657 A	309.0 nm : -0.2176 A	310.0 nm : -0.1481 A
311.0 nm : -0.1854 A	312.0 nm : -0.2535 A	313.0 nm : -0.1423 A
314.0 nm : -0.1252 A	315.0 nm : -0.1480 A	316.0 nm : -0.2387 A
317.0 nm : -0.1756 A	318.0 nm : -0.2385 A	319.0 nm : -0.2762 A
320.0 nm : -0.4163 A	321.0 nm : -0.4634 A	322.0 nm : -0.4143 A
323.0 nm : -0.4359 A	324.0 nm : -0.3557 A	325.0 nm : -0.3491 A

30/10/2024 12:12:56

1/5



Valores de medición

326.0 nm : -0.2744 A	327.0 nm : -0.3015 A	328.0 nm : -0.2825 A
329.0 nm : -0.2662 A	330.0 nm : -0.2396 A	331.0 nm : -0.2339 A
332.0 nm : -0.2461 A	333.0 nm : -0.1150 A	334.0 nm : -0.1151 A
335.0 nm : -0.1615 A	336.0 nm : -0.1333 A	337.0 nm : -0.1001 A
338.0 nm : -0.1123 A	339.0 nm : -0.0832 A	340.0 nm : -0.1186 A
341.0 nm : -0.0712 A	342.0 nm : -0.0758 A	343.0 nm : -0.0961 A
344.0 nm : -0.0503 A	345.0 nm : -0.0213 A	346.0 nm : -0.0211 A
347.0 nm : -0.0099 A	348.0 nm : 0.0079 A	349.0 nm : 0.0168 A
350.0 nm : -0.0187 A	351.0 nm : -0.0306 A	352.0 nm : -0.0551 A
353.0 nm : -0.0733 A	354.0 nm : -0.0750 A	355.0 nm : -0.1045 A
356.0 nm : -0.1135 A	357.0 nm : -0.0831 A	358.0 nm : -0.0331 A
359.0 nm : -0.0056 A	360.0 nm : 0.0643 A	361.0 nm : 0.1348 A
362.0 nm : 0.2165 A	363.0 nm : 0.3085 A	364.0 nm : 0.3867 A
365.0 nm : 0.4602 A	366.0 nm : 0.5153 A	367.0 nm : 0.5705 A
368.0 nm : 0.6091 A	369.0 nm : 0.6310 A	370.0 nm : 0.6443 A
371.0 nm : 0.6588 A	372.0 nm : 0.6626 A	373.0 nm : 0.6591 A
374.0 nm : 0.6532 A	375.0 nm : 0.6432 A	376.0 nm : 0.6262 A
377.0 nm : 0.5961 A	378.0 nm : 0.5513 A	379.0 nm : 0.5100 A
380.0 nm : 0.4838 A	381.0 nm : 0.4709 A	382.0 nm : 0.4640 A
383.0 nm : 0.4643 A	384.0 nm : 0.4684 A	385.0 nm : 0.4745 A
386.0 nm : 0.4812 A	387.0 nm : 0.4861 A	388.0 nm : 0.4877 A
389.0 nm : 0.4873 A	390.0 nm : 0.4838 A	391.0 nm : 0.4780 A
392.0 nm : 0.4714 A	393.0 nm : 0.4639 A	394.0 nm : 0.4570 A
395.0 nm : 0.4497 A	396.0 nm : 0.4424 A	397.0 nm : 0.4367 A
398.0 nm : 0.4304 A	399.0 nm : 0.4245 A	400.0 nm : 0.4217 A
401.0 nm : 0.4154 A	402.0 nm : 0.4107 A	403.0 nm : 0.4062 A
404.0 nm : 0.4020 A	405.0 nm : 0.3970 A	406.0 nm : 0.3920 A
407.0 nm : 0.3860 A	408.0 nm : 0.3784 A	409.0 nm : 0.3708 A
410.0 nm : 0.3620 A	411.0 nm : 0.3518 A	412.0 nm : 0.3420 A
413.0 nm : 0.3313 A	414.0 nm : 0.3202 A	415.0 nm : 0.3082 A
416.0 nm : 0.2972 A	417.0 nm : 0.2862 A	418.0 nm : 0.2751 A
419.0 nm : 0.2649 A	420.0 nm : 0.2557 A	421.0 nm : 0.2463 A
422.0 nm : 0.2384 A	423.0 nm : 0.2305 A	424.0 nm : 0.2236 A
425.0 nm : 0.2164 A	426.0 nm : 0.2095 A	427.0 nm : 0.2029 A
428.0 nm : 0.1962 A	429.0 nm : 0.1891 A	430.0 nm : 0.1818 A
431.0 nm : 0.1743 A	432.0 nm : 0.1666 A	433.0 nm : 0.1591 A
434.0 nm : 0.1511 A	435.0 nm : 0.1432 A	436.0 nm : 0.1349 A
437.0 nm : 0.1265 A	438.0 nm : 0.1176 A	439.0 nm : 0.1094 A
440.0 nm : 0.1011 A	441.0 nm : 0.0928 A	442.0 nm : 0.0844 A
443.0 nm : 0.0759 A	444.0 nm : 0.0674 A	445.0 nm : 0.0598 A
446.0 nm : 0.0520 A	447.0 nm : 0.0449 A	448.0 nm : 0.0379 A
449.0 nm : 0.0316 A	450.0 nm : 0.0258 A	451.0 nm : 0.0208 A
452.0 nm : 0.0162 A	453.0 nm : 0.0123 A	454.0 nm : 0.0092 A
455.0 nm : 0.0066 A	456.0 nm : 0.0048 A	457.0 nm : 0.0036 A
458.0 nm : 0.0035 A	459.0 nm : 0.0041 A	460.0 nm : 0.0058 A
461.0 nm : 0.0079 A	462.0 nm : 0.0108 A	463.0 nm : 0.0143 A
464.0 nm : 0.0181 A	465.0 nm : 0.0222 A	466.0 nm : 0.0264 A
467.0 nm : 0.0307 A	468.0 nm : 0.0346 A	469.0 nm : 0.0386 A
470.0 nm : 0.0411 A	471.0 nm : 0.0455 A	472.0 nm : 0.0480 A
473.0 nm : 0.0501 A	474.0 nm : 0.0519 A	475.0 nm : 0.0534 A
476.0 nm : 0.0548 A	477.0 nm : 0.0554 A	478.0 nm : 0.0560 A
479.0 nm : 0.0563 A	480.0 nm : 0.0567 A	481.0 nm : 0.0570 A
482.0 nm : 0.0568 A	483.0 nm : 0.0565 A	484.0 nm : 0.0563 A
485.0 nm : 0.0562 A	486.0 nm : 0.0555 A	487.0 nm : 0.0552 A
488.0 nm : 0.0548 A	489.0 nm : 0.0541 A	490.0 nm : 0.0536 A
491.0 nm : 0.0531 A	492.0 nm : 0.0525 A	493.0 nm : 0.0519 A
494.0 nm : 0.0513 A	495.0 nm : 0.0506 A	496.0 nm : 0.0503 A
497.0 nm : 0.0497 A	498.0 nm : 0.0492 A	499.0 nm : 0.0483 A
500.0 nm : 0.0479 A	501.0 nm : 0.0472 A	502.0 nm : 0.0467 A
503.0 nm : 0.0457 A	504.0 nm : 0.0454 A	505.0 nm : 0.0446 A
506.0 nm : 0.0439 A	507.0 nm : 0.0434 A	508.0 nm : 0.0428 A
509.0 nm : 0.0423 A	510.0 nm : 0.0417 A	511.0 nm : 0.0414 A
512.0 nm : 0.0409 A	513.0 nm : 0.0404 A	514.0 nm : 0.0397 A
515.0 nm : 0.0393 A	516.0 nm : 0.0388 A	517.0 nm : 0.0382 A
518.0 nm : 0.0377 A	519.0 nm : 0.0371 A	520.0 nm : 0.0366 A
521.0 nm : 0.0362 A	522.0 nm : 0.0356 A	523.0 nm : 0.0352 A



Valores de medición

524.0 nm : 0.0348 A	525.0 nm : 0.0345 A	526.0 nm : 0.0341 A
527.0 nm : 0.0338 A	528.0 nm : 0.0335 A	529.0 nm : 0.0331 A
530.0 nm : 0.0329 A	531.0 nm : 0.0327 A	532.0 nm : 0.0324 A
533.0 nm : 0.0322 A	534.0 nm : 0.0321 A	535.0 nm : 0.0318 A
536.0 nm : 0.0317 A	537.0 nm : 0.0315 A	538.0 nm : 0.0315 A
539.0 nm : 0.0313 A	540.0 nm : 0.0312 A	541.0 nm : 0.0312 A
542.0 nm : 0.0311 A	543.0 nm : 0.0311 A	544.0 nm : 0.0310 A
545.0 nm : 0.0310 A	546.0 nm : 0.0309 A	547.0 nm : 0.0308 A
548.0 nm : 0.0307 A	549.0 nm : 0.0307 A	550.0 nm : 0.0308 A
551.0 nm : 0.0306 A	552.0 nm : 0.0306 A	553.0 nm : 0.0306 A
554.0 nm : 0.0307 A	555.0 nm : 0.0306 A	556.0 nm : 0.0304 A
557.0 nm : 0.0305 A	558.0 nm : 0.0305 A	559.0 nm : 0.0305 A
560.0 nm : 0.0304 A	561.0 nm : 0.0306 A	562.0 nm : 0.0306 A
563.0 nm : 0.0307 A	564.0 nm : 0.0308 A	565.0 nm : 0.0306 A
566.0 nm : 0.0308 A	567.0 nm : 0.0308 A	568.0 nm : 0.0309 A
569.0 nm : 0.0310 A	570.0 nm : 0.0311 A	571.0 nm : 0.0312 A
572.0 nm : 0.0313 A	573.0 nm : 0.0314 A	574.0 nm : 0.0317 A
575.0 nm : 0.0317 A	576.0 nm : 0.0322 A	577.0 nm : 0.0324 A
578.0 nm : 0.0327 A	579.0 nm : 0.0329 A	580.0 nm : 0.0332 A
581.0 nm : 0.0335 A	582.0 nm : 0.0338 A	583.0 nm : 0.0344 A
584.0 nm : 0.0348 A	585.0 nm : 0.0352 A	586.0 nm : 0.0354 A
587.0 nm : 0.0358 A	588.0 nm : 0.0362 A	589.0 nm : 0.0366 A
590.0 nm : 0.0369 A	591.0 nm : 0.0373 A	592.0 nm : 0.0376 A
593.0 nm : 0.0379 A	594.0 nm : 0.0381 A	595.0 nm : 0.0385 A
596.0 nm : 0.0389 A	597.0 nm : 0.0390 A	598.0 nm : 0.0393 A
599.0 nm : 0.0395 A	600.0 nm : 0.0397 A	601.0 nm : 0.0398 A
602.0 nm : 0.0398 A	603.0 nm : 0.0399 A	604.0 nm : 0.0400 A
605.0 nm : 0.0401 A	606.0 nm : 0.0402 A	607.0 nm : 0.0403 A
608.0 nm : 0.0405 A	609.0 nm : 0.0405 A	610.0 nm : 0.0408 A
611.0 nm : 0.0411 A	612.0 nm : 0.0413 A	613.0 nm : 0.0416 A
614.0 nm : 0.0420 A	615.0 nm : 0.0423 A	616.0 nm : 0.0428 A
617.0 nm : 0.0433 A	618.0 nm : 0.0437 A	619.0 nm : 0.0442 A
620.0 nm : 0.0446 A	621.0 nm : 0.0450 A	622.0 nm : 0.0452 A
623.0 nm : 0.0455 A	624.0 nm : 0.0458 A	625.0 nm : 0.0461 A
626.0 nm : 0.0464 A	627.0 nm : 0.0465 A	628.0 nm : 0.0468 A
629.0 nm : 0.0470 A	630.0 nm : 0.0469 A	631.0 nm : 0.0472 A
632.0 nm : 0.0476 A	633.0 nm : 0.0478 A	634.0 nm : 0.0481 A
635.0 nm : 0.0484 A	636.0 nm : 0.0488 A	637.0 nm : 0.0493 A
638.0 nm : 0.0495 A	639.0 nm : 0.0500 A	640.0 nm : 0.0503 A
641.0 nm : 0.0507 A	642.0 nm : 0.0510 A	643.0 nm : 0.0512 A
644.0 nm : 0.0514 A	645.0 nm : 0.0515 A	646.0 nm : 0.0514 A
647.0 nm : 0.0511 A	648.0 nm : 0.0509 A	649.0 nm : 0.0505 A
650.0 nm : 0.0499 A	651.0 nm : 0.0492 A	652.0 nm : 0.0486 A
653.0 nm : 0.0476 A	654.0 nm : 0.0466 A	655.0 nm : 0.0456 A
656.0 nm : 0.0447 A	657.0 nm : 0.0436 A	658.0 nm : 0.0425 A
659.0 nm : 0.0413 A	660.0 nm : 0.0400 A	661.0 nm : 0.0387 A
662.0 nm : 0.0375 A	663.0 nm : 0.0363 A	664.0 nm : 0.0349 A
665.0 nm : 0.0334 A	666.0 nm : 0.0324 A	667.0 nm : 0.0309 A
668.0 nm : 0.0299 A	669.0 nm : 0.0287 A	670.0 nm : 0.0275 A
671.0 nm : 0.0266 A	672.0 nm : 0.0254 A	673.0 nm : 0.0244 A
674.0 nm : 0.0233 A	675.0 nm : 0.0221 A	676.0 nm : 0.0213 A
677.0 nm : 0.0204 A	678.0 nm : 0.0196 A	679.0 nm : 0.0185 A
680.0 nm : 0.0178 A	681.0 nm : 0.0169 A	682.0 nm : 0.0163 A
683.0 nm : 0.0155 A	684.0 nm : 0.0148 A	685.0 nm : 0.0142 A
686.0 nm : 0.0134 A	687.0 nm : 0.0129 A	688.0 nm : 0.0124 A
689.0 nm : 0.0118 A	690.0 nm : 0.0112 A	691.0 nm : 0.0108 A
692.0 nm : 0.0102 A	693.0 nm : 0.0098 A	694.0 nm : 0.0092 A
695.0 nm : 0.0086 A	696.0 nm : 0.0084 A	697.0 nm : 0.0083 A
698.0 nm : 0.0077 A	699.0 nm : 0.0074 A	700.0 nm : 0.0065 A
701.0 nm : 0.0059 A	702.0 nm : 0.0056 A	703.0 nm : 0.0055 A
704.0 nm : 0.0052 A	705.0 nm : 0.0050 A	706.0 nm : 0.0048 A
707.0 nm : 0.0045 A	708.0 nm : 0.0043 A	709.0 nm : 0.0038 A
710.0 nm : 0.0037 A	711.0 nm : 0.0034 A	712.0 nm : 0.0031 A
713.0 nm : 0.0029 A	714.0 nm : 0.0030 A	715.0 nm : 0.0028 A
716.0 nm : 0.0027 A	717.0 nm : 0.0025 A	718.0 nm : 0.0021 A
719.0 nm : 0.0023 A	720.0 nm : 0.0019 A	721.0 nm : 0.0017 A



Valores de medición

722.0 nm : 0.0016 A	723.0 nm : 0.0016 A	724.0 nm : 0.0016 A
725.0 nm : 0.0013 A	726.0 nm : 0.0012 A	727.0 nm : 0.0012 A
728.0 nm : 0.0011 A	729.0 nm : 0.0009 A	730.0 nm : 0.0008 A
731.0 nm : 0.0007 A	732.0 nm : 0.0006 A	733.0 nm : 0.0003 A
734.0 nm : 0.0000 A	735.0 nm : -0.0001 A	736.0 nm : -0.0003 A
737.0 nm : -0.0006 A	738.0 nm : -0.0007 A	739.0 nm : -0.0006 A
740.0 nm : -0.0010 A	741.0 nm : -0.0014 A	742.0 nm : -0.0015 A
743.0 nm : -0.0020 A	744.0 nm : -0.0021 A	745.0 nm : -0.0023 A
746.0 nm : -0.0024 A	747.0 nm : -0.0025 A	748.0 nm : -0.0026 A
749.0 nm : -0.0023 A	750.0 nm : -0.0023 A	751.0 nm : -0.0025 A
752.0 nm : -0.0022 A	753.0 nm : -0.0020 A	754.0 nm : -0.0021 A
755.0 nm : -0.0018 A	756.0 nm : -0.0017 A	757.0 nm : -0.0016 A
758.0 nm : -0.0017 A	759.0 nm : -0.0018 A	760.0 nm : -0.0016 A
761.0 nm : -0.0019 A	762.0 nm : -0.0017 A	763.0 nm : -0.0018 A
764.0 nm : -0.0017 A	765.0 nm : -0.0017 A	766.0 nm : -0.0020 A
767.0 nm : -0.0019 A	768.0 nm : -0.0018 A	769.0 nm : -0.0019 A
770.0 nm : -0.0024 A	771.0 nm : -0.0023 A	772.0 nm : -0.0018 A
773.0 nm : -0.0018 A	774.0 nm : -0.0020 A	775.0 nm : -0.0022 A
776.0 nm : -0.0022 A	777.0 nm : -0.0022 A	778.0 nm : -0.0020 A
779.0 nm : -0.0021 A	780.0 nm : -0.0018 A	781.0 nm : -0.0022 A
782.0 nm : -0.0021 A	783.0 nm : -0.0022 A	784.0 nm : -0.0024 A
785.0 nm : -0.0023 A	786.0 nm : -0.0024 A	787.0 nm : -0.0019 A
788.0 nm : -0.0025 A	789.0 nm : -0.0022 A	790.0 nm : -0.0022 A
791.0 nm : -0.0021 A	792.0 nm : -0.0019 A	793.0 nm : -0.0019 A
794.0 nm : -0.0021 A	795.0 nm : -0.0022 A	796.0 nm : -0.0016 A
797.0 nm : -0.0021 A	798.0 nm : -0.0026 A	799.0 nm : -0.0018 A
800.0 nm : -0.0020 A		

Absorbancia

