



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Sistemas Biológicos
Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica

Informe de servicio social

Título del proyecto

Preformulación de micropartículas de quitosano mediante diseño de experimentos

Alumna: Regina Cadena Vargas

Matrícula: 2212036150

Asesoras

Dra. Perla García Guzmán 44171

Dra. Kendra Ivon Sorroza Martínez 46574

Lugar donde se realizó: Laboratorio N-107 Y N-1112 del
Departamento de Sistemas Biológicos de la UAM-Xochimilco

Fecha de inicio: Marzo 2025

Fecha de termino: Septiembre 2025

Índice

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	4
3. Marco teórico.....	4
3.1 Micropartículas.....	4
3.2 Biopolímeros.....	5
3.3 Quitosano.....	6
3.4 Diseño de experimentos.....	6
4. Planteamiento del problema.....	7
5. Justificación.....	7
6. Objetivo general.....	8
7. Objetivos específicos.....	8
8. Metodología.....	8
9. Resultados y discusión.....	10
9.1 Preformulación.....	10
9.2 Formulación.....	13
9.3 Optimización.....	24
9.4 IR.....	25
10. Conclusiones.....	27
11. Referencias bibliográficas.....	28
12. Anexos.....	31

Resumen

Las micropartículas son sistemas de partículas sólidas esféricas o de forma irregular con un tamaño generalmente en el rango de 1 a 1000 micrómetros. Se usan principalmente como sistemas de liberación modificada y dirigida de fármacos. Están diseñadas para encapsular principios activos, protegiéndolos de factores ambientales como la degradación, y permitiendo una liberación gradual y/o controlada del fármaco en el cuerpo.

El quitosano es un polisacárido derivado de la quitina, que se encuentra en los exoesqueletos de crustáceos como camarones, cangrejos y langostas. Es biocompatible y biodegradable, lo que significa que es bien tolerado por el cuerpo humano y se descompone naturalmente sin causar efectos tóxicos.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar la preformulación de micropartículas de quitosano mediante la técnica de emulsión/evaporación, optimizando los parámetros clave a través de un diseño de experimento 2³. También, en la etapa de fabricación se evaluaron dos tensoactivos (Tween 80 y Span 80), seleccionando aquel que proporciona menor tamaño y menor índice de polidispersión.

Se diseñaron y evaluaron ocho formulaciones empleando un diseño de experimento en el que se estudiaron tres factores de estudio, la velocidad de homogeneización (8,000 y 16,000 rpm), la concentración de Tween 80 (0.3 y 0.5 mL) y la concentración de tripolifosfato (TPP) como agente reticulante (0.5 y 1%). Se analizaron cuatro variables de respuesta que fueron tamaño de partícula, desviación estándar, diámetro percentil 50 (D50) y diámetro percentil (D90).

Basado en un análisis estadístico ANOVA, se observó que Tween 80 produjo micropartículas significativamente más pequeñas ($\approx 10 \mu\text{m}$) y con un menor PDI que Span 80 ($\approx 25 \mu\text{m}$), manteniendo una menor variabilidad en tamaño. El Tween 80, al reducir la tensión interfacial y prevenir la coalescencia, permitió obtener una distribución de tamaño más estrecha.

En la fase de formulación, los diagramas de Pareto y superficies de respuesta mostraron que, si bien ningún factor tuvo efecto estadísticamente significativo individualmente, la combinación de la velocidad de homogeneización de 16,000 rpm, Tween 80 a 0.3 mL y TPP al 1% produjo los valores mínimos de tamaño de partícula, desviación estándar, D50 y D90.

Esta condición permitió obtener micropartículas pequeñas, compactas y con baja polidispersidad, debido a la sinergia entre la alta energía de cizallamiento, la estabilización interfacial del Tween 80 y la reticulación iónica controlada del TPP.

El lote óptimo identificado fue el número 6, cuya reproducción por triplicado confirmó la reproducibilidad de los resultados. El análisis de deseabilidad indicó que estas condiciones se encuentran dentro de una amplia zona de operación favorable, lo que facilita su escalabilidad industrial.

Introducción

La elaboración de micropartículas de quitosano ha emergido como una estrategia prometedora en el desarrollo de sistemas avanzados de liberación modificada de fármacos, debido su biocompatibilidad, biodegradabilidad y capacidad para encapsular principios activos. En este contexto, el uso de diseños de experimentos se presenta como una herramienta clave para estudiar las interacciones entre los diversos parámetros del proceso de formulación, con el fin de optimizar la producción de micropartículas y mejorar la eficiencia del sistema de liberación.

El objetivo de este estudio es optimizar la formulación de micropartículas de quitosano, mediante la aplicación de técnicas estadísticas y experimentales. Las micropartículas fueron caracterizadas por técnicas como la espectroscopía infrarroja (IR), análisis de tamaño por difracción láser en medio líquido. A través de esto, se vio como utilizando un diseño de experimento, se puede optimizar el proceso de obtener micropartículas de quitosano con las características de tamaño y PDI.

Marco teórico

La nanomedicina consiste en la aplicación de la nanotecnología en el campo de la salud con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pacientes mediante el desarrollo de estrategias dirigidas a la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de enfermedades y lesiones a través del empleo de dispositivos, sistemas y tecnologías que incluyen nanoestructuras capaces de interactuar a escala molecular con el cuerpo humano y sus fluidos. (Martínez, 2021)

Micropartículas

Las micropartículas son sistemas de partículas sólidas esféricas o de forma irregular con un tamaño generalmente en el rango de 1 a 1000 micrómetros. Se usan principalmente

como sistemas de liberación modificada y dirigida de medicamentos. Están diseñadas para encapsular principios activos, protegiéndolos de factores ambientales como la degradación, y permitiendo una liberación gradual y controlada del fármaco en el cuerpo. Este tipo de sistemas tiene el potencial de mejorar la biodisponibilidad, aumentar la eficacia terapéutica y reducir los efectos secundarios del fármaco al mantener concentraciones terapéuticas óptimas en el organismo durante periodos prolongados. (Zarate, 2021)

Existen diferentes tipos de micropartículas como lo son:

Micropartículas de polímeros, estas micropartículas están compuestas por polímeros sintéticos o naturales que encapsulan el fármaco en su interior. Los más comunes incluyen el quitosano, polietilenglicol (PEG), ácido poliláctico (PLA) y ácido poliláctico-co-glicólico (PLGA). Dependiendo de las características del polímero y del método de preparación, las micropartículas pueden tener diferentes tasas de liberación de fármacos. Son ampliamente utilizadas en la liberación modificada de medicamentos y en terapias de administración dirigida. (Busatto, 2018)

Micropartículas lipídicas, están formadas por lípidos como los fosfolípidos, y se utilizan en la formulación de medicamentos lipofílicos. Este tipo de micropartículas puede mejorar la solubilidad de ciertos fármacos y permitir su liberación modificada. Los sistemas más comunes incluyen los liposomas y las nanopartículas lipídicas sólidas. (Souza, 2023).

Micropartículas de proteínas y péptidos, este tipo de micropartículas se utiliza principalmente en la formulación de fármacos biológicos. Las proteínas y los péptidos son encapsulados en micropartículas que ayudan a mantener su estabilidad y a prolongar su liberación. La proteína encapsulada se libera lentamente a medida que las micropartículas se degradan en el organismo. (Saenz, 2017)

Biopolímeros

Los biopolímeros son polímeros de origen biológico que se utilizan en la formulación de medicamentos y en diversas aplicaciones terapéuticas. Se caracterizan por ser biocompatibles, biodegradables y en muchos casos no tóxicos, lo que los hace útiles en el desarrollo de sistemas de liberación modificada de fármacos, dispositivos médicos, y tratamientos para diversas enfermedades. (Fernández, 2021)

En términos generales, los biopolímeros funcionan como vehículos o matrices que pueden modificar la liberación de un fármaco permitiendo que se libere lentamente, lo que puede

mejorar la eficacia del tratamiento y reducir los efectos secundarios, protegerlo de condiciones adversas hasta que lleguen a la zona del cuerpo donde se requiere su acción, y ayudar a su transporte a través del cuerpo. (Fernández, 2021)

Quitosano

El quitosano es un polisacárido derivado de la quitina, que se encuentra en los exoesqueletos de crustáceos como camarones, cangrejos y langostas. Al ser procesado, la quitina se desacetila para formar quitosano, que tiene propiedades biológicas y químicas que lo hacen útil en diversas aplicaciones, especialmente en farmacología y biomedicina. (Cocoletzi, 2019). Es biocompatible y biodegradable, lo que significa que es bien tolerado por el cuerpo humano y se descompone naturalmente sin causar efectos tóxicos. (Cocoletzi, 2019)

Diseño de experimentos

El diseño de experimentos (DoE) es un método sistemático utilizado en estadística aplicada para evaluar las numerosas alternativas posibles en una o varias variables de diseño. Permite manipular varios factores de entrada para determinar qué efecto podrían tener para obtener el resultado deseado o mejorar el resultado. (Safety Culture, 2024). Se utilizan para encontrar un resultado o efecto desconocido, para probar una teoría. Permite examinar diferentes alternativas y ayuda a tomar una decisión informada sobre qué usar o qué cambiar. (Recharte, 2024)

Las variaciones excesivas en el proceso son la causa de los gastos adicionales. Afecta a la duración del ciclo que provoca diferencias de calidad. Con el diseño de experimentos se identifican los factores, se interpretan las respuestas y se eliminan o modifican los residuos. (Recharte, 2024)

Sus elementos clave son:

- Factores: Son las variables que se manipulan, pueden ser factores independientes (variables que se modifican) y factores dependientes (resultados que se miden).
- Niveles: Valores específicos que toma la variable. Por ejemplo, si el factor es la temperatura, los niveles podrían ser 50°C, 100°C y 150°C.
- Respuestas: Son las variables que se miden al final del experimento para determinar el efecto de los factores como la velocidad de reacción, la producción de un producto o la calidad de un material.

- Aleatorización: Es el proceso de asignar aleatoriamente los tratamientos a las unidades experimentales para reducir el sesgo y garantizar que los resultados sean válidos.
- Replicación: Repetir varias veces el experimento para asegurar que los resultados sean confiables. (Safety Culture, 2024)

Planteamiento del problema

La optimización de las micropartículas de quitosano para la formulación de sistemas de liberación de fármacos es un reto fundamental en el desarrollo de medicamentos avanzados. Las micropartículas de quitosano, debido a sus propiedades biodegradables, biocompatibles y no tóxicas, se presentan como una opción prometedora para la administración eficiente de fármacos.

No obstante, el desarrollo de medicamentos es un proceso que enfrenta numerosas dificultades, como las características físicoquímicas, la escalabilidad y la replicabilidad de los procesos de fabricación son factores que aumentan la complejidad del desarrollo de sistemas de liberación de fármacos.

Es por eso que, el uso de diseño de experimentos es clave en la optimización de estos sistemas, ya que permite estudiar la interacción entre diferentes parámetros y su impacto en las propiedades de las micropartículas. A través de técnicas estadísticas y matemáticas, el uso de diseño de experimento facilita la identificación de las condiciones óptimas de formulación, minimizando la variabilidad y maximizando la eficiencia del proceso.

Justificación

La nanomedicina busca revolucionar la forma en que los medicamentos son administrados, dirigidos y liberados en el cuerpo humano. Las micropartículas de quitosano son una opción prometedora dentro de la nanomedicina debido a su capacidad para mejorar la biodisponibilidad, solubilidad y estabilidad de los fármacos, además de permitir una liberación más precisa y modificada de los mismos.

La importancia de este tipo de investigación radica en que los sistemas de liberación modificada permiten una mayor precisión en la dosificación y reducen tiempo y costos.

Optimizar la formulación de estas micropartículas mediante el uso de diseño de experimento es una necesidad para avanzar hacia terapias más innovadoras y eficaces.

Objetivo general

Desarrollar la preformulación de micropartículas de quitosano mediante diseño de experimentos 2³ para la optimización del método.

Objetivos específicos

- Caracterizar el quitosano, materia prima, mediante IR.
- Proponer formulaciones y condiciones del proceso mediante diseño de experimentos para identificar los parámetros óptimos que favorezcan la formación de micropartículas estables.
- Obtener micropartículas mediante el proceso de emulsión/evaporación controlando factores como tipo de tensoactivo, agente reticulante y energía de cizallamiento.
- Evaluar las variables de respuesta mediante el equipo Horiba y caracterizar los sistemas obtenidos para determinar la formulación óptima.

Metodología

Elaboración de micropartículas de quitosano mediante la técnica emulsión/evaporación.

Se disolvió 1 gr de quitosano en ácido acético al 1% y se dejó en agitación por 24 horas. Posteriormente, se usó el ultraturrax y se añadió TPP al 1%, tensoactivo (tween 80 o span 80) y 50 mL de acetato de etilo. La emulsión se llevó al rotavapor por 25 minutos y después se hicieron 2 lavados, cada lavado consistió en llevar la muestra a la centrifugadora por 30 minutos, desechar el sobrenadante, resuspender con agua destilada, agitación por 1 hora. Al finalizar los 2 lavados, el tamaño de partícula, desviación estándar, D50 y D90 fueron determinados con el equipo Horiba. Después, la muestra se llevó a liofilización por 24 horas y el sólido obtenido se caracterizó por IR. (Figura 1)

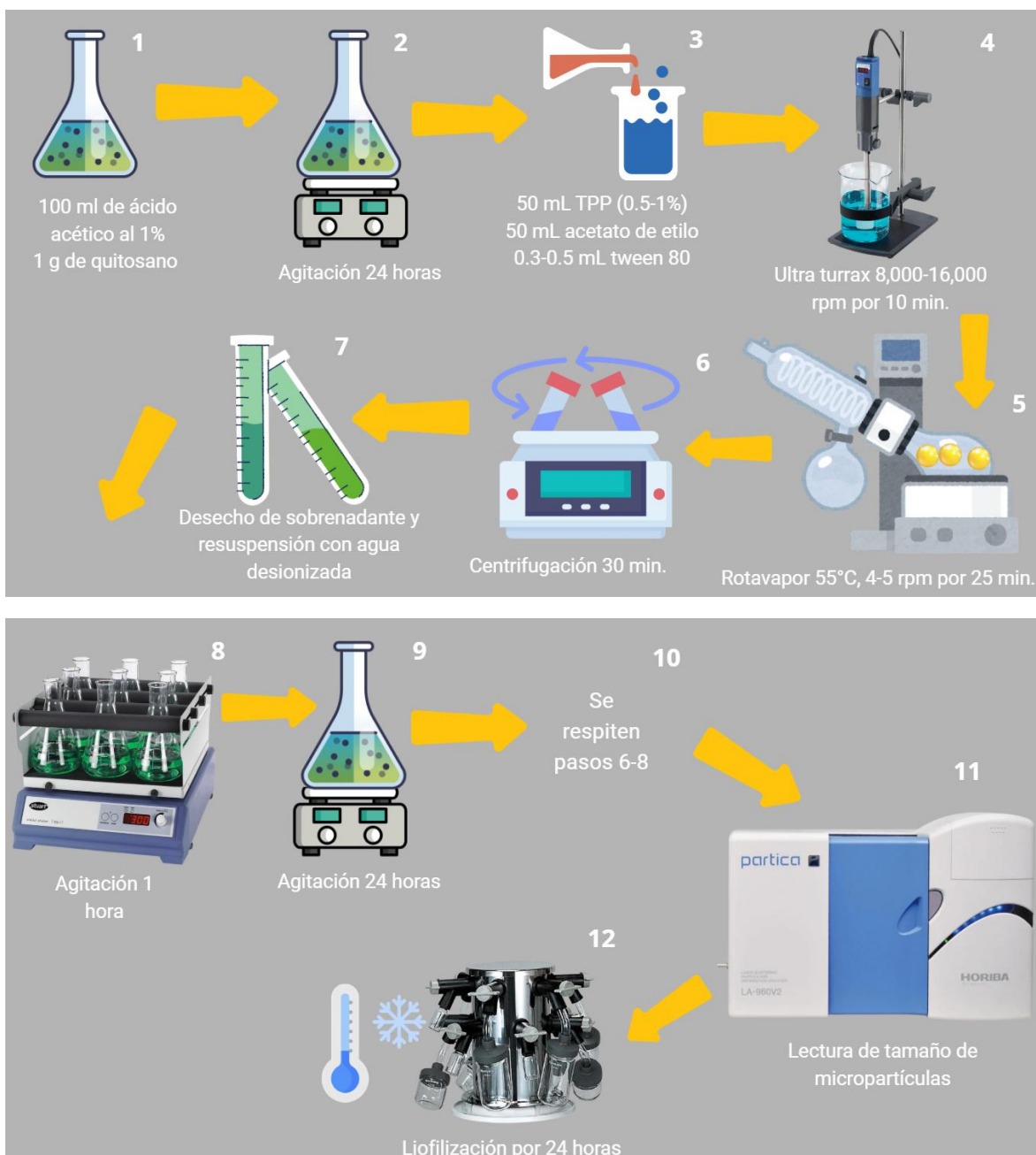


Figura 1. Elaboración de micropartículas de quitosano mediante la técnica emulsión/evaporación.

Resultados y discusión

1. Preformulación

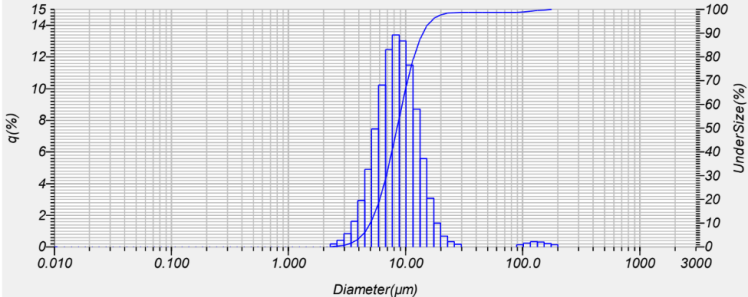
Para el desarrollo de la preformulación de micropartículas de quitosano se prepararon seis lotes, tres lotes se estudiaron con Tween 80 y tres con Span 80. El tween 80 es un tensioactivo no iónico hidrofílico, que estabiliza emulsiones (W/O), su HLB es de ~15 (muy

hidrofílico), es soluble en agua y miscible con solventes polares y su apariencia es viscosa, color amarillo claro. (Roacho, 2021). Span 80 es un tensioactivo no iónico lipofílico, que estabiliza emulsiones (O/W), su HLB es de ~4.3 (muy lipofílico), es insoluble en agua, soluble en aceites y solventes orgánicos no polares y su apariencia es aceitosa, color ámbar. (Mohamed, 2024.)

En la elaboración de micropartículas, Tween 80 tiene un papel múltiple, disminuye la tensión superficial entre la fase acuosa y la fase orgánica, se adhiere en la interfaz de las gotas, formando una capa que evita que las partículas se junten. Al impedir la agregación y favorecer la dispersión, ayuda a obtener micropartículas más pequeñas y con una distribución de tamaño más estrecha. (Utami, 2018).

El ANOVA mostró que 0.3 mL de tween 80 es suficiente para lograr un tamaño de partícula óptimo y buena homogeneidad. Estos resultados son coherentes con hallazgos previos, quienes investigaron la asociación entre polisorbato y quitosano. Se descubrió que, Tween 80 en grandes cantidades tiende a generar estructuras más tipo gel, complicando la interacción eficiente con el quitosano. Esto sugiere que, si bien concentraciones moderadas de Tween 80 pueden contribuir a reducir el tamaño de las partículas, concentraciones excesivas alteran la morfología y la estabilidad de las nanoestructuras quitosano-surfactante. (Picone, 2019)

Tabla 1. Preformulación micropartículas.

Tween 80			
	Tamaño partícula	DE	Gráfica
Lote 1	14.82	33	

Lote 2	13.60	30	
Lote 3	6.78	2.54	
Span 80			
	Tamaño particula	DE	Gráfica
Lote 1	31.3	41.5	
Lote 2	22.34	29.7	
Lote 3	22.3	32.3	

Diseño de experimentos

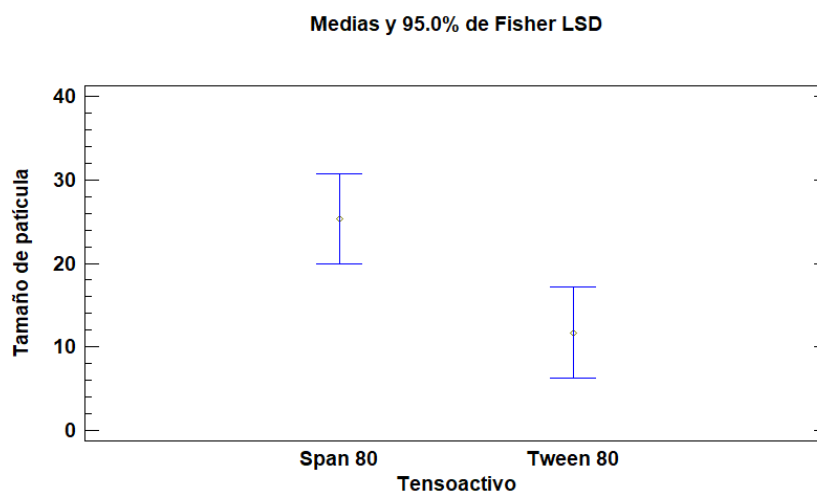
La razón-F que en este caso es igual a 12.12, es el cociente entre el estimado entre grupos y dentro de grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa de tamaño de partícula entre tipo de tensoactivo, con un nivel del 95% de confianza. (Tabla 2)

Tabla 2. Tabla ANOVA para tamaño de partícula por tensoactivo

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	276.625	1	276.625	12.12	0.0253
Intra grupos	91.3085	4	22.8271		
Total (Corr.)	367.933	5			

La gráfica 1 muestra una comparación del tamaño de partícula promedio obtenido con dos tensoactivos distintos: Span 80 y Tween 80, junto con sus intervalos de confianza al 95% usando la prueba Fisher LSD. Los puntos centrales representan el tamaño promedio de partícula para cada tensoactivo (Span 80 $\approx$ 25 y Tween 80 $\approx$ 10)

Como los intervalos de confianza no se solapan, la diferencia es estadísticamente significativa. El uso de Span 80 produce un tamaño de partícula significativamente mayor que el uso de Tween 80. Es por eso por lo que el tensoactivo elegido para la formulación, fue tween 80.



Gráfica 1. Gráfica de medias para tamaño de partícula.

La razón-F, que en este caso es igual a 1.50, es el cociente entre el estimado entre grupos y dentro de grupos. Puesto que el valor-P de la razón-f es mayor que 0.05, no existe una

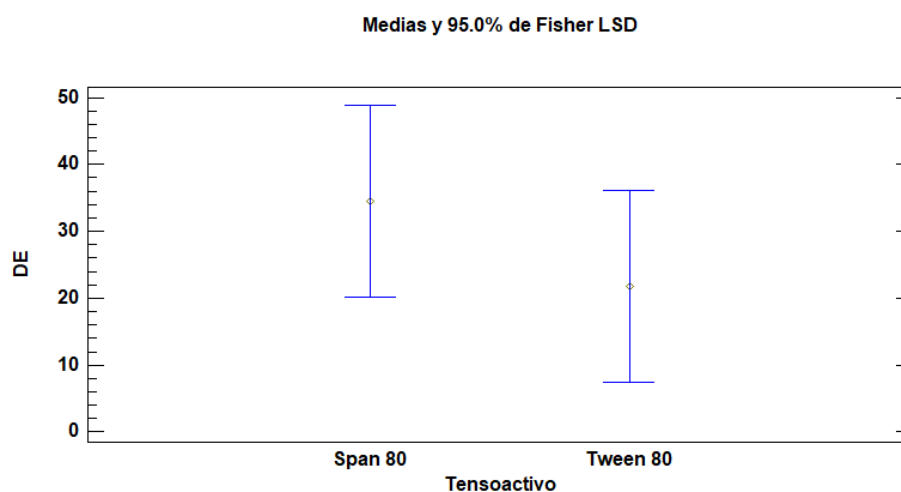
diferencia estadísticamente significativa la desviación estándar entre tensoactivos. (Tabla 3)

Tabla 3. Tabla ANOVA para desviación estándar por tensoactivo

Fuente	Suma de cuadrados	GI	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	240.16	1	240.16	1.50	0.2879
Intra grupos	640.501	4	160.125		
Total (Corr.)	880.661	5			

(Gráfica 2) muestra una comparación de la desviación estándar obtenida con dos tensoactivos distintos: Span 80 y Tween 80, junto con sus intervalos de confianza al 95% usando la prueba Fisher LSD.

Los puntos centrales representan la desviación estándar para cada tensoactivo (Span 80 $\approx$ 34 y Tween 80 $\approx$ 22). Como los intervalos de confianza se solapan, no hay diferencia estadísticamente significativa. Span 80 tiene una desviación estándar mayor, lo que indica más variabilidad en los tamaños de partícula y Tween 80 muestra una desviación estándar más baja, es decir, resultados más consistentes.



Gráfica 2. Gráfica de medias para desviación estándar.

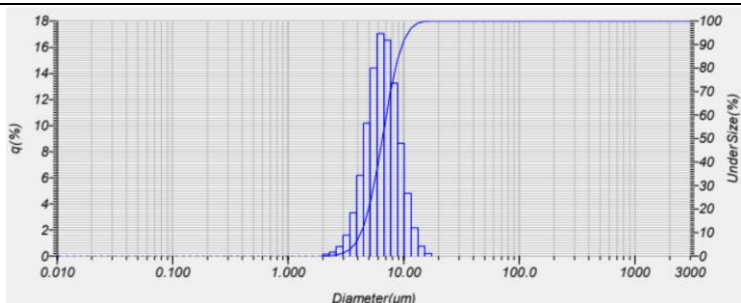
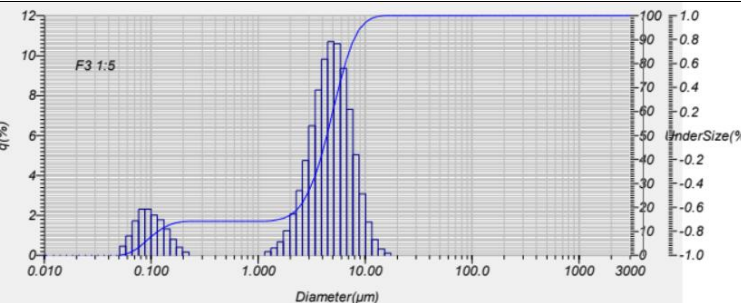
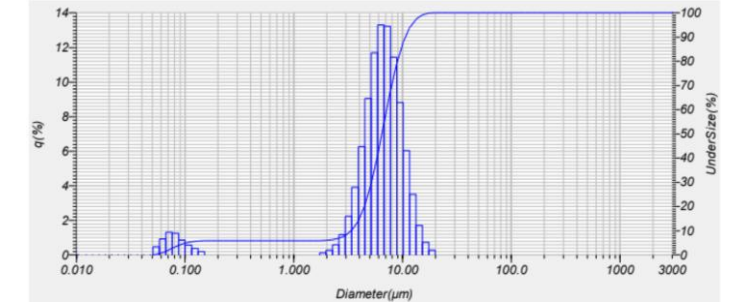
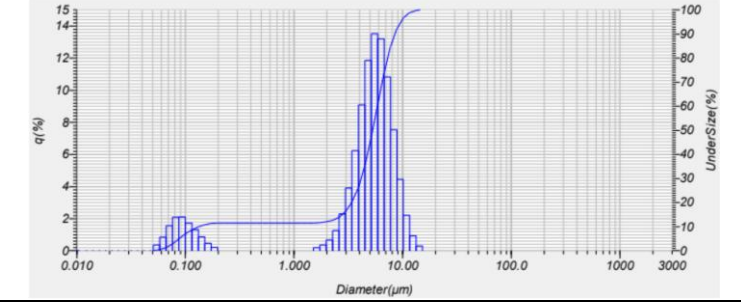
2. Formulación

Con base en los resultados previos, se seleccionó el Tween 80 para realizar 8 formulaciones con un diseño factorial 2^3 con su respectivo triplicado (anexos). En la tabla 4 se muestran

las condiciones estudiadas en cada formulación y las gráficas de distribución de tamaño de partícula.

Tabla 4. Formulaciones micropartículas quitosano

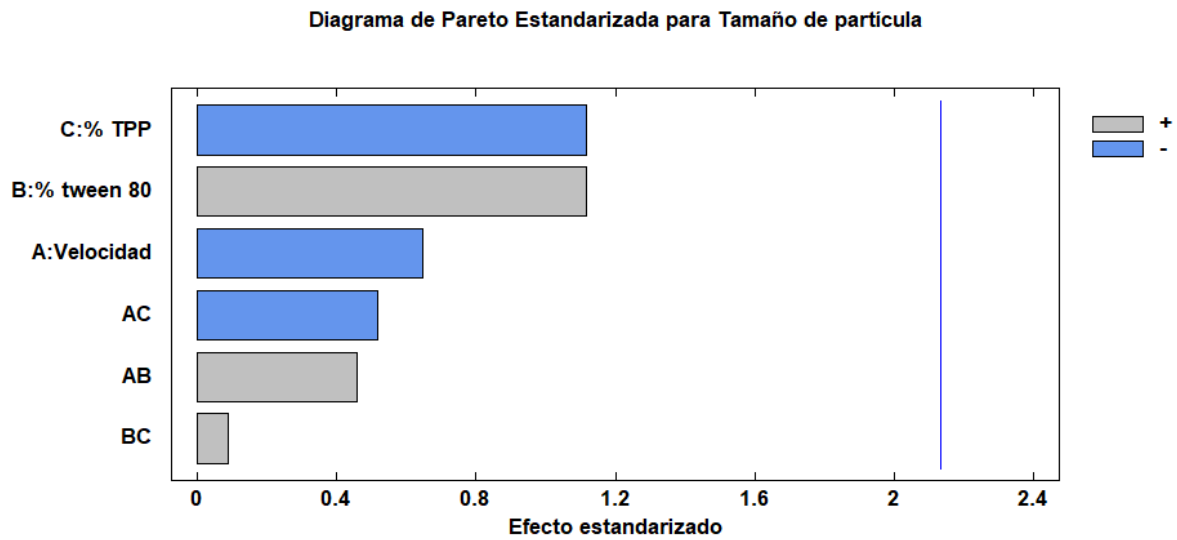
Lote	Velocidad (rpm)	Tween 80 (mL)	TPP (%)	Gráfica
1	8,000	0.3	0.5	
2	16,000	0.3	0.5	
3	8,000	0.5	0.5	
4	16,000	0.5	0.5	

5	8,000	0.3	1	
6	16,000	0.3	1	
7	8,000	0.5	1	
8	16,000	0.5	1	

Diseño de experimentos

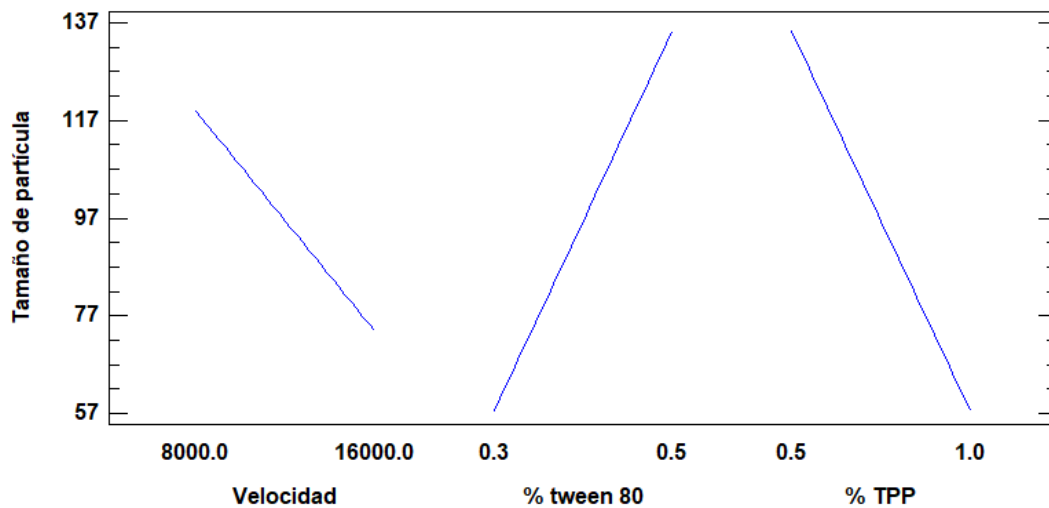
Tamaño de partícula

En el diagrama de Pareto, podemos observar que ninguno de los factores tuvo un efecto significativo en tamaño de partícula (gráfica 3).



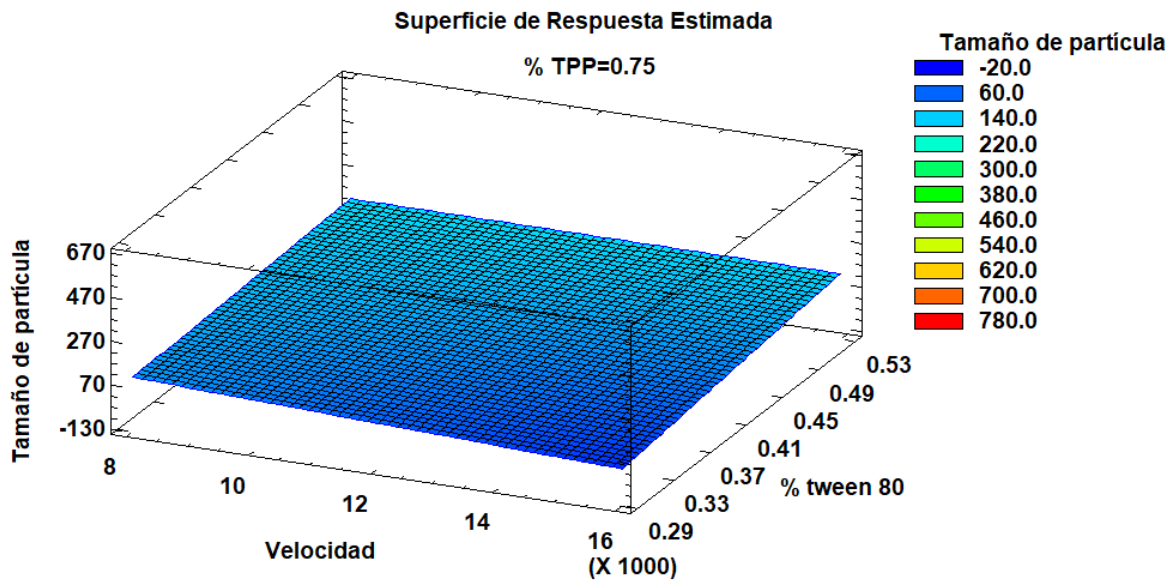
Gráfica 3. Diagrama de Pareto

En la gráfica de efectos principales se observa que, para minimizar tamaño de partícula, los valores óptimos de los factores son: Velocidad 16,000 rpm, 0.3 mL de tween 80 y TPP al 1%. (Gráfica 4)



Gráfica 4. Efectos principales tamaño de partícula

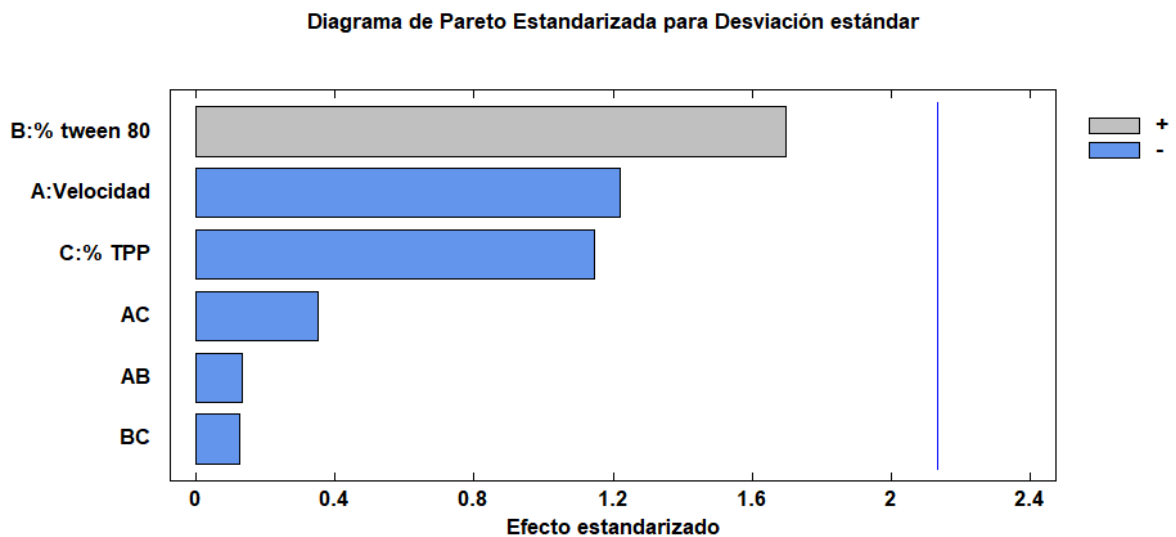
En la gráfica de superficie de respuesta estimada podemos confirmar lo anterior. La esquina inferior derecha representa el valor mínimo de tamaño de partícula, y los ejes, son los valores que se deben usar de los factores para lograrlo. (Gráfica 5)



Gráfica 5. Superficie de respuesta tamaño de partícula

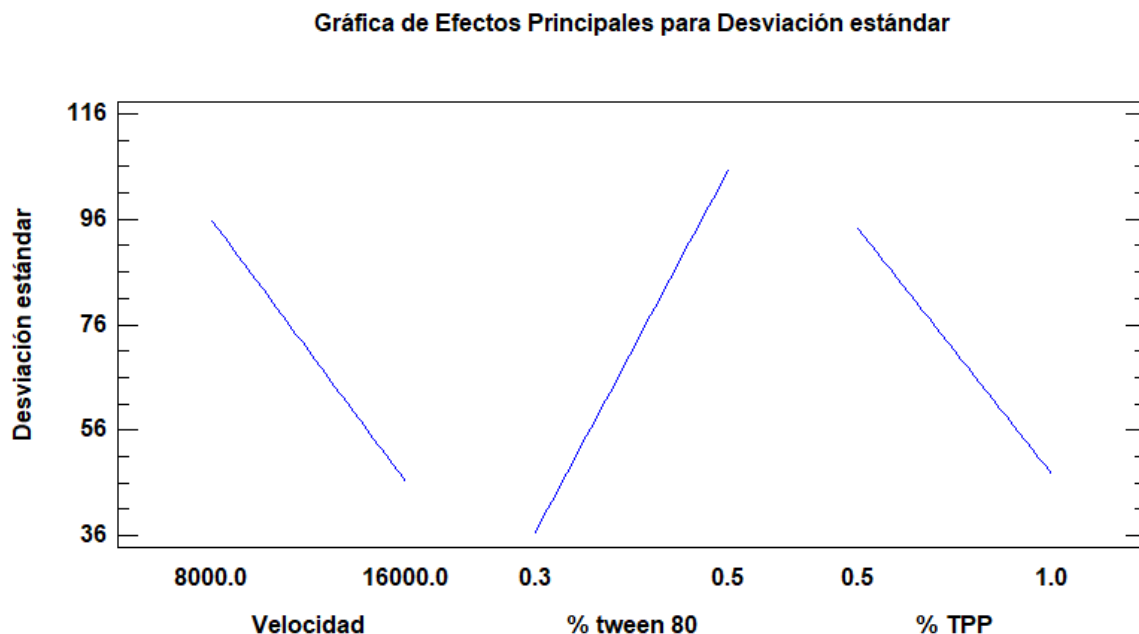
Desviación estándar

En el diagrama de Pareto, podemos observar que ninguno de los factores tuvo un efecto significativo en la desviación estándar. (Gráfica 6)



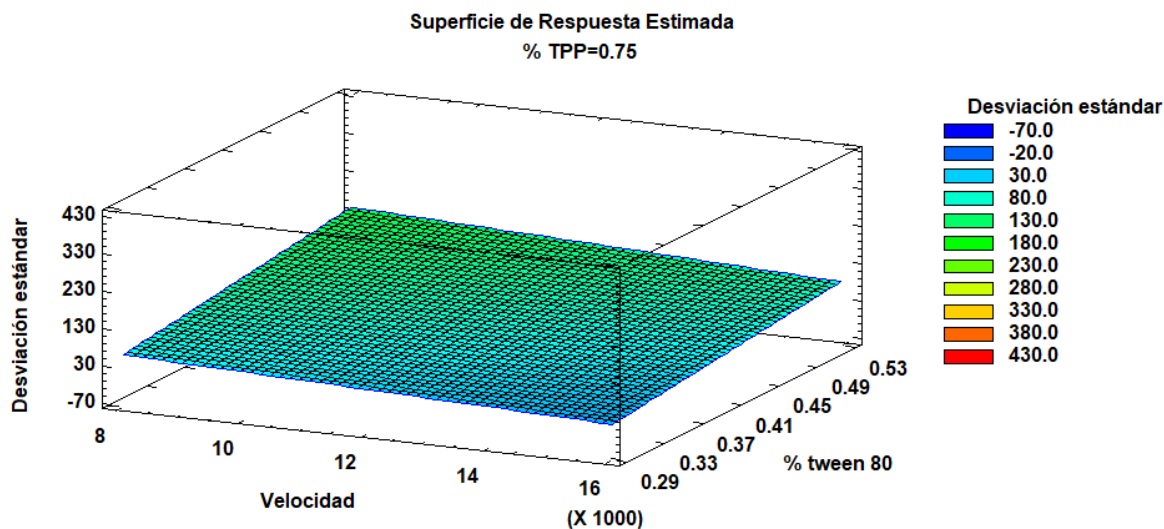
Gráfica 6. Diagrama de Pareto

En la gráfica de efectos principales se observa que, para minimizar la desviación estándar, los valores óptimos de los factores son: Velocidad 16,000 rpm, 0.3 mL de tween 80 y TPP al 1%. (Gráfica 7)



Gráfica 7. Efectos principales desviación estándar

En la gráfica de superficie de respuesta estimada podemos confirmar lo anterior. La esquina inferior derecha representa el valor mínimo de desviación estándar, y los ejes, son los valores que se deben usar de los factores para lograrlo. (Gráfica 8)

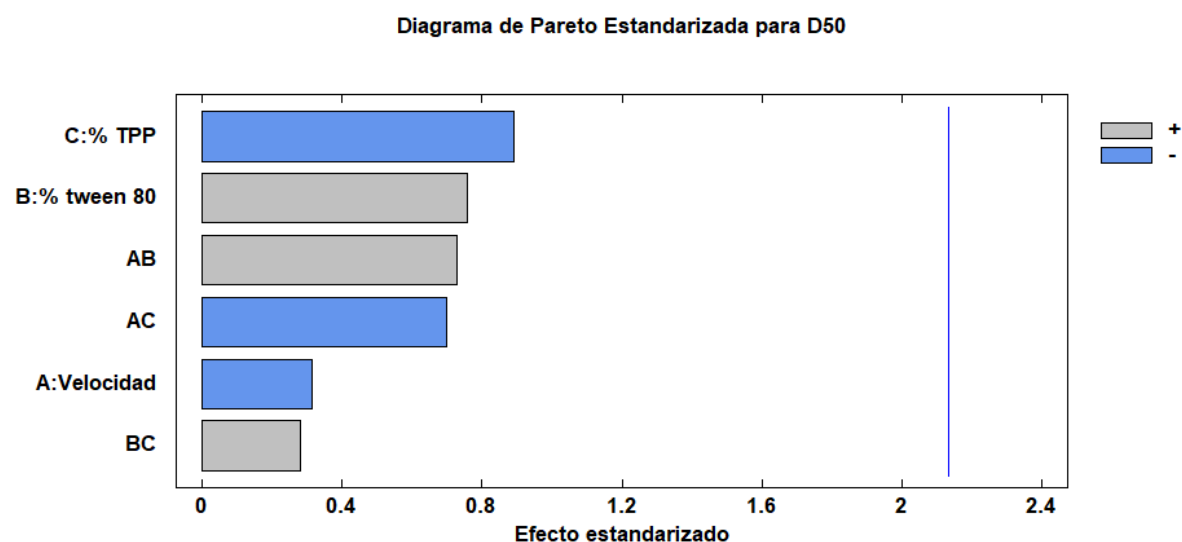


Gráfica 8. Superficie de respuesta desviación estándar

D50

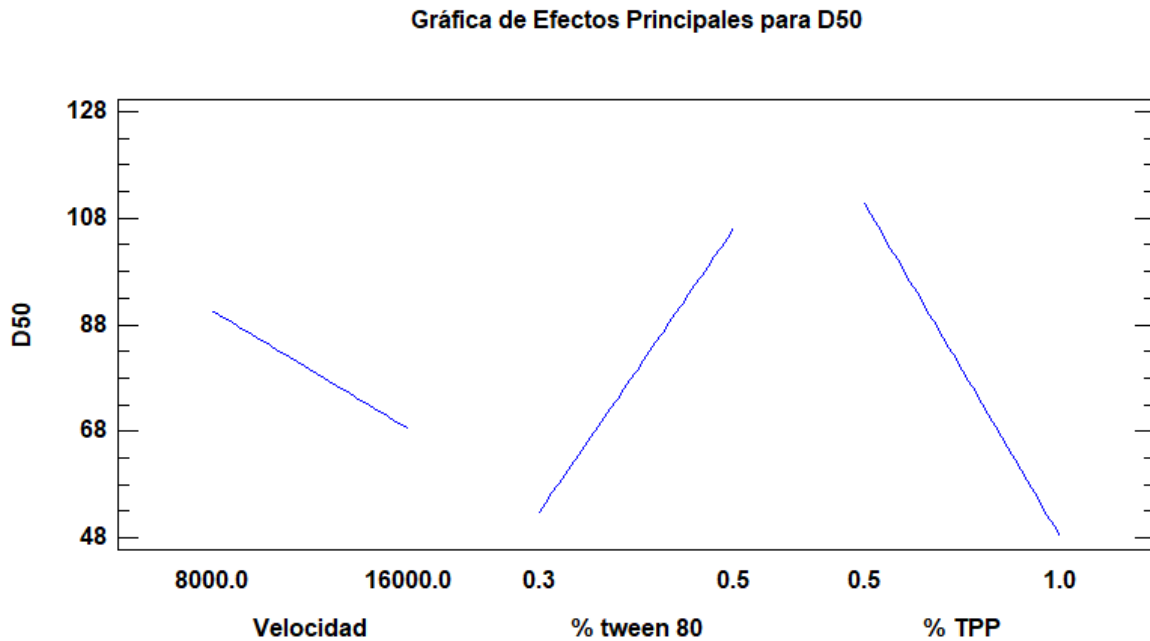
Es el diámetro por debajo del cual se encuentra el 50 % en volumen de todas las partículas medidas. (Nasser, 2019)

En el diagrama de Pareto, podemos observar que ninguno de los factores tuvo un efecto significativo en D50. (Gráfica 9)



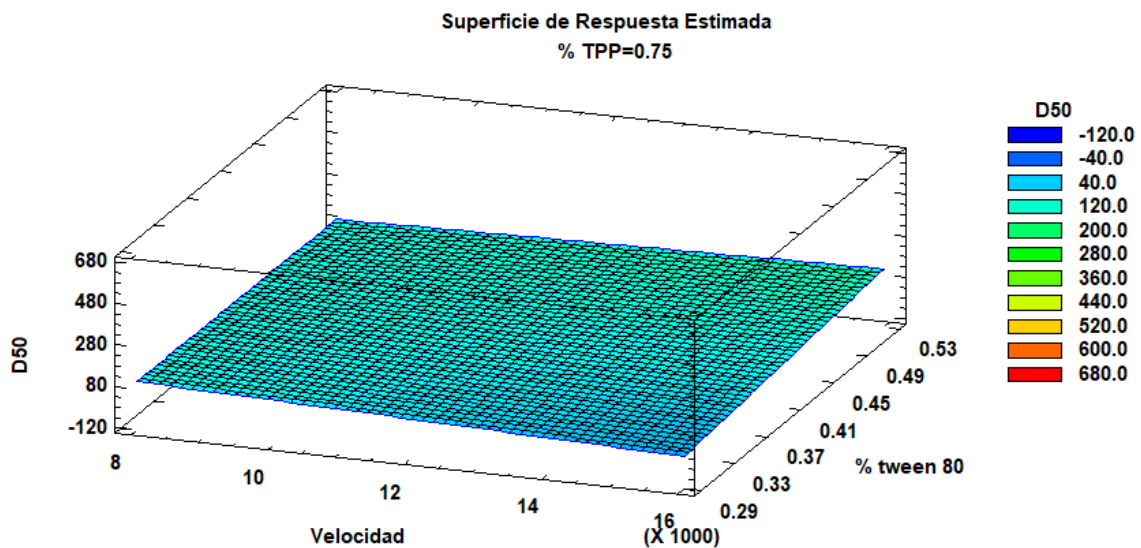
Gráfica 9. Diagrama de Pareto

En la gráfica de efectos principales se observa que, para minimizar D50, los valores óptimos de los factores son: Velocidad 16,000 rpm, 0.3 mL de tween 80 y TPP al 1%. (Gráfica 10)



Gráfica 10. Efectos principales D50

En la gráfica de superficie de respuesta estimada podemos confirmar lo anterior. La esquina inferior derecha representa el valor mínimo de D50, y los ejes, son los valores que se deben usar de los factores para lograrlo. (Gráfica 11)

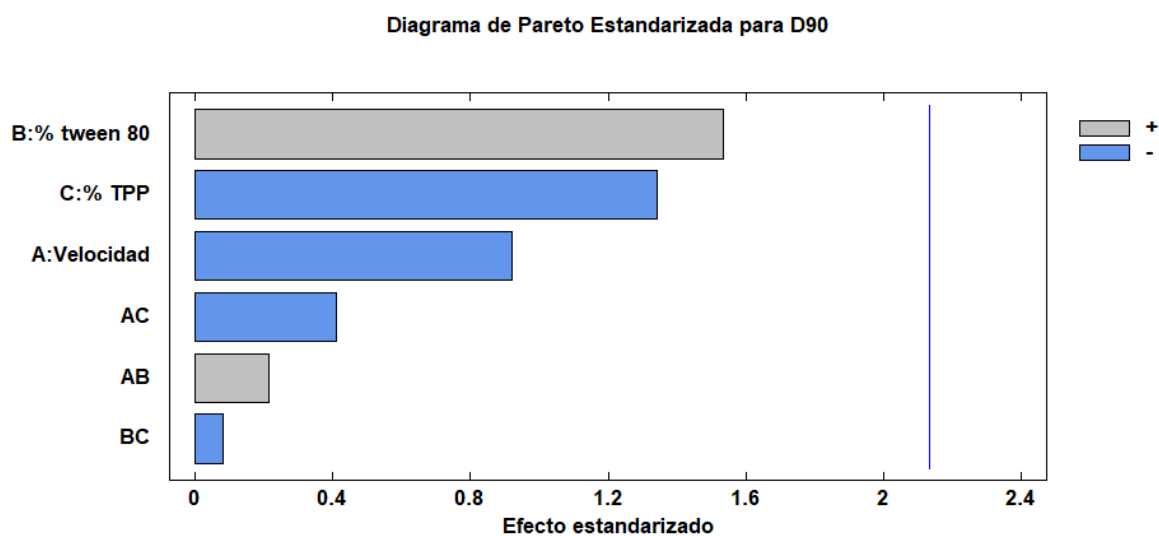


Gráfica 11. Superficie de respuesta D50

D90

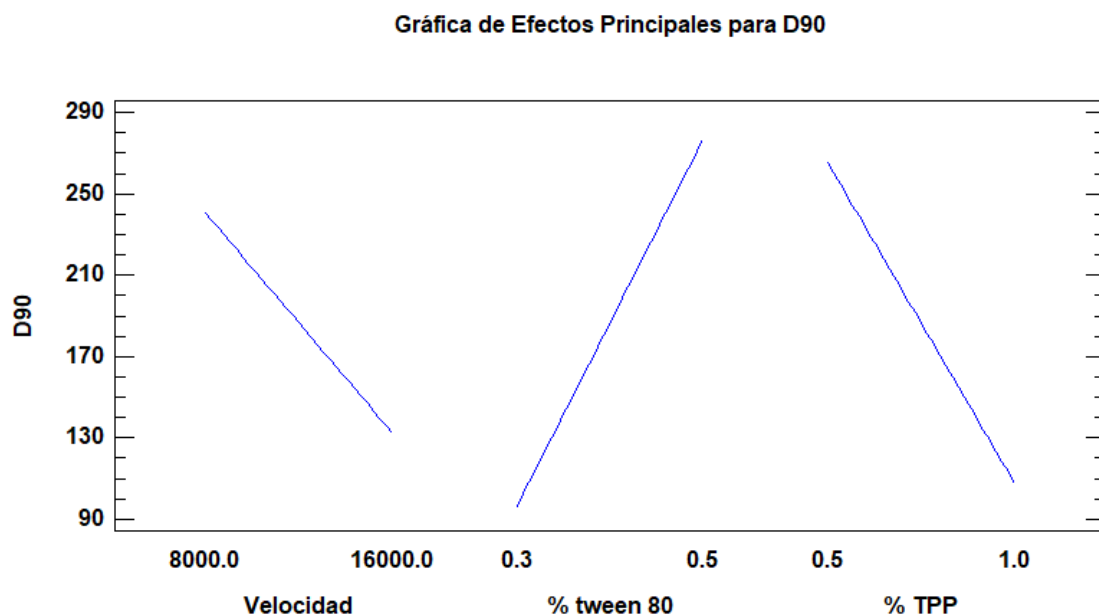
Es el diámetro por debajo del cual se encuentra el 90 % en volumen de las partículas. Una diferencia muy grande entre D50 y D90 indica que la muestra es poco homogénea (alto polidispersidad). Si D90 está muy cerca de D50, la distribución es más estrecha y hay partículas más uniformes. (Nasser, 2019)

En el diagrama de Pareto, podemos observar que ninguno de los factores tuvo un efecto significativo en D90. (Gráfica 12)



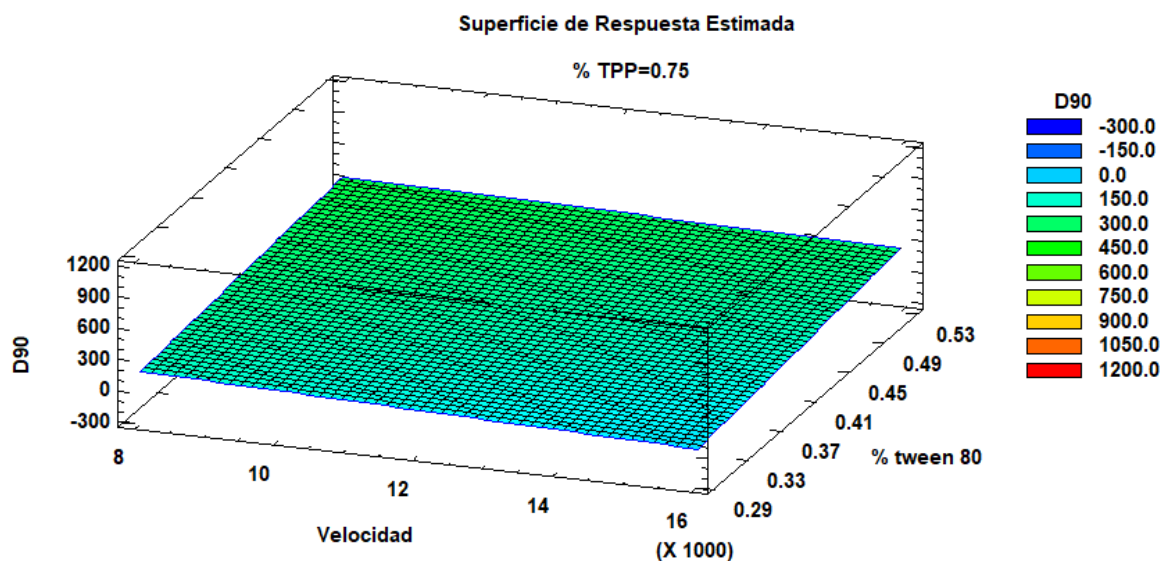
Gráfica 12. Diagrama de Pareto

En la gráfica de efectos principales se observa que, para minimizar D90, los valores óptimos de los factores son: Velocidad 16,000 rpm, 0.3 mL de tween 80 y TPP al 1%. (Grafica 13)



Gráfica 13. Efectos principales D90

En la gráfica de superficie de respuesta estimada podemos confirmar lo anterior. La esquina inferior derecha representa el valor mínimo de D90, y los ejes, son los valores que se deben usar de los factores para lograrlo. (Gráfica 14)



Gráfica 14. Superficie de respuesta D90

El tripolifosfato (TPP) actúa como agente de reticulación iónica con el quitosano, generando micropartículas más compactas y uniformes al formar enlaces electrostáticos entre el

polímero y el polianión TPP. (Hoang, 2022). Estudios en sistemas quitosano-TPP, concentraciones alrededor del 1% de TPP, logran nanopartículas bien definidas en el rango de 100-250 nm con baja polidispersidad. (Yuhang, 2019)

Este mecanismo de gelificación iónica permite controlar mejor la densidad de carga en la superficie, mejorando la uniformidad en el tamaño y reduciendo la dispersión, lo que conlleva menores D50 y D90. Esto coincide con experimentos previos donde las nanopartículas resultantes tuvieron un tamaño promedio de $172,8 \pm 7$ nm y una eficiencia de carga de $71,5 \pm 5\%$. Las imágenes de SEM mostraron nanopartículas esféricas y lisas (Karimi, 2019)

Como se mencionó anteriormente, el tween 80 reduce la tensión interfacial en la emulsión, permitiendo que las gotas formadas durante el ultraturrax sean más pequeñas y estables. Evita coalescencia y agregación, lo que restringe la variabilidad del tamaño (menor desviación estándar) y mejora los percentiles como D50 y D90. En previos hallazgos, se observó que el tamaño promedio Z de las partículas de proteína en las dispersiones de SPI disminuyó de 593,7 nm (sin homogeneizar o control) a 331,4 nm (homogeneizado a 16 000 rpm) con el aumento de la velocidad de rotación. (Chong-Hao, 2020)

Estudios sobre emulsiones dobles W/O/W con quitosano han demostrado que ajustar cuidadosamente la concentración de Tween 80 en la fase acuosa secundaria reduce significativamente el tamaño de partícula y mejora la uniformidad. (Naima, 2020).

El uso de un ultraturrax a 16 000 rpm proporciona energía de cizallamiento sustancial, lo que fragmenta eficazmente las gotas y permite la formación de partículas finas que tienden a reticularse inmediatamente y quedar estabilizadas, resultando en micropartículas pequeñas, de bajo tamaño medio (D50) y distribución ajustada (menor D90 y desviación estándar). (Chong-Hao, 2020).

Así, tener una rápida velocidad de dispersión junto con estabilización química (Tween 80) y reticulación iónica (TPP) consigue partículas finas y homogéneas, reduciendo D50, D90 y la variabilidad. (Tonkur, 2022)

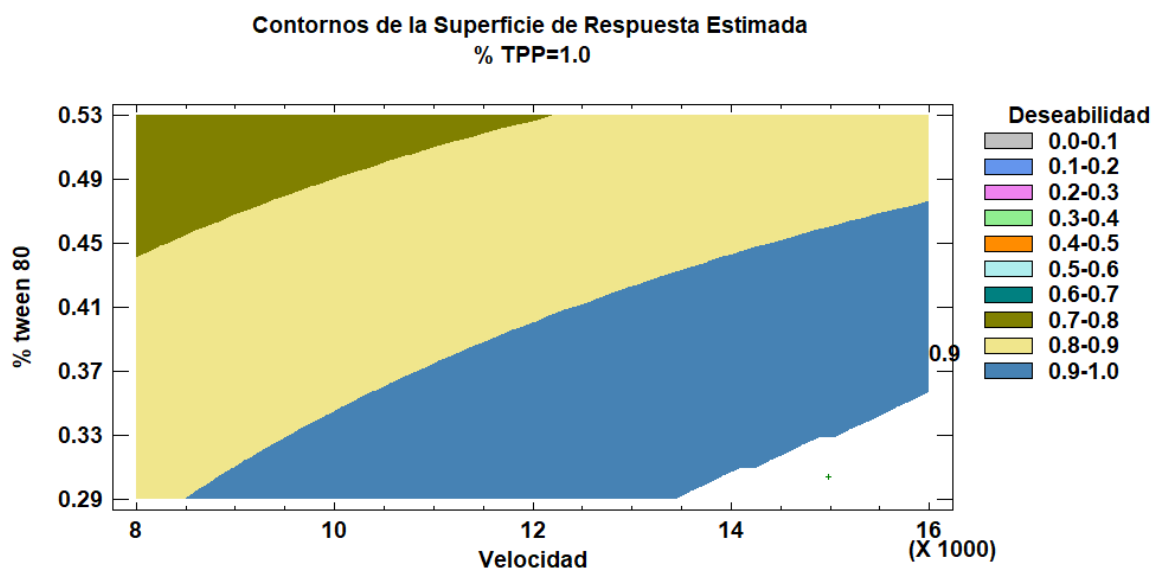
3. Optimización

Mediante la optimización de los lotes se determinó que el óptimo es el lote 6 y se realizó por triplicado.

Tabla 5. Valores óptimos de los factores.

Factor	Bajo	Alto	Óptimo
Velocidad	8,000	16,000	16,000
%Tween 80	0.3	0.5	0.3
%TPP	0.5	1	1

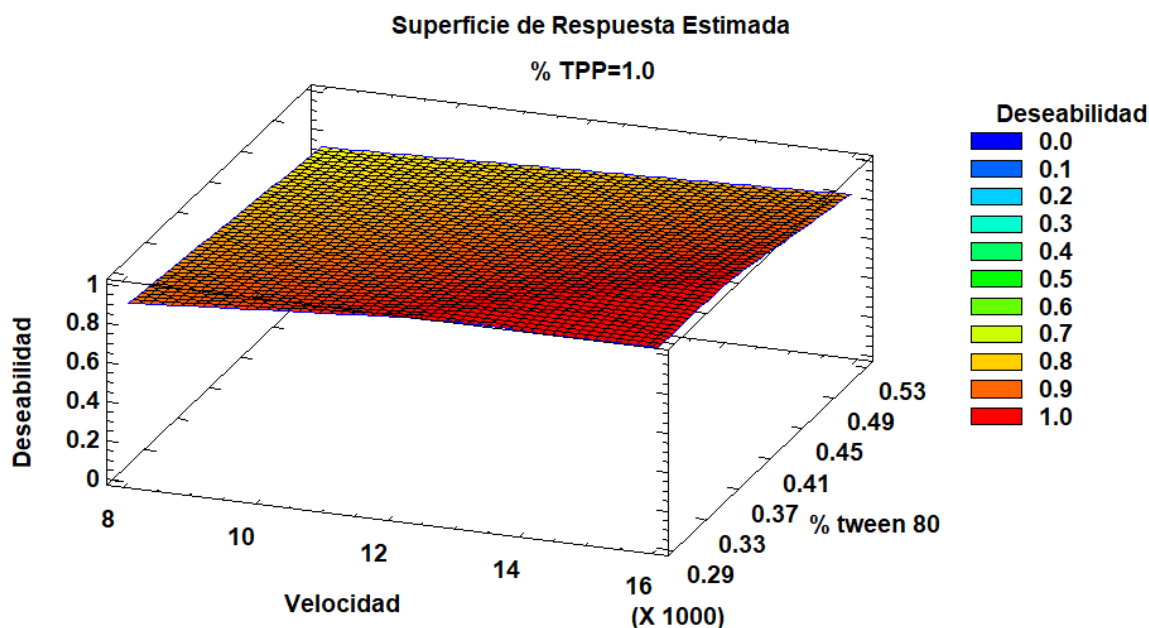
El siguiente gráfico es un mapa de contornos que representa la deseabilidad, una medida de qué tan cerca está la combinación de factores de las condiciones óptimas. A medida que aumenta la velocidad y disminuye el % de tween 80, hay una mayor deseabilidad, que está indicada en color azul. El contorno sirve para identificar visualmente en qué zonas de la combinación velocidad vs. Tween 80 se obtienen valores más deseables. (Gráfica 15)



Gráfica 15. Contornos de superficie de respuesta estimada

Esta gráfica es la misma información, pero mostrada como una superficie tridimensional. La superficie casi plana en la parte superior con valores cercanos a 1 indica que hay un rango amplio de condiciones que resultan muy buenas según el criterio de optimización.

El punto máximo coincide con la condición óptima reportada, TPP 1%, Tween 80 3 mL, Velocidad 16 000 rpm. (Gráfica 16)



Gráfica 16. Superficie de respuesta estimada

4. IR

El espectro infrarrojo obtenido para la materia prima quitosano muestra las bandas características que confirman su estructura química y permiten identificar los principales grupos funcionales. En la región de $3600\text{--}3200\text{ cm}^{-1}$ se observa una banda ancha atribuida al estiramiento de los enlaces O–H, la cual se superpone con las vibraciones de estiramiento N–H de los grupos amina primarios. Esta señal amplia es típica en polisacáridos como el quitosano. (Kumirska, 2018)

Alrededor de 2900 cm^{-1} aparece una banda menos intensa, correspondiente al estiramiento C–H de los grupos --CH_2 y --CH_3 presentes en la cadena. La región de $1650\text{--}1590\text{ cm}^{-1}$ presenta dos bandas relevantes, la de 1650 cm^{-1} (banda amida) y la señal cercana a 1590 cm^{-1} (banda amida), relacionada con el estiramiento N–H y la flexión del C–N. Estas absorciones son indicativas del grado de desacetilación del quitosano, ya que a menor contenido de grupos acetilo la intensidad de la banda de amida disminuye respecto a la de los grupos amina. (Dahmane, 2019)

En la zona de $1400\text{--}1370\text{ cm}^{-1}$ se distinguen vibraciones de los grupos --CH_2 . En torno a $1150\text{--}1020\text{ cm}^{-1}$ se observa un conjunto de bandas de estiramiento C–O–C del esqueleto glucosídico, así como al estiramiento C–O de los grupos alcoholes primarios y secundarios. Estas señales confirman la presencia del polisacárido. Finalmente, la región por debajo de 900 cm^{-1} corresponde a las vibraciones de los enlaces C–H. (Chen, 2019) (Imagen 1).

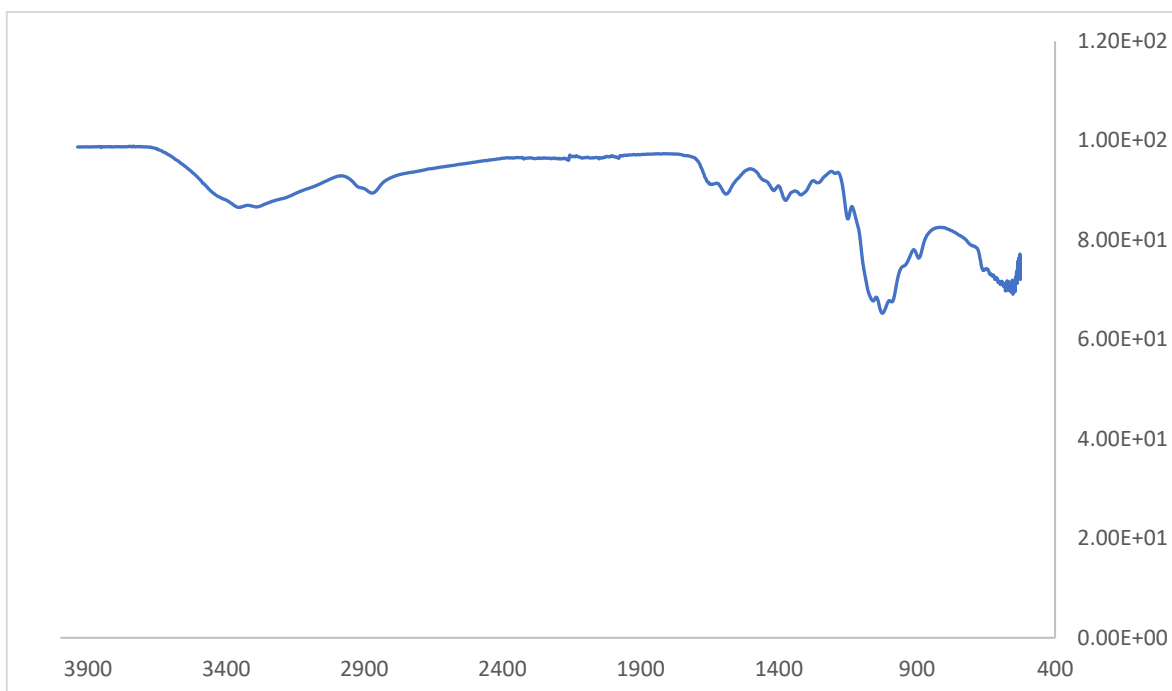


Imagen 1. Espectro de IR de materia prima quitosano.

El espectro IR obtenido muestra modificaciones significativas en comparación con el quitosano puro, lo que confirma la incorporación del tensoactivo y del agente reticulante a la matriz polimérica.

La banda ancha observada en la región de $3500\text{--}3200\text{ cm}^{-1}$, atribuida a las vibraciones de estiramiento de grupos --OH y --NH_2 , presenta un ensanchamiento característico, lo cual se asocia a la formación de nuevos enlaces de hidrógeno entre el quitosano, las cadenas del Tween 80 y los grupos fosfato del TPP (Correa, 2021).

En la región de $2920\text{--}2850\text{ cm}^{-1}$ se evidencian señales más intensas respecto al quitosano puro, asignadas al estiramiento asimétrico y simétrico de --CH_2 provenientes de las cadenas hidrofóbicas del Tween 80. Estos picos confirman la integración del tensoactivo en la matriz, tal como ha sido reportado en formulaciones similares (Ullah, 2022).

Las bandas correspondientes a amidas, localizadas en torno a 1650 y 1590 cm^{-1} , respectivamente, presentan ligeros desplazamientos y cambios en intensidad. Dichas variaciones son indicativas de interacciones iónicas entre los grupos amino del quitosano y los grupos fosfato (P=O) del TPP, lo cual concuerda con estudios previos sobre reticulación de quitosano por TPP (Silvestro, 2020).

Por otra parte, en la región de $1250\text{--}1150\text{ cm}^{-1}$ se observan señales atribuibles a vibraciones C--O--C , asociadas tanto a la estructura glucosídica del quitosano como a los grupos éter del Tween 80. La aparición de estas bandas más definidas confirma la participación del surfactante en la red polimérica (Andrews, 2024).

Finalmente, en la zona de $1150\text{--}890\text{ cm}^{-1}$ se detectan nuevas bandas relacionadas con vibraciones P--O y P=O , características del TPP. Estas señales corroboran la formación de

enlaces iónicos entre los grupos amino del quitosano y los grupos fosfato, responsables de la reticulación de la matriz. (Andrews, 2024) (imagen 2)

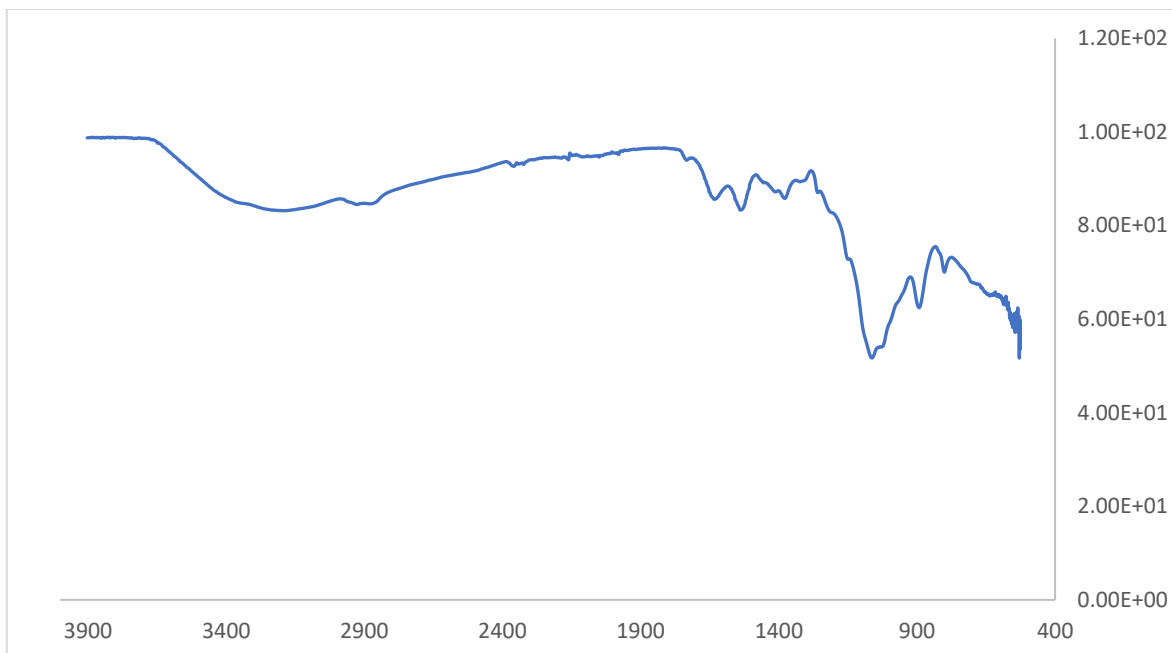


Imagen 2. IR lote óptimo quitosano.

Conclusiones

- Se desarrolló la preformulación de micropartículas de quitosano mediante un diseño de experimento 2³, logrando optimizar las condiciones del método.
- Se propusieron y evaluaron diferentes formulaciones y condiciones de proceso, identificando los parámetros que favorecieron la obtención de micropartículas estables.
- Se obtuvieron micropartículas por el método de emulsión/evaporación, controlando adecuadamente el tipo de tensoactivo, agente reticulante y energía de cizallamiento,
- Se observó que las mejores condiciones fueron 16,000 rpm, 0.3 de tween 80 y 1% de TPP.
- Se caracterizó el quitosano por espectroscopía IR, identificando las bandas características y confirmando su correspondencia con valores reportados en la literatura.

Referencias bibliográficas

- Ahmed, Marwa. (2024). Fabricación y caracterización de nanopartículas de quitosano modificadas de forma sostenible para aplicaciones biomédicas. Recuperado el 30 de enero de 2025 de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11180141/>
- Alhajj, Nasser. 2019. Atributos fisicoquímicos críticos de nanopartículas de quitosano. Recuperado el 12 de agosto de 2025 de: https://www.scienceopen.com/document_file/ba2a0502-c714-446c-89d4-e1121590ee9d/PubMedCentral/ba2a0502-c714-446c-89d4-e1121590ee9d.pdf
- Andrews, Hugo. (2024). Efectos de las sales de fosfato y la ultrasonificación sobre la formación y características de las micropartículas de fosfato-quitosano. Recuperado el 18 de septiembre de 2025 de: <https://doi.org/10.1016/j.foodp.2024.100023>
- Busatto, Carlos. (2018). Diseño y Evaluación de Nuevos Sistemas Basados en Micropartículas Poliméricas Biodegradables para su Aplicación a la Liberación Controlada de Progesterona. Recuperado el 28 de enero de 2025 de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/87986>
- Chen, G. (2019). Características estructurales y bioactividades del quitosano. Recuperado el 18 de septiembre de 2025 de: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2011.06.009>
- Chong-Hao, Bi. 2020. Efecto de la homogeneización de alto cizallamiento sobre la reología, la microestructura y la dimensión fractal de geles SPI inducidos por ácido. Recuperado el 12 de agosto de 2025 de: [10.1016/j.jfoodeng.2013.10.040](https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.10.040)
- Cocolletzi, H. (2019). Obtención y caracterización de quitosano a partir de exoesqueletos de camarón. Recuperado el 29 de enero de 2025 de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-35212009000300012&lng=es&nrm=iso&tling=es
- Correa, Rodolfo. (2021). Desarrollo de microesferas de quitosano mediante una estrategia de reticulación dual verde basada en tripolifosfato y vainillina. Recuperado el 18 de septiembre de 2025 de: <https://doi.org/10.3390/molecules26082325>
- Dahmane, M. (2018). Extracción y Caracterización de quitina y Quitosano de Parapeneo longirostris. Recuperado el 18 de septiembre de 2025 de: [10.1080/1023666X.2014.902577](https://doi.org/10.1080/1023666X.2014.902577)
- Expósito, Ruth. (2019). Quitosano, un biopolímero con aplicaciones en sistemas de liberación controlada de fármacos. Recuperado el 29 de enero de 2025 de <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/0ba2b083-0b67-43d8-93ba-ba1e79f5cd1b/content>
- Fernández, José. (2021). Biopolímeros para sistemas de administración de medicamentos. Recuperado el 29 de enero de 2025 de <https://ciqa.mx/BiopolimerosMedicamentos.aspx>
- Giraldo, Juan. (2020). Propiedades, obtención, caracterización y aplicaciones del quitosano. Recuperado el 29 de enero de 2025 de https://www.researchgate.net/profile/Juan-Giraldo-Pedraza-2/publication/277302110_PROPIEDADES_OBTENCION_CARACTERIZACION_Y_APLICACIONES_DEL_QUITOSANO/links/55660fd208aeccd777359e7f/PROPIEDADES-OBTENCION-CARACTERIZACION-Y-APLICACIONES-DEL-QUITOSANO.pdf
- González, ML. (2022). Micropartículas biodegradables de metformina y fijadas en hidrogeles híbridos para su posterior aplicación en osteorregeneración. Recuperado el 28 de enero de 2025 de <file:///C:/Users/regin/Downloads/Dialnet-MicroparticulasBiodegradablesDeMetforminaYFijadasE-9105087.pdf>
- Hoang, Huy. 2022. Método de gelificación iónica basado en nanopartículas de quitosano: un candidato prometedor para el manejo de enfermedades de las plantas. Recuperado el 12 de agosto de 2025 de: [10.3390/polym14040662](https://doi.org/10.3390/polym14040662)
- Karimi, Mahdi. 2019. Evaluación de nanopartículas de quitosano-tripolifosfato como vector de administración de p-shRNA: formulación, optimización y estudio de captación celular. Recuperado el 12 de agosto de 2025 de: [10.1166/jnd.2013.1027](https://doi.org/10.1166/jnd.2013.1027)

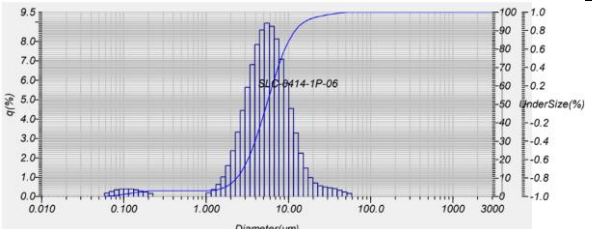
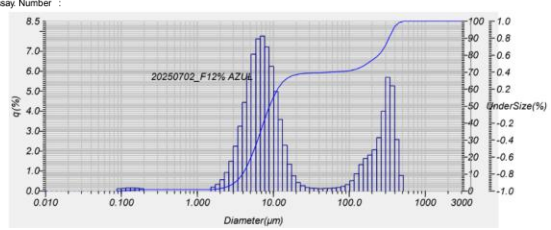
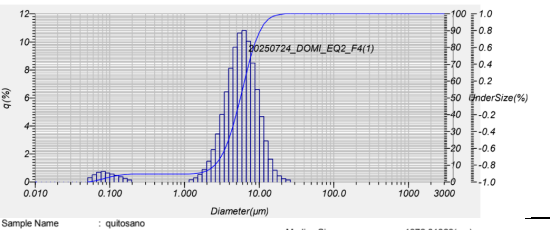
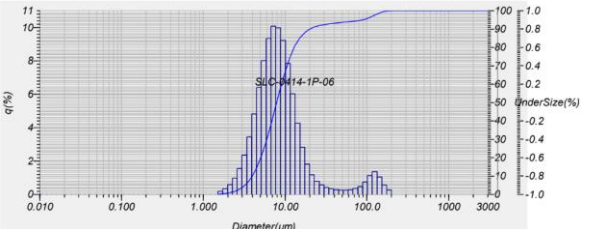
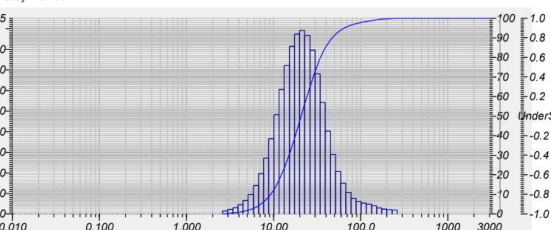
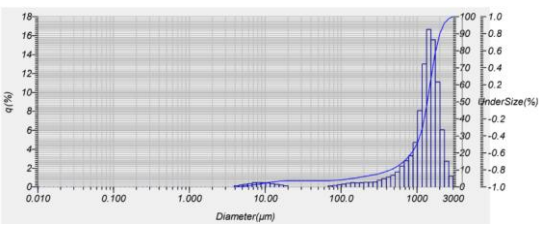
- Kumirska, Jolanta. (2018). Aplicación de métodos espectroscópicos para el análisis estructural de quitina y quitosano. Recuperado el 29 de enero de 2025 de <https://www.mdpi.com/1660-3397/8/5/1567>
- Lagreca, Elena. (2020). Avances recientes en la formulación de micropartículas de PLGA para la administración controlada de fármacos. Recuperado el 29 de enero de 2025 de [https://pmc-ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/articles/PMC7718366/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=sg&#:~:text=2%20a\).,2012%20](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/articles/PMC7718366/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=sg&#:~:text=2%20a).,2012%20).
- Martínez Máñez, Ramón. (2021). Nanomedicina. Recuperado el 28 de enero de 2025 de https://www.instituto-roche.es/static/archivos/Informes_anticipando_2021_NANOMEDICINA_RGB.pdf
- Mohamed. 2024. ¿Cuál es la diferencia entre span 80 y Tween 80?. Recuperado el 13 de agosto de 2025 de <https://www.chemicalbook.com/article/what-is-the-difference-between-span-80-and-tween-80.htm>
- Naima, Faghmous. 2020. Optimización de la emulsión múltiple W/O/W recubierta de quitosano estabilizada con Span 80 y Tween 80 utilizando el diseño Box-Behnken. Recuperado el 13 de agosto de 2025 de [10.1080/01932691.2020.1774387](https://doi.org/10.1080/01932691.2020.1774387)
- Picone, Carolina. 2019. Formación de nano y microestructuras por asociación polisorbato-quitosano. Recuperado el 12 de agosto de 2025 de: <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2012.11.019>
- Recharte, Sebastian (2024). ¿Qué es y cómo se realiza un diseño de experimentos (DoE)? Recuperado el 30 de enero de 2024 de <https://www.educa.pro/articulos/desarrollo-profesional/diseño-de-experimentos-doe/>
- Roacho, Jorge. 2021. Un conjunto completo de ensayos in vitro en microesferas de quitosano/Tween 80 cargadas con nanopartículas de magnetita. Recuperado el 12 de agosto de 2025 de: <https://doi.org/10.3390/polym13030400>
- Saenz, Vivian. (2017). Las microesferas como sistemas de liberación controlada de péptidos y proteínas. Recuperado el 28 de enero de 2025 de <https://elfoscientia.cigb.edu.cu/PDFs/Biotecnol%20Apl/2007/24/2/BA002402RV098-107.pdf>
- Safety Culture. (2024). Diseño de Experimentos (DoE): Método para optimizar los resultados. Recuperado el 29 de enero de 2025 de <https://safetyculture.com/es/temas/diseño-de-experimentos/>
- Salazar, Leslie. (2020). Modificación y Caracterización de Quitosano con un Tensoactivo del Tipo No-Iónico (Brij® 35). Recuperado el 29 de enero de 2025 de <https://ciga.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1025/647/1/Tesis%20MTP%20Leslie%20Lariza%20Salazar.pdf>
- Silvestro, Ilaria. (2020). Preparación y caracterización de andamios reticulados de TPP-quitosano para ingeniería de tejidos. Recuperado el 18 de septiembre de 2025 de: [10.3390/ma13163577](https://doi.org/10.3390/ma13163577)
- Souza, Felipe. (2023). Bioaccesibilidad de antocianinas continuas en micropartículas lipídicas. Recuperado el 28 de enero de 2025 de <https://proceedings.science/slacan-2023/papers/bioacessibilidade-de-antocianinas-contindas-em-microparticulas-lipidicas?lang=en>
- Tonkur, Hatice. 2022. Comportamiento reológico de suspensiones de sepiolita homogeneizadas mediante un homogeneizador de alta velocidad Ultra-Turrax. Recuperado el 12 de agosto de 2025 de: <https://www.journalssystem.com/ppmp/pdf-153415-81101?filename=Rheological+behavior+of.pdf&utm>
- Ullah, Faqir. (2022). Síntesis, caracterización y evaluación in vitro de nanopartículas de quitosano mezcladas físicamente con microesferas de lactosa para la administración pulmonar de montelukast. Recuperado el 18 de septiembre de 2025 de: [10.3390/polym14173564](https://doi.org/10.3390/polym14173564)

- Utami, Wahyu. 2018. Efecto del Tween 80 en la preparación de nanopartículas de quitosano modificado para la administración dirigida de una combinación de doxorubicina y análogo de curcumina. Recuperado el 12 de agosto de 2025 de: [10.1088/1757-899X/311/1/012024](https://doi.org/10.1088/1757-899X/311/1/012024)
- Yuhang, Cai. 2019. Preparación de nanopartículas de quitosano/tripolifosfato con tamaño altamente ajustable y baja polidispersidad. Recuperado el 13 de agosto de 2025 de [10.1016/j.colsurfb.2017.05.055](https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2017.05.055)
- Zárate Hernández, Elvia. (2021). Microcápsulas y microesferas: una visión a la caracterización integral y aplicación para la liberación de medicamentos biotecnológicos. Recuperado el 28 de enero de 2025 de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582021000100021

Anexos

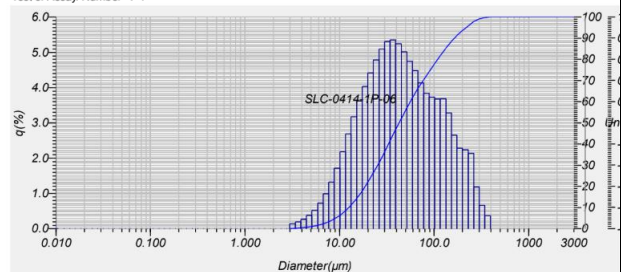
En la siguiente tabla se muestran las 8 formulaciones de micropartículas de quitosano, cada una con su respectivo triplicado, lo que da un total de 24 resultados. En cada caso se presentan las gráficas de distribución de tamaño de partícula junto con los valores obtenidos en las mediciones.

Lote 1

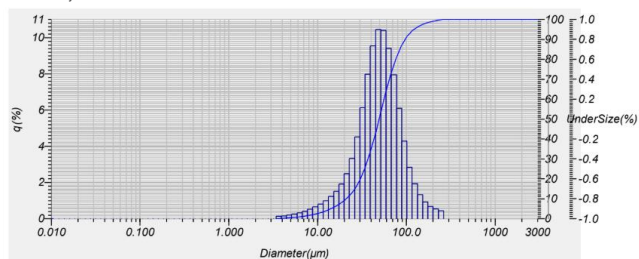
#Alícuotas	Corrida	1er replica	2da replica
1	 Sample Name : quitosano ID# : 202506101251680 Data Name : 202506101251680 Transmittance(R) : 93.2(%) Transmittance(B) : 75.8(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : 1 Median Size : 5.47707(μm) Mean Size : 6.88671(μm) Std.Dev : 5.9620(μm) Geo.Mean Size : 5.0917(μm) Geo.Std.Dev : 2.4744(μm) Mode Size : 5.4894(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) 2.3620(μm) (2)50.00 (%) 5.4771(μm) (3)90.00 (%) 12.1312(μm)	 Sample Name : quitosano ID# : 202507031235939 Data Name : 202507031235939 Transmittance(R) : 91.3(%) Transmittance(B) : 75.7(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 8.95315(μm) Mean Size : 90.20861(μm) Std.Dev : 136.5283(μm) Geo.Mean Size : 19.8606(μm) Geo.Std.Dev : 6.0055(μm) Mode Size : 7.1666(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) 3.3351(μm) (2)50.00 (%) 8.9532(μm) (3)90.00 (%) 333.0376(μm)	 Sample Name : quitosano ID# : 202507291136451 Data Name : 202507291136451 Transmittance(R) : 92.1(%) Transmittance(B) : 73.4(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : 1 Median Size : 5.62558(μm) Mean Size : 6.0959(μm) Std.Dev : 3.3588(μm) Geo.Mean Size : 4.7577(μm) Geo.Std.Dev : 2.6981(μm) Mode Size : 6.2559(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) 2.5549(μm) (2)50.00 (%) 5.6256(μm) (3)90.00 (%) 10.3485(μm)
2	 Sample Name : quitosano ID# : 202506101254682 Data Name : 202506101254682 Transmittance(R) : 93.5(%) Transmittance(B) : 81.7(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : 1 Median Size : 7.91546(μm) Mean Size : 15.70603(μm) Std.Dev : 27.9338(μm) Geo.Mean Size : 9.0495(μm) Geo.Std.Dev : 2.3153(μm) Mode Size : 7.2231(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) 3.9763(μm) (2)50.00 (%) 7.9155(μm) (3)90.00 (%) 20.2930(μm)	 Sample Name : quitosano ID# : 202507031240941 Data Name : 202507031240941 Transmittance(R) : 70.3(%) Transmittance(B) : 55.1(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 20.76073(μm) Mean Size : 27.04904(μm) Std.Dev : 25.2133(μm) Geo.Mean Size : 21.0627(μm) Geo.Std.Dev : 1.9617(μm) Mode Size : 21.2899(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) 9.2587(μm) (2)50.00 (%) 20.7607(μm) (3)90.00 (%) 47.2587(μm)	 Sample Name : quitosano ID# : 202507291141453 Data Name : 202507291141453 Transmittance(R) : 80.9(%) Transmittance(B) : 81.2(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO] (1.332 - 1.332), Water (1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : 1 Median Size : 1372.31323(μm) Mean Size : 1317.69385(μm) Std.Dev : 589.5163(μm) Geo.Mean Size : 1014.6656(μm) Geo.Std.Dev : 2.9422(μm) Mode Size : 1448.4551(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) 448.4655(μm) (2)50.00 (%) 1372.3132(μm) (3)90.00 (%) 2006.9771(μm)

3

Sample Name : quitosano
ID# : 202506101258684
Data Name : 202506101258684
Transmittance(R) : 87.4(%)
Transmittance(B) : 81.2(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1

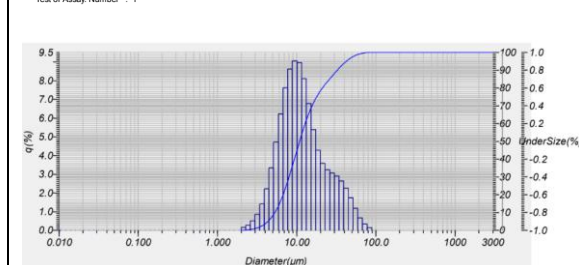


Sample Name : quitosano
ID# : 202507031245943
Data Name : 202507031245943
Transmittance(R) : 54.0(%)
Transmittance(B) : 58.2(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :



HORIBA Laser Scattering Particle Size Distribution Analyzer LA-950

Sample Name : quitosano
ID# : 202507291145455
Data Name : 202507291145455
Transmittance(R) : 90.9(%)
Transmittance(B) : 81.9(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1



Lote 2

#Alícuotas

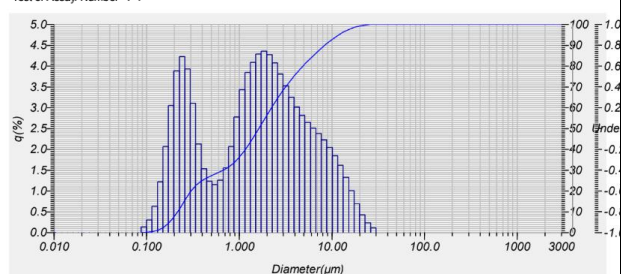
Corrida

1er replica

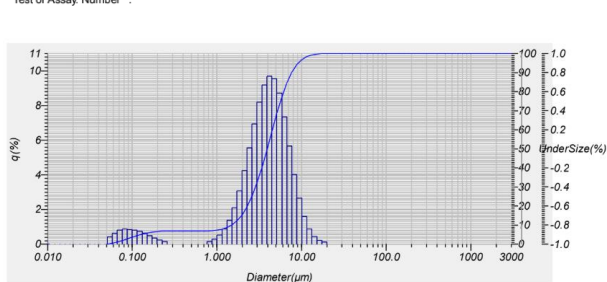
2da replica

1

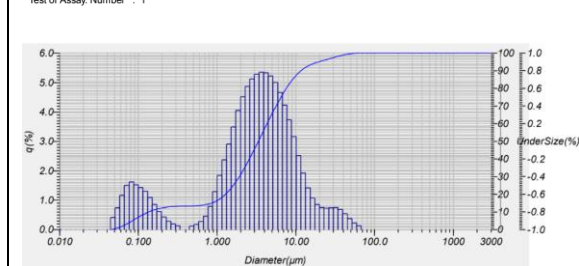
Sample Name : quitosano
ID# : 202506101302686
Data Name : 202506101302686
Transmittance(R) : 96.3(%)
Transmittance(B) : 87.3(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1

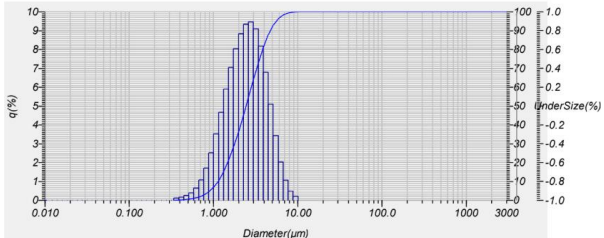
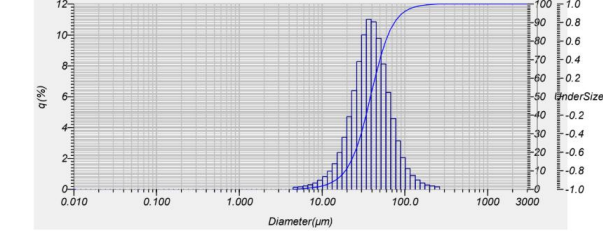
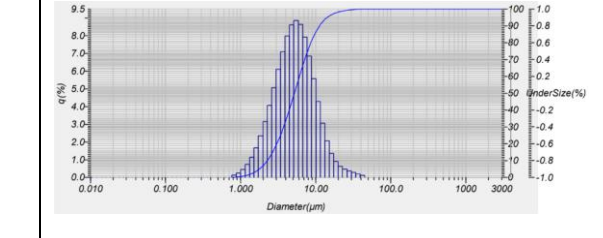
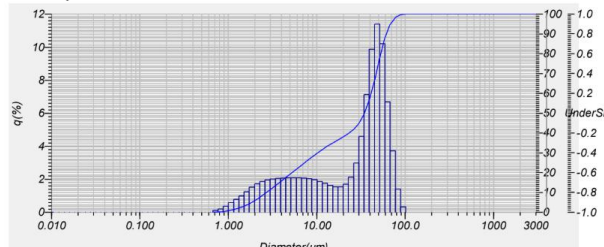
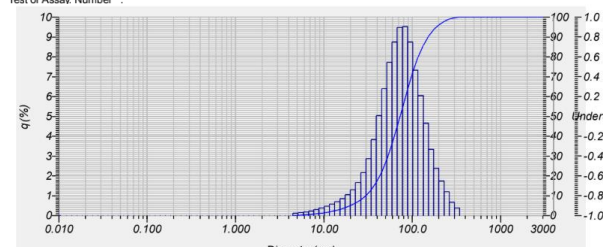
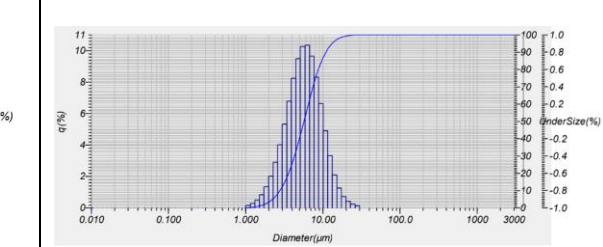


Sample Name : quitosano
ID# : 202507031250945
Data Name : 202507031250945
Transmittance(R) : 92.4(%)
Transmittance(B) : 76.3(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

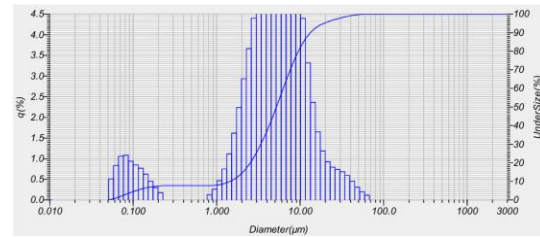


Sample Name : quitosano
ID# : 202507291149457
Data Name : 202507291149457
Transmittance(R) : 94.5(%)
Transmittance(B) : 81.2(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1



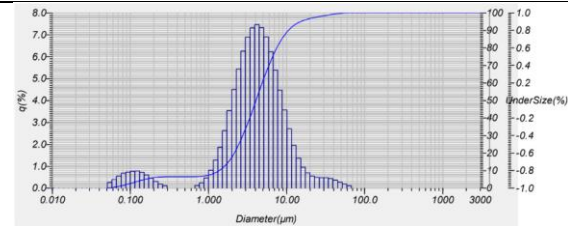
2	Sample Name : quitosano ID# : 202506101306688 Data Name : 202506101306688 Transmittance(R) : 98.6(%) Transmittance(B) : 94.9(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : 1 Median Size : 2.44472(µm) Mean Size : 2.73715(µm) Std.Dev : 1.4715(µm) Geo.Mean Size : 2.3688(µm) Geo.Std.Dev : 1.7392(µm) Mode Size : 2.7760(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 1.1341(µm) (2950.00 (%) - 2.4447(µm) (3900.00 (%) - 4.7536(µm) 	Sample Name : quitosano ID# : 202507031256947 Data Name : 202507031256947 Transmittance(R) : 70.0(%) Transmittance(B) : 65.9(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 38.53810(µm) Mean Size : 44.55587(µm) Std.Dev : 27.6162(µm) Geo.Mean Size : 38.1099(µm) Geo.Std.Dev : 1.7544(µm) Mode Size : 36.8545(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 19.0340(µm) (2950.00 (%) - 38.5381(µm) (3900.00 (%) - 75.0580(µm) 	Sample Name : quitosano ID# : 202507291153459 Data Name : 202507291153459 Transmittance(R) : 96.5(%) Transmittance(B) : 89.3(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : 1 Median Size : 5.22989(µm) Mean Size : 6.33800(µm) Std.Dev : 4.5940(µm) Geo.Mean Size : 5.1789(µm) Geo.Std.Dev : 1.8795(µm) Mode Size : 5.4830(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 2.2836(µm) (2950.00 (%) - 5.2299(µm) (3900.00 (%) - 11.3133(µm) 
3	Sample Name : quitosano ID# : 202506101310690 Data Name : 202506101310690 Transmittance(R) : 98.6(%) Transmittance(B) : 96.4(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : 1 Median Size : 34.68925(µm) Mean Size : 31.83282(µm) Std.Dev : 22.9690(µm) Geo.Mean Size : 19.3729(µm) Geo.Std.Dev : 3.3620(µm) Mode Size : 48.1864(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 2.7226(µm) (2950.00 (%) - 34.6893(µm) (3900.00 (%) - 61.5122(µm) 	Sample Name : quitosano ID# : 202507031300949 Data Name : 202507031300949 Transmittance(R) : 73.6(%) Transmittance(B) : 79.7(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 72.96979(µm) Mean Size : 83.86054(µm) Std.Dev : 52.1707(µm) Geo.Mean Size : 68.8757(µm) Geo.Std.Dev : 1.9523(µm) Mode Size : 82.3399(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 29.8350(µm) (2950.00 (%) - 72.9698(µm) (3900.00 (%) - 151.0726(µm) 	Sample Name : quitosano ID# : 202507291157461 Data Name : 202507291157461 Transmittance(R) : 97.3(%) Transmittance(B) : 91.7(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)] Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : 1 Median Size : 5.70782(µm) Mean Size : 6.4492(µm) Std.Dev : 3.5594(µm) Geo.Mean Size : 5.6130(µm) Geo.Std.Dev : 1.7041(µm) Mode Size : 6.263(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 2.7820(µm) (2950.00 (%) - 5.7078(µm) (3900.00 (%) - 10.9765(µm) 
Lote 3			
#Alícuotas	Corrida	1er replica	2da replica

1



Sample Name : quitosan
ID# : 202505291321626
Data Name : 202505291321626
Transmittance(R) : 93.1(%)
Transmittance(B) : 80.0(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Material : quitosan
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 5.1810(μm)
Mean Size : 6.96415(μm)
Std.Dev : 7.1954(μm)
Geo Mean Size : 4.1433(μm)
Geo Std.Dev : 3.6367(μm)
Mode Size : 5.4964(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%) - 1.4651(μm)
(250.00 (%) - 5.1810(μm)
(390.00 (%) - 13.214(μm)

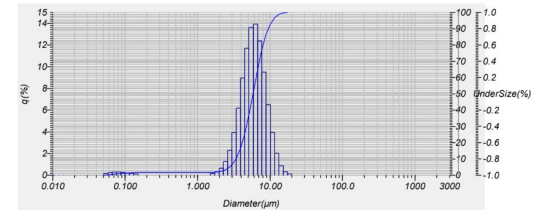


Sample Name : quitosano
ID# : 202506101314692
Data Name : 202506101314692
Transmittance(R) : 91.1(%)
Transmittance(B) : 71.1(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1

Median Size : 4.06745(μm)
Mean Size : 5.7090(μm)
Std.Dev : 6.4862(μm)
Geo Mean Size : 3.5440(μm)
Geo Std.Dev : 3.1565(μm)
Mode Size : 4.1792(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%) - 1.3794(μm)
(250.00 (%) - 4.0674(μm)
(390.00 (%) - 10.5926(μm)

Sample Name : quitosano
ID# : 202507031305951
Data Name : 202507031305951
Transmittance(R) : 89.4(%)
Transmittance(B) : 70.4(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

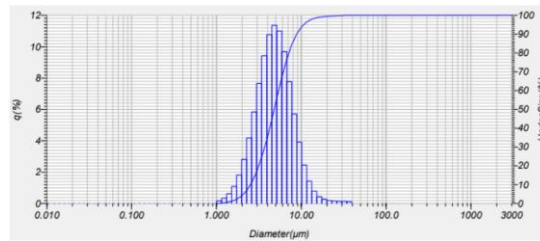
Median Size : 5.85540(μm)
Mean Size : 6.16679(μm)
Std.Dev : 2.5480(μm)
Geo Mean Size : 5.4348(μm)
Geo Std.Dev : 1.858(μm)
Mode Size : 6.2405(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%) - 3.3957(μm)
(250.00 (%) - 5.8354(μm)
(390.00 (%) - 8.9207(μm)



2

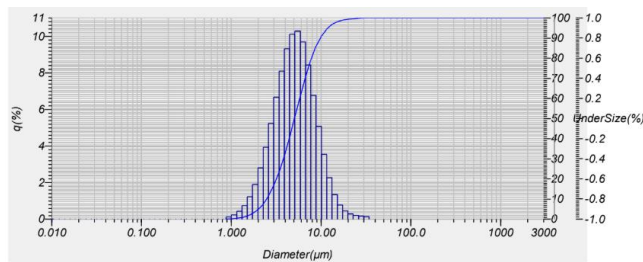
Sample Name : quitosan
ID# : 202505291328628
Data Name : 202505291328628
Transmittance(R) : 97.4(%)
Transmittance(B) : 91.4(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Material : quitosan
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 4.77053(μm)
Mean Size : 5.43342(μm)
Std.Dev : 3.2429(μm)
Geo Mean Size : 4.7658(μm)
Geo Std.Dev : 1.6511(μm)
Mode Size : 4.7926(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%) - 2.5189(μm)
(250.00 (%) - 4.7705(μm)
(390.00 (%) - 8.8002(μm)



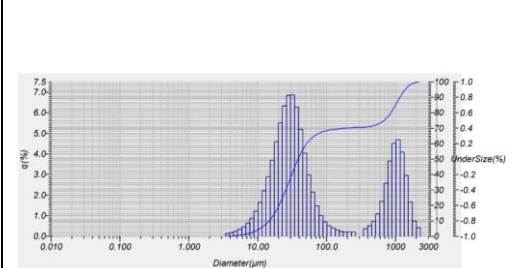
Sample Name : quitosano
ID# : 202506101318694
Data Name : 202506101318694
Transmittance(R) : 95.0(%)
Transmittance(B) : 85.7(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1

Median Size : 5.07326(μm)
Mean Size : 5.81314(μm)
Std.Dev : 3.4492(μm)
Geo Mean Size : 5.0193(μm)
Geo Std.Dev : 1.7183(μm)
Mode Size : 5.4664(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%) - 2.4817(μm)
(250.00 (%) - 5.0733(μm)
(390.00 (%) - 9.8543(μm)

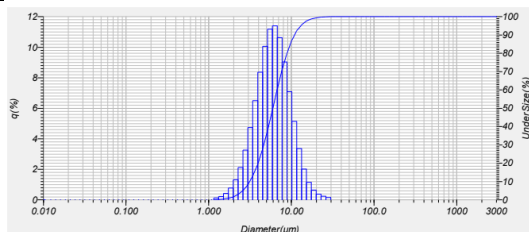


Sample Name : quitosano
ID# : 202507031310953
Data Name : 202507031310953
Transmittance(R) : 62.7(%)
Transmittance(B) : 51.4(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332)\Water(1.333]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 38.53060(μm)
Mean Size : 334.39227(μm)
Std.Dev : 502.0164(μm)
Geo Mean Size : 80.6150(μm)
Geo Std.Dev : 5.5915(μm)
Mode Size : 31.8250(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%) - 14.6501(μm)
(250.00 (%) - 38.5306(μm)
(390.00 (%) - 1162.3932(μm)

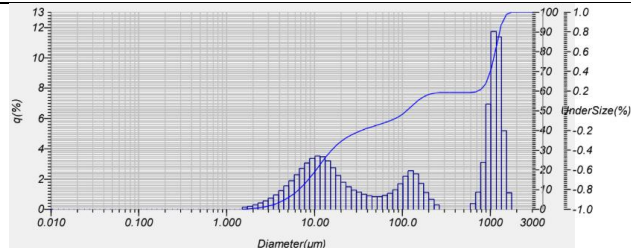


3



Sample Name : quitosano
ID# : 202505291336632
Data Name : 202505291336632
Transmittance(R) : 96.9(%)
Transmittance(B) : 89.4(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 5.94291(μm)
Mean Size : 6.63685(μm)
Std.Dev. : 3.4159(μm)
Geo.Mean Size : 5.8986(μm)
Geo.Std.Dev. : 1.6276(μm)
Mode Size : 6.2587(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 3.1381(μm)
(250.00 (%)- 5.9429(μm)
(390.00 (%)- 10.9193(μm)

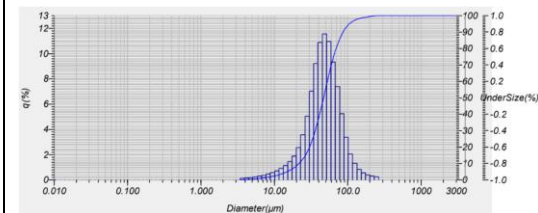


Sample Name : quitosano
ID# : 202506101321696
Data Name : 202506101321696
Transmittance(R) : 93.6(%)
Transmittance(B) : 85.3(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1

Median Size : 112.37170(μm)
Mean Size : 490.04846(μm)
Std.Dev. : 553.6800(μm)
Geo.Mean Size : 106.6913(μm)
Geo.Std.Dev. : 8.7619(μm)
Mode Size : 1119.3727(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 6.6692(μm)
(250.00 (%)- 112.3717(μm)
(390.00 (%)- 1278.8861(μm)

Sample Name : quitosano
ID# : 202507031315955
Data Name : 202507031315955
Transmittance(R) : 50.4(%)
Transmittance(B) : 54.4(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 46.76697(μm)
Mean Size : 52.22912(μm)
Std.Dev. : 30.4893(μm)
Geo.Mean Size : 44.5592(μm)
Geo.Std.Dev. : 1.8082(μm)
Mode Size : 48.1174(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 21.7036(μm)
(250.00 (%)- 46.7670(μm)
(390.00 (%)- 86.3049(μm)

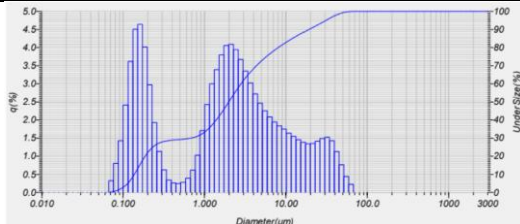


Lote 4

#Alícuotas

Corrida

1



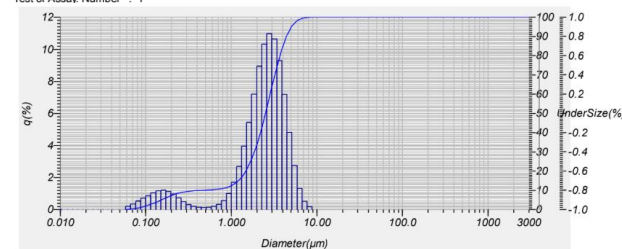
Sample Name : quitosano
ID# : 202505291340634
Data Name : 202505291340634
Transmittance(R) : 94.7(%)
Transmittance(B) : 82.1(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 1.99077(μm)
Mean Size : 6.08808(μm)
Std.Dev. : 10.3345(μm)
Geo.Mean Size : 1.6502(μm)
Geo.Std.Dev. : 5.9491(μm)
Mode Size : 0.1597(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 0.1370(μm)
(250.00 (%)- 1.9908(μm)
(390.00 (%)- 19.3619(μm)

1er replica

Sample Name : quitosano
ID# : 202506101325698
Data Name : 202506101325698
Transmittance(R) : 96.4(%)
Transmittance(B) : 84.9(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1

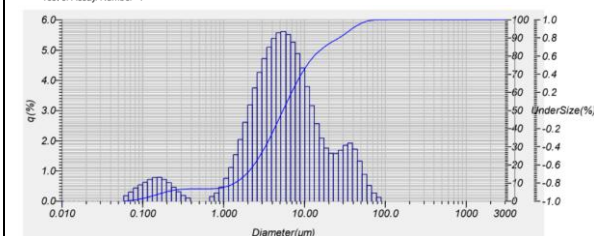
Median Size : 2.51729(μm)
Mean Size : 2.59729(μm)
Std.Dev. : 1.4265(μm)
Geo.Mean Size : 1.9633(μm)
Geo.Std.Dev. : 2.6115(μm)
Mode Size : 2.7866(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 0.4855(μm)
(250.00 (%)- 2.5173(μm)
(390.00 (%)- 4.4329(μm)



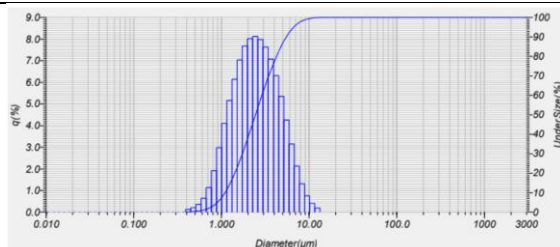
2da replica

Sample Name : quitosano
ID# : 202507031319957
Data Name : 202507031319957
Transmittance(R) : 94.8(%)
Transmittance(B) : 83.7(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332)], Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 5.43140(μm)
Mean Size : 9.87291(μm)
Std.Dev. : 12.3184(μm)
Geo.Mean Size : 5.0182(μm)
Geo.Std.Dev. : 3.7538(μm)
Mode Size : 5.4784(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 1.3799(μm)
(250.00 (%)- 5.4314(μm)
(390.00 (%)- 26.7085(μm)



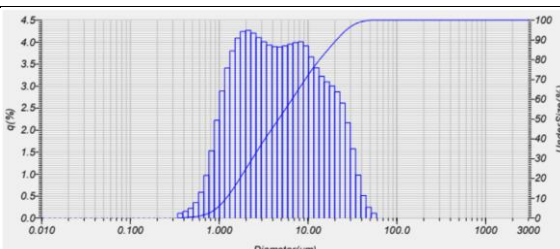
2



Sample Name : qutosan
ID# : 202505291344636
Data Name : 202505291344636
Transmittance(R) : 99.0(%)
Transmittance(B) : 94.0(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : qutosan
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

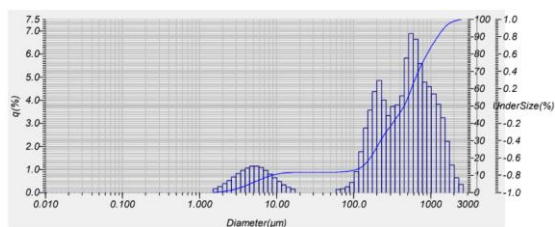
Median Size : 2.4494(μm)
Mean Size : 2.94388(μm)
Std.Dev : 1.8654(μm)
Geo.Mean Size : 2.4507(μm)
Geo.Std.Dev : 1.8419(μm)
Mode Size : 2.4271(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 1.0982(μm)
(250.00 (%)- 2.4494(μm)
(390.00 (%)- 5.4856(μm)

3



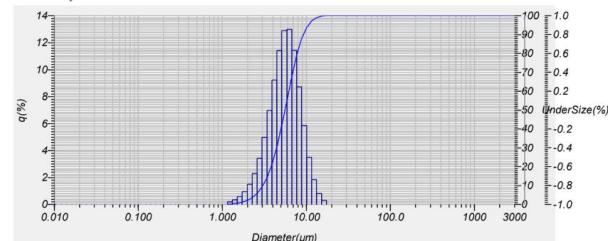
Sample Name : qutosan
ID# : 202505291348638
Data Name : 202505291348638
Transmittance(R) : 98.2(%)
Transmittance(B) : 95.2(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : qutosan
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 4.64276(μm)
Mean Size : 8.12573(μm)
Std.Dev : 8.6893(μm)
Geo.Mean Size : 4.7768(μm)
Geo.Std.Dev : 2.8862(μm)
Mode Size : 2.1185(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 1.1974(μm)
(250.00 (%)- 4.6428(μm)
(390.00 (%)- 20.9074(μm)



Sample Name : qutosano
ID# : 202506101329700
Data Name : 202506101329700
Transmittance(R) : 96.4(%)
Transmittance(B) : 89.2(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : qutosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1

Median Size : 451.38678(μm)
Mean Size : 549.44263(μm)
Std.Dev : 468.3297(μm)
Geo.Mean Size : 279.1187(μm)
Geo.Std.Dev : 5.1395(μm)
Mode Size : 558.0024(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 8.9205(μm)
(250.00 (%)- 451.3868(μm)
(390.00 (%)- 1228.9681(μm)

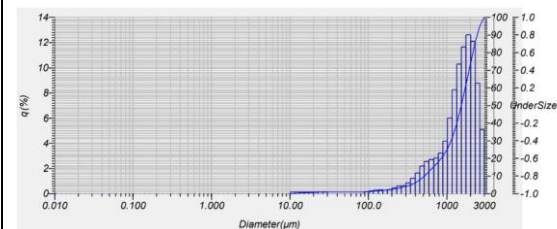


Sample Name : qutosano
ID# : 202506101333702
Data Name : 202506101333702
Transmittance(R) : 96.2(%)
Transmittance(B) : 90.2(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : qutosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number : 1

Median Size : 5.58769(μm)
Mean Size : 5.93377(μm)
Std.Dev : 2.4917(μm)
Geo.Mean Size : 5.4231(μm)
Geo.Std.Dev : 1.5463(μm)
Mode Size : 6.2316(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 3.0427(μm)
(250.00 (%)- 5.5877(μm)
(390.00 (%)- 9.2877(μm)

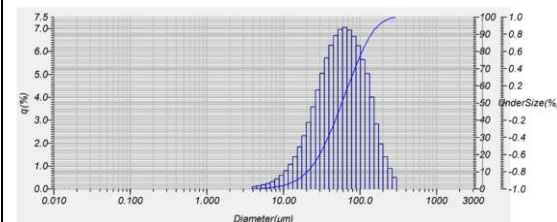
Sample Name : qutosano
ID# : 202507031323959
Data Name : 202507031323959
Transmittance(R) : 88.5(%)
Transmittance(B) : 82.5(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : qutosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 1535.23962(μm)
Mean Size : 1510.87561(μm)
Std.Dev : 695.7177(μm)
Geo.Mean Size : 1267.9833(μm)
Geo.Std.Dev : 2.0857(μm)
Mode Size : 1882.4552(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 520.5030(μm)
(250.00 (%)- 1535.2396(μm)
(390.00 (%)- 2443.4436(μm)



Sample Name : qutosano
ID# : 202507031328961
Data Name : 202507031328961
Transmittance(R) : 88.2(%)
Transmittance(B) : 91.0(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : qutosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 57.95549(μm)
Mean Size : 71.22546(μm)
Std.Dev : 50.4683(μm)
Geo.Mean Size : 55.2813(μm)
Geo.Std.Dev : 2.1143(μm)
Mode Size : 63.0731(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (110.00 (%)- 20.4668(μm)
(250.00 (%)- 57.9655(μm)
(390.00 (%)- 140.4562(μm)



Lote 5

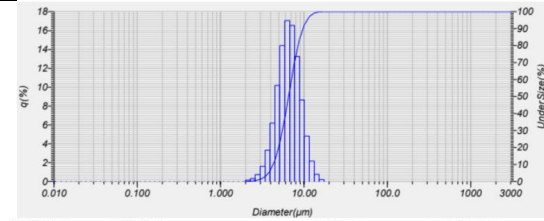
#Alícuotas

Corrida

1er replica

2da replica

1

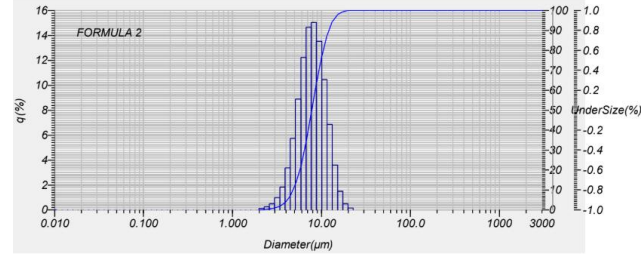


Sample Name : quitosano
ID# : 202504231407308
Data Name : 202504231407308
Transmittance(R) : 57.2(%)
Transmittance(B) : 26.9(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : quitosano
Source : 000
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 6.52094(μm)
Mean Size : 6.81210(μm)
Std Dev : 2.1949(μm)
Geo Mean Size : 6.4754(μm)
Geo Std Dev : 1.3788(μm)
Mode Size : 6.3324(μm)
Span : 0.8440
Diameter on Cumulative % :
(325.00 (%)- 5.2514(μm)
(650.00 (%)- 6.5209(μm)
(775.00 (%)- 8.0786(μm)
(990.00 (%)- 9.7642(μm)
(1095.00 (%)- 10.9523(μm)

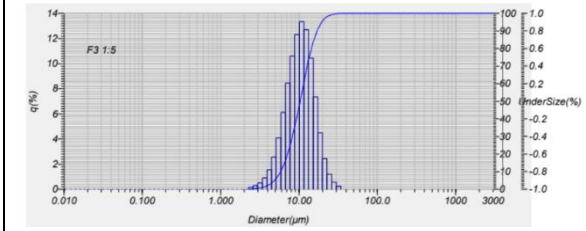
Sample Name : quitosano
ID# : 202506241243769
Data Name : 202506241243769
Transmittance(R) : 57.4(%)
Transmittance(B) : 27.4(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 7.8055(μm)
Mean Size : 8.19967(μm)
Std Dev : 2.9077(μm)
Geo Mean Size : 7.6995(μm)
Geo Std Dev : 1.4339(μm)
Mode Size : 8.1969(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % :
(110.00 (%)- 4.8040(μm)
(250.00 (%)- 7.8051(μm)
(390.00 (%)- 12.1627(μm)

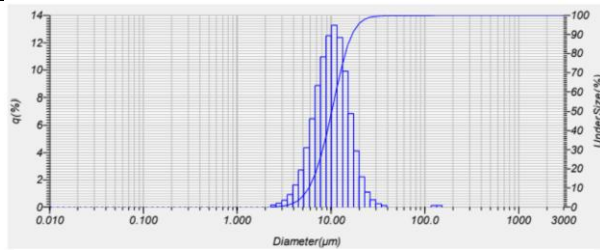


Sample Name : quitosano
ID# : 202507181313156
Data Name : 202507181313156
Transmittance(R) : 53.7(%)
Transmittance(B) : 26.6(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : quitosano
Source :
Lot Number : 3
Test or Assay Number : 1

Median Size : 10.37326(μm)
Mean Size : 11.03646(μm)
Std Dev : 4.5704(μm)
Geo Mean Size : 10.1406(μm)
Geo Std Dev : 1.5203(μm)
Mode Size : 10.8276(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % :
(110.00 (%)- 5.8754(μm)
(250.00 (%)- 10.3733(μm)
(390.00 (%)- 17.0196(μm)



2

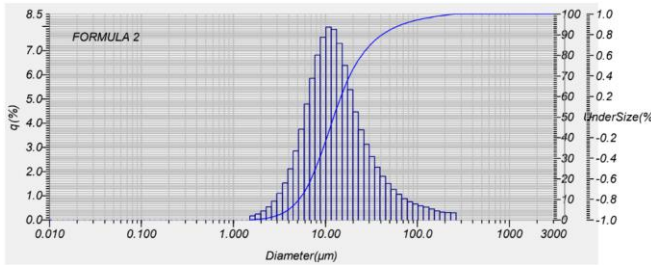


Sample Name : quitosano
ID# : 202504231412309
Data Name : 202504231412309
Transmittance(R) : 51.3(%)
Transmittance(B) : 25.1(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : quitosano
Source : 000
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 10.17991(μm)
Mean Size : 11.12374(μm)
Std Dev : 7.2694(μm)
Geo Mean Size : 10.0285(μm)
Geo Std Dev : 1.5454(μm)
Mode Size : 10.7982(μm)
Span : 1.0662
Diameter on Cumulative % :
(325.00 (%)- 7.6088(μm)
(650.00 (%)- 10.1799(μm)
(775.00 (%)- 13.2757(μm)
(990.00 (%)- 18.4417(μm)
(1095.00 (%)- 19.4661(μm)

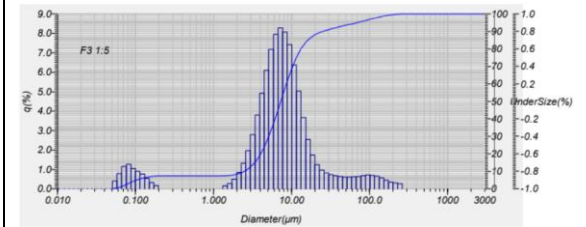
Sample Name : quitosano
ID# : 202506241247771
Data Name : 202506241247771
Transmittance(R) : 25.4(%)
Transmittance(B) : 8.2(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 12.32309(μm)
Mean Size : 21.00281(μm)
Std Dev : 28.9482(μm)
Geo Mean Size : 13.5834(μm)
Geo Std Dev : 2.3257(μm)
Mode Size : 10.8359(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % :
(110.00 (%)- 5.1896(μm)
(250.00 (%)- 12.3231(μm)
(390.00 (%)- 41.3996(μm)

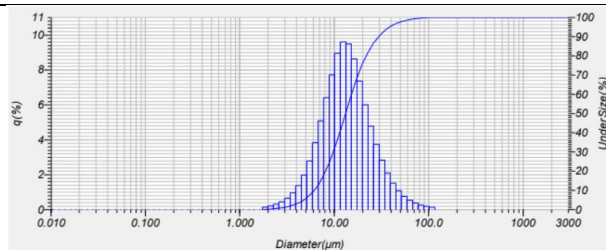


Sample Name : quitosano
ID# : 202507181318158
Data Name : 202507181318158
Transmittance(R) : 20.9(%)
Transmittance(B) : 3.7(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333]
Material : quitosano
Source :
Lot Number : 3
Test or Assay Number : 1

Median Size : 7.30347(μm)
Mean Size : 15.32401(μm)
Std Dev : 23.7037(μm)
Geo Mean Size : 6.4754(μm)
Geo Std Dev : 4.3784(μm)
Mode Size : 7.1981(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % :
(110.00 (%)- 2.5231(μm)
(250.00 (%)- 7.3035(μm)
(390.00 (%)- 25.5191(μm)



3

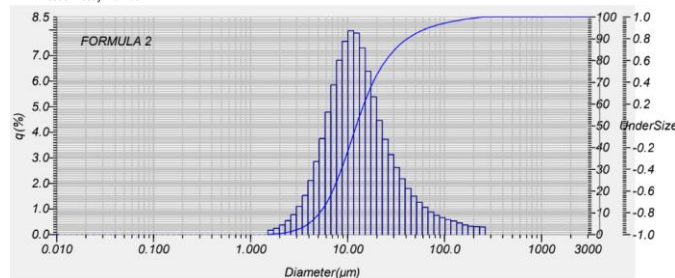


Sample Name : quitosano
ID# : 202504231416310
Data Name : 202504231416310
Transmittance(R) : 31.1(%)
Transmittance(B) : 13.2(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Refractive Index (B) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Material : quitosano
Source : 000
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 13.17917(μm)
Mean Size : 16.33333(μm)
Std.Dev : 12.0905(μm)
Geo.Mean Size : 13.3335(μm)
Geo.Std.Dev : 1.8728(μm)
Mode Size : 12.4240(μm)
Span : 1.7796
Diameter on Cumulative % : (3)25.00 (%)> 8.9570(μm)
(6)50.00 (%)> 13.1792(μm)
(7)75.00 (%)> 19.6086(μm)
(9)90.00 (%)> 29.5774(μm)
(10)95.00 (%)> 38.6500(μm)

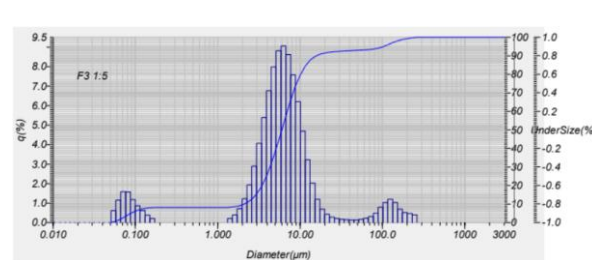
Sample Name : quitosano
ID# : 202506241247771
Data Name : 202506241247771
Transmittance(R) : 25.4(%)
Transmittance(B) : 8.2(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Refractive Index (B) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 12.32309(μm)
Mean Size : 21.00281(μm)
Std.Dev : 28.9482(μm)
Geo.Mean Size : 13.5834(μm)
Geo.Std.Dev : 2.3257(μm)
Mode Size : 10.8359(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%)> 5.1896(μm)
(2)50.00 (%)> 12.3231(μm)
(3)90.00 (%)> 41.3996(μm)



Sample Name : quitosano
ID# : 202507181321160
Data Name : 202507181321160
Transmittance(R) : 27.8(%)
Transmittance(B) : 5.1(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Refractive Index (B) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Material : quitosano
Source :
Lot Number : 3
Test or Assay Number : 1

Median Size : 6.01794(μm)
Mean Size : 15.50437(μm)
Std.Dev : 35.3780(μm)
Geo.Mean Size : 5.3366(μm)
Geo.Std.Dev : 4.6606(μm)
Mode Size : 6.2695(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%)> 2.1325(μm)
(2)50.00 (%)> 6.0179(μm)
(3)90.00 (%)> 15.8980(μm)



Lote 6

#Alícuotas

Corrida

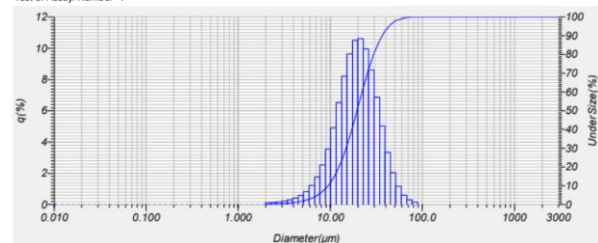
1er replica

2da replica

1

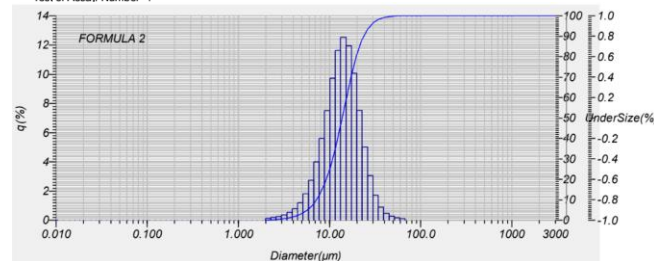
Sample Name : quitosano
ID# : 202504231352305
Data Name : 202504231352305
Transmittance(R) : 38.8(%)
Transmittance(B) : 24.8(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Refractive Index (B) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Material : quitosano
Source : 000
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 19.53761(μm)
Mean Size : 21.70359(μm)
Std.Dev : 11.4250(μm)
Geo.Mean Size : 18.9173(μm)
Geo.Std.Dev : 1.7228(μm)
Mode Size : 21.2256(μm)
Span : 1.3944
Diameter on Cumulative % : (3)25.00 (%)> 13.6633(μm)
(6)50.00 (%)> 19.5376(μm)
(7)75.00 (%)> 27.3836(μm)
(9)90.00 (%)> 36.7045(μm)
(10)95.00 (%)> 43.5142(μm)



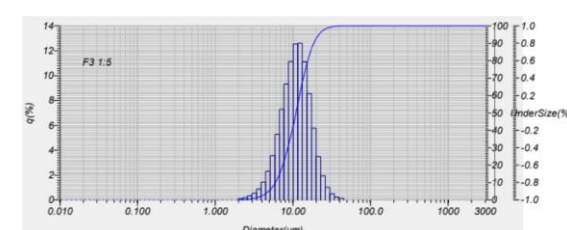
Sample Name : quitosano
ID# : 202506241258774
Data Name : 202506241258774
Transmittance(R) : 50.5(%)
Transmittance(B) : 26.0(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Refractive Index (B) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 13.78270(μm)
Mean Size : 14.94542(μm)
Std.Dev : 7.2141(μm)
Geo.Mean Size : 13.3792(μm)
Geo.Std.Dev : 1.6197(μm)
Mode Size : 14.2021(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%)> 7.2045(μm)
(2)50.00 (%)> 13.7827(μm)
(3)90.00 (%)> 23.8336(μm)

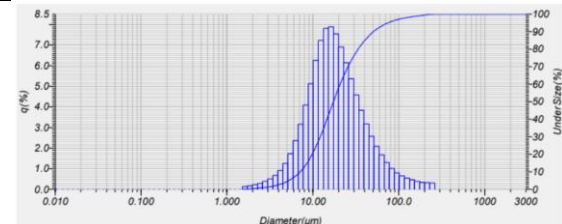


Sample Name : quitosano
ID# : 202507181326162
Data Name : 202507181326162
Transmittance(R) : 43.5(%)
Transmittance(B) : 20.3(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Refractive Index (B) : QUITOSANO(QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333))
Material : quitosano
Source :
Lot Number : 3
Test or Assay Number : 1

Median Size : 10.97932(μm)
Mean Size : 11.81375(μm)
Std.Dev : 5.3003(μm)
Geo.Mean Size : 10.7183(μm)
Geo.Std.Dev : 1.5674(μm)
Mode Size : 12.2824(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%)> 5.9765(μm)
(2)50.00 (%)> 10.9793(μm)
(3)90.00 (%)> 18.6369(μm)



2

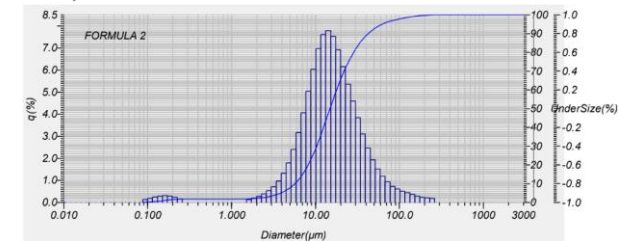


Sample Name : quitosano
ID# : 202504231358306
Data Name : 202504231358306
Transmittance(R) : 27.9(%)
Transmittance(B) : 12.8(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source : 000
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 17.34100(μm)
Mean Size : 26.06866(μm)
Std.Dev : 29.3511(μm)
Geo.Mean Size : 18.3010(μm)
Geo.Std.Dev : 2.2231(μm)
Mode Size : 16.2010(μm)
Span : 2.5224
Diameter on Cumulative % : (3125.00 (%)- 11.0200(μm))
(6150.00 (%)- 17.3410(μm))
(7175.00 (%)- 29.1062(μm))
(9900.00 (%)- 50.8747(μm))
(10195.00 (%)- 75.2895(μm))

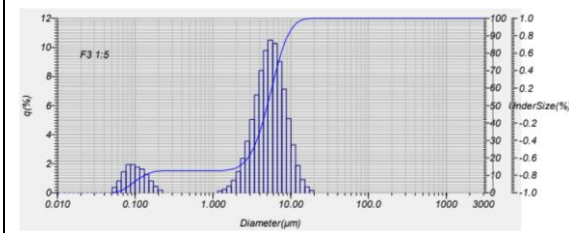
Sample Name : quitosano
ID# : 202506241301776
Data Name : 202506241301776
Transmittance(R) : 32.6(%)
Transmittance(B) : 11.0(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 14.90069(μm)
Mean Size : 22.10715(μm)
Std.Dev : 25.7127(μm)
Geo.Mean Size : 14.6066(μm)
Geo.Std.Dev : 2.7053(μm)
Mode Size : 14.1670(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%)- 5.7236(μm))
(2150.00 (%)- 14.9007(μm))
(3190.00 (%)- 42.6505(μm))

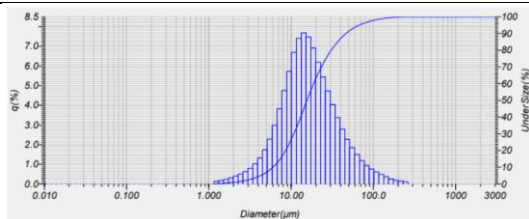


Sample Name : quitosano
ID# : 202507181330164
Data Name : 202507181330164
Transmittance(R) : 23.7(%)
Transmittance(B) : 3.5(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number : 3
Test or Assay Number : 1

Median Size : 5.02140(μm)
Mean Size : 5.19142(μm)
Std.Dev : 3.1612(μm)
Geo.Mean Size : 3.2541(μm)
Geo.Std.Dev : 4.0089(μm)
Mode Size : 5.4988(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%)- 0.1331(μm))
(2150.00 (%)- 5.0214(μm))
(3190.00 (%)- 9.2233(μm))



3

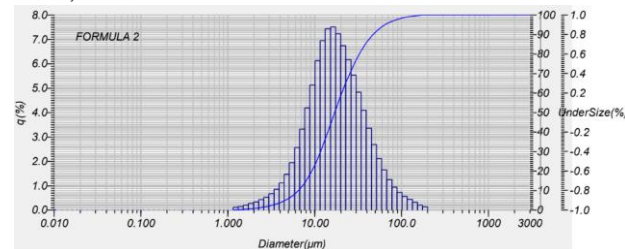


Sample Name : quitosano
ID# : 202504231403307
Data Name : 202504231403307
Transmittance(R) : 32.9(%)
Transmittance(B) : 13.0(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source : 000
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 15.59663(μm)
Mean Size : 23.10829(μm)
Std.Dev : 25.0173(μm)
Geo.Mean Size : 16.1586(μm)
Geo.Std.Dev : 2.2775(μm)
Mode Size : 14.1855(μm)
Span : 2.5974
Diameter on Cumulative % : (3125.00 (%)- 9.6963(μm))
(6150.00 (%)- 15.5966(μm))
(7175.00 (%)- 26.4889(μm))
(9900.00 (%)- 46.5274(μm))
(10195.00 (%)- 67.4116(μm))

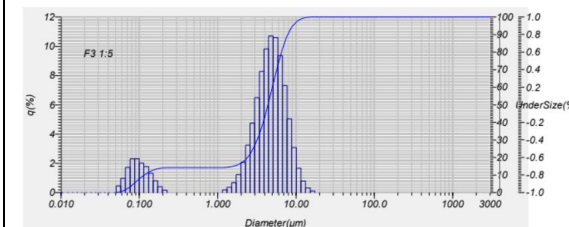
Sample Name : quitosano
ID# : 202506241304778
Data Name : 202506241304778
Transmittance(R) : 38.5(%)
Transmittance(B) : 15.4(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number :
Test or Assay Number :

Median Size : 17.01406(μm)
Mean Size : 23.57848(μm)
Std.Dev : 21.9765(μm)
Geo.Mean Size : 17.2258(μm)
Geo.Std.Dev : 2.2091(μm)
Mode Size : 16.2068(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%)- 6.5265(μm))
(2150.00 (%)- 17.0141(μm))
(3190.00 (%)- 47.1008(μm))



Sample Name : quitosano
ID# : 202507181334166
Data Name : 202507181334166
Transmittance(R) : 25.3(%)
Transmittance(B) : 3.7(%)
Circulation Speed : OFF
Agitation Speed : OFF
Ultra Sonic : OFF
Form of Distribution : Auto
Distribution Base : Volume
Refractive Index (R) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Refractive Index (B) : QUITOSANO[QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333)]
Material : quitosano
Source :
Lot Number : 3
Test or Assay Number : 1

Median Size : 4.40246(μm)
Mean Size : 4.46921(μm)
Std.Dev : 2.7299(μm)
Geo.Mean Size : 2.7378(μm)
Geo.Std.Dev : 4.1111(μm)
Mode Size : 4.8095(μm)
Span : OFF
Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%)- 0.1170(μm))
(2150.00 (%)- 4.4025(μm))
(3190.00 (%)- 7.8921(μm))



Lote 7

#Alícuotas

Corrida

1er replica

2da replica

1	Sample Name : quitosan ID# : 202505211301503 Data Name : 202505211301503 Transmittance(R) : 29.8(%) Transmittance(B) : 7.4(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Material : quitosan Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 6.42618(µm) Mean Size : 6.65082(µm) Std.Dev : 3.0921(µm) Geo.Mean Size : 5.0784(µm) Geo.Std.Dev : 3.0052(µm) Mode Size : 6.3282(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 3.3678(µm) (250.00 (%) - 6.4262(µm) (390.00 (%) - 10.6076(µm)	Sample Name : quitosano ID# : 202506241307780 Data Name : 202506241307780 Transmittance(R) : 46.5(%) Transmittance(B) : 27.6(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 1332.67041(µm) Mean Size : 1512.72546(µm) Std.Dev : 1146.7466(µm) Geo.Mean Size : 751.0602(µm) Geo.Std.Dev : 4.9349(µm) Mode Size : 2807.7480(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 109.5865(µm) (250.00 (%) - 1332.6704(µm) (390.00 (%) - 2902.7859(µm)	Sample Name : quitosano ID# : 202507181338168 Data Name : 202507181338168 Transmittance(R) : 47.0(%) Transmittance(B) : 23.6(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Material : quitosano Source : Lot Number : 3 Test or Assay Number : 1 Median Size : 10.18645(µm) Mean Size : 10.82432(µm) Std.Dev : 4.2854(µm) Geo.Mean Size : 10.0358(µm) Geo.Std.Dev : 1.4811(µm) Mode Size : 10.7871(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 6.0034(µm) (250.00 (%) - 10.1864(µm) (390.00 (%) - 16.4656(µm)
2	Sample Name : quitosan ID# : 202505211307505 Data Name : 202505211307505 Transmittance(R) : 20.4(%) Transmittance(B) : 8.2(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Material : quitosan Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 17.76581(µm) Mean Size : 30.24382(µm) Std.Dev : 36.2376(µm) Geo.Mean Size : 19.2849(µm) Geo.Std.Dev : 2.5012(µm) Mode Size : 14.2087(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 6.5813(µm) (250.00 (%) - 17.7658(µm) (390.00 (%) - 66.5324(µm)	Sample Name : quitosano ID# : 202506241311782 Data Name : 202506241311782 Transmittance(R) : 20.9(%) Transmittance(B) : 5.8(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 11.53637(µm) Mean Size : 18.65133(µm) Std.Dev : 26.6978(µm) Geo.Mean Size : 11.3279(µm) Geo.Std.Dev : 2.9393(µm) Mode Size : 10.8397(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 4.5569(µm) (250.00 (%) - 11.5364(µm) (390.00 (%) - 34.6696(µm)	Sample Name : quitosano ID# : 202507181338168 Data Name : 202507181338168 Transmittance(R) : 47.0(%) Transmittance(B) : 23.6(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Material : quitosano Source : Lot Number : 3 Test or Assay Number : 1 Median Size : 10.18645(µm) Mean Size : 10.82432(µm) Std.Dev : 4.2854(µm) Geo.Mean Size : 10.0358(µm) Geo.Std.Dev : 1.4811(µm) Mode Size : 10.7871(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 6.0034(µm) (250.00 (%) - 10.1864(µm) (390.00 (%) - 16.4656(µm)
3	Sample Name : quitosan ID# : 202505211312507 Data Name : 202505211312507 Transmittance(R) : 37.9(%) Transmittance(B) : 12.4(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Material : quitosan Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 10.15373(µm) Mean Size : 19.66837(µm) Std.Dev : 31.8695(µm) Geo.Mean Size : 10.8980(µm) Geo.Std.Dev : 2.8943(µm) Mode Size : 9.4514(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 4.3660(µm) (250.00 (%) - 10.1537(µm) (390.00 (%) - 36.9743(µm)	Sample Name : quitosano ID# : 202506241315784 Data Name : 202506241315784 Transmittance(R) : 22.5(%) Transmittance(B) : 6.1(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 11.62615(µm) Mean Size : 18.85107(µm) Std.Dev : 26.2813(µm) Geo.Mean Size : 11.2947(µm) Geo.Std.Dev : 3.0304(µm) Mode Size : 10.8460(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 4.3713(µm) (250.00 (%) - 11.6262(µm) (390.00 (%) - 36.0308(µm)	Sample Name : quitosano ID# : 202507181338168 Data Name : 202507181338168 Transmittance(R) : 47.0(%) Transmittance(B) : 23.6(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333] Material : quitosano Source : Lot Number : 3 Test or Assay Number : 1 Median Size : 10.18645(µm) Mean Size : 10.82432(µm) Std.Dev : 4.2854(µm) Geo.Mean Size : 10.0358(µm) Geo.Std.Dev : 1.4811(µm) Mode Size : 10.7871(µm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1110.00 (%) - 6.0034(µm) (250.00 (%) - 10.1864(µm) (390.00 (%) - 16.4656(µm)

Lote 8			
#Alícuotas	Corrida	1er replica	2da replica
1	Sample Name : quitosan ID# : 202505211316509 Data Name : 202505211316509 Transmittance(R) : 46.0(%) Transmittance(B) : 12.5(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Material : quitosan Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 5.27176(μm) Mean Size : 5.20024(μm) Std.Dev : 2.6872(μm) Geo.Mean Size : 3.4559(μm) Geo.Std.Dev : 3.8203(μm) Mode Size : 5.5195(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) - 0.1334(μm) (2)50.00 (%) - 5.2718(μm) (3)90.00 (%) - 8.4784(μm)	Sample Name : quitosano ID# : 202506241318786 Data Name : 202506241318786 Transmittance(R) : 52.2(%) Transmittance(B) : 28.2(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 14.03081(μm) Mean Size : 15.34134(μm) Std.Dev : 7.6591(μm) Geo.Mean Size : 13.6409(μm) Geo.Std.Dev : 1.6426(μm) Mode Size : 14.2247(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) - 7.2181(μm) (2)50.00 (%) - 14.0308(μm) (3)90.00 (%) - 24.7936(μm)	Sample Name : quitosano ID# : 202507181359172 Data Name : 202507181359172 Transmittance(R) : 50.6(%) Transmittance(B) : 22.5(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : 3 Test or Assay Number : 1 Median Size : 8.37087(μm) Mean Size : 8.83109(μm) Std.Dev : 3.3067(μm) Geo.Mean Size : 8.2308(μm) Geo.Std.Dev : 1.4653(μm) Mode Size : 8.2762(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) - 5.0017(μm) (2)50.00 (%) - 8.3709(μm) (3)90.00 (%) - 13.2107(μm)
2	Sample Name : quitosan ID# : 202505211321511 Data Name : 202505211321511 Transmittance(R) : 20.1(%) Transmittance(B) : 9.8(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Material : quitosan Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 20.99670(μm) Mean Size : 31.94414(μm) Std.Dev : 32.5353(μm) Geo.Mean Size : 22.0614(μm) Geo.Std.Dev : 2.3422(μm) Mode Size : 16.2678(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) - 7.8446(μm) (2)50.00 (%) - 20.9967(μm) (3)90.00 (%) - 68.3235(μm)	Sample Name : quitosano ID# : 202506241321788 Data Name : 202506241321788 Transmittance(R) : 30.4(%) Transmittance(B) : 12.4(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : Test or Assay Number : Median Size : 16.74209(μm) Mean Size : 25.52280(μm) Std.Dev : 28.1852(μm) Geo.Mean Size : 17.8015(μm) Geo.Std.Dev : 2.2525(μm) Mode Size : 14.1981(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) - 6.7834(μm) (2)50.00 (%) - 16.7421(μm) (3)90.00 (%) - 51.6294(μm)	Sample Name : quitosano ID# : 202507181403174 Data Name : 202507181403174 Transmittance(R) : 27.8(%) Transmittance(B) : 4.3(%) Circulation Speed : OFF Agitation Speed : OFF Ultra Sonic : OFF Form of Distribution : Auto Distribution Base : Volume Refractive Index (R) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Refractive Index (B) : QUITOSANO\QUITOSANO(1.332 - 1.332),Water(1.333) Material : quitosano Source : Lot Number : 3 Test or Assay Number : 1 Median Size : 4.96753(μm) Mean Size : 5.22642(μm) Std.Dev : 3.4574(μm) Geo.Mean Size : 3.0260(μm) Geo.Std.Dev : 4.5986(μm) Mode Size : 5.5012(μm) Span : OFF Diameter on Cumulative % : (1)10.00 (%) - 0.1050(μm) (2)50.00 (%) - 4.9675(μm) (3)90.00 (%) - 9.6565(μm)

