

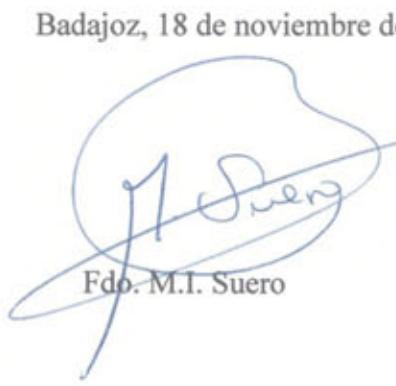


DEPARTAMENTO DE FISICA

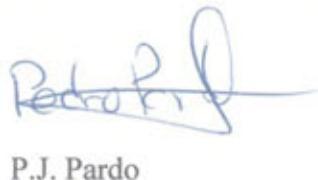


INFORME TÉCNICO SOBRE REFLECTANCIA/ABSORTANCIA ESPECTRAL E INTEGRADA DE UNA MUESTRA SÓLIDA PLANA DE MORTERO DE CAL THERMOCAL™

Badajoz, 18 de noviembre de 2008.


Fdo. M.I. Suero


Fdo. A.L. Pérez Fdo.


P.J. Pardo



DEPARTAMENTO DE FISICA
Campus Universitario
Avda. de Elvas, s/n
06071-BADAJOZ (Spain)
Teléfono + 34 924 289534
Fax + 34 924 289651

INFORME TÉCNICO SOBRE REFLECTANCIA/ABSORTANCIA ESPECTRAL E
INTEGRADA DE UNA MUESTRA SÓLIDA PLANA DE MORTERO DE CAL
THERMOCAL™

Antecedentes:

Tiene entrada en el laboratorio de investigación del Grupo de Investigación Orión del Dpto. de Física de la Universidad de Extremadura dos muestras de mortero de revestimiento de cal proyectado THERMOCAL™ proporcionados por la empresa IBERCAL MORTEROS S.L.

Según la ficha técnica del producto, proporcionada por el fabricante, THERMOCAL es un mortero de revestimiento ecológico, para muros y techos que a su vez actúa como aislador térmico y acústico. Está fabricado a base de cal, perlita expandida y micro esferas huecas de vidrio.

Objetivo:

Caracterizar desde un punto de vista óptico dicho material en cuanto a sus propiedades de reflectancia y absorbancia, tanto integral como espectralmente. Estos parámetros permiten conocer la cantidad relativa de energía lumínica que este material refleja o absorbe.

Equipamiento:

El presente informe se ha realizado empleando como instrumento de medida un teleespectrorradiómetro Photo Research SpectraScan PR-701S calibrado de forma trazable (N.I.S.T.) con un error en medida de radiancia de $\pm 2\%$ y en medida de color en coordenadas CIE 1931 de $x = \pm 0.0015$; $y = \pm 0.0010$.

Como sistema de iluminación se ha empleado una cabina de iluminación VERIVIDE DCAC-5 empleando como iluminante un simulador de luz solar (Daylight) de 5000°K con un C.R.I de 98.

Como patrón de reflectancia se ha empleado una lámina blanco patrón de Minolta-Kónica CR-A43 calibrada mediante proceso trazable (N.I.S.T.) con un error de $\pm 0.5\%$ en radiancia y $x = \pm 0.0005$; $y = \pm 0.0005$ en color.

Metodología:

Se han tomado diez puntos, al azar, de la muestra sólida y se han realizado medidas espectroradiométricas en el visible de la potencia radiante reflejada por dicha muestra en comparación con la potencia radiante reflejada por el blanco patrón calibrado (W) existente en nuestro laboratorio:

$$R(\lambda) = \left[\frac{P_e(\lambda)}{P_{ew}(\lambda)} \right]$$

En cada uno de los diez puntos se han realizado 50 medidas con cuyo promedio se obtiene la curva de reflectancia espectral de cada uno de esos puntos. Promediando las diez curvas de reflectancia espectral se ha obtenido la curva de reflectancia espectral promedio de la muestra sólida.

Integrando la reflectancia espectral promedio en todo el rango espectral visible (380-780 nm) se obtiene la reflectancia total o factor de reflexión de la muestra:

$$R_{vis} = \int_{380}^{780} R(\lambda) d\lambda$$

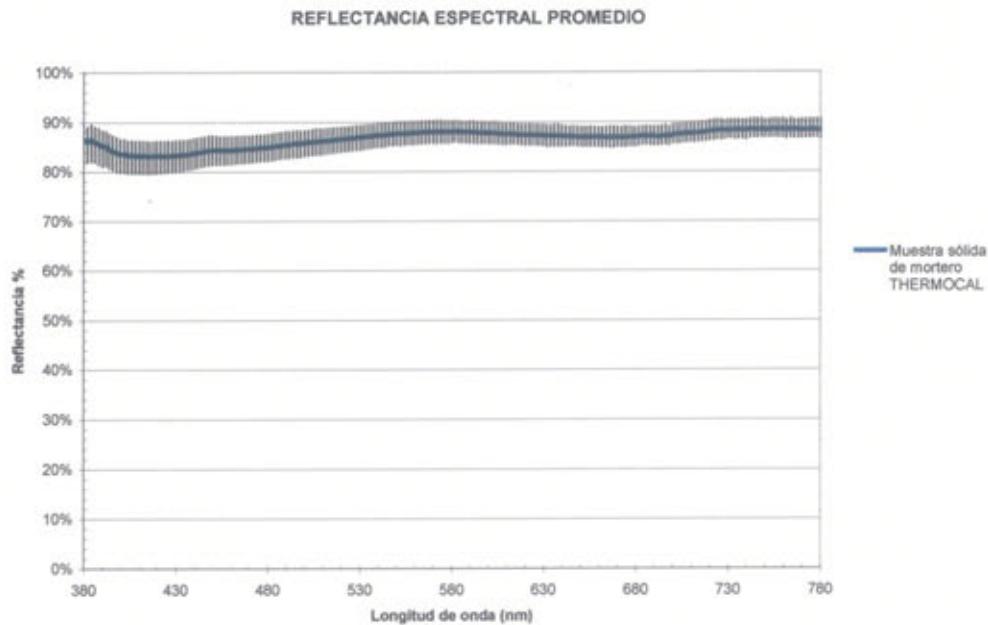
Esta magnitud indica la cantidad de energía radiante reflejada por la muestra sólida en tanto por uno dentro del rango visible. Dado que la muestra objeto de estudio es opaca, el resto de la energía no reflejada es absorbida por la muestra ($A = 1 - R$) obteniéndose así la absorptancia de la muestra.

Todas las medidas se han realizado en una configuración $0^\circ/45^\circ$ suponiéndose el material reflector lambertiano.

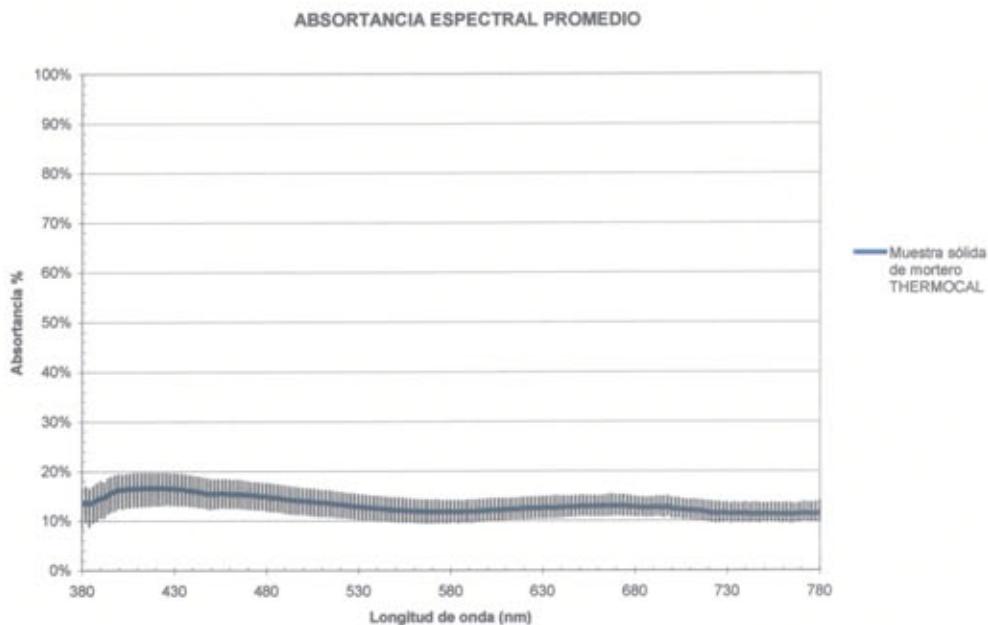
Se ha procedido de la misma manera para una muestra en polvo del producto, presentándose a continuación los resultados obtenidos.

Resultados:

Una vez promediados los resultados obtenidos en los diez puntos de la muestra y las cincuenta medidas en cada punto se ha obtenido la siguiente curva de reflectancia espectral:

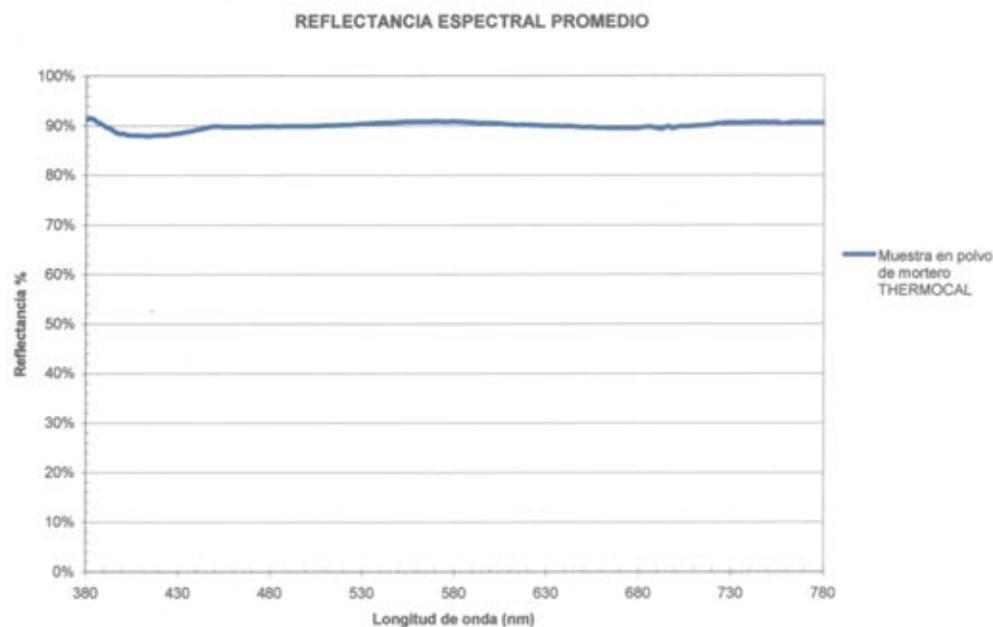


Integrando en todo el espectro visible se ha obtenido un valor de la reflectancia $R = 86.7 \pm 2.5\%$. Análogamente se ha obtenido la siguiente curva de absorbancia espectral:

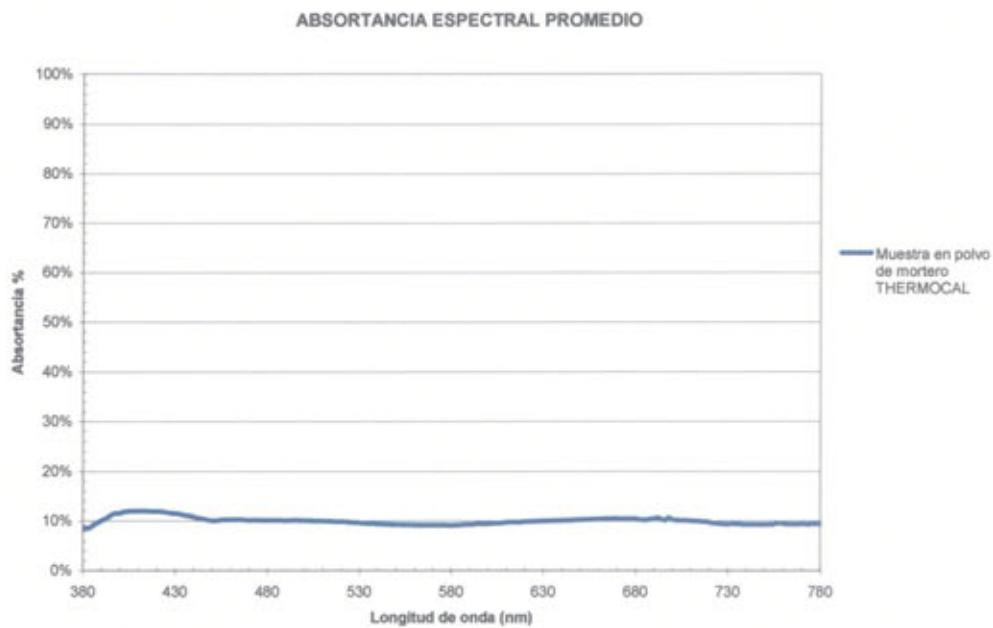


La absorbancia integrada promedio de la muestra es $A = 13.3 \pm 2.5\%$

También se ha procedido a la medida de la reflectancia y la absorbancia de la muestra en polvo, obteniendo los siguientes resultados:



Integrando en todo el espectro visible se ha obtenido un valor de la reflectancia $R = 89.9 \pm 2.5\%$



La absorbancia integrada promedio de la muestra es $A = 10.1 \pm 2.5\%$

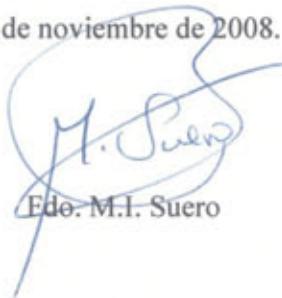


Los resultados muestran un alto grado de reflectancia en todo el espectro visible, obteniéndose un valor ligeramente mayor para la muestra en polvo debido a la ausencia de poros, que no contribuyen a la reflexión de la luz en el caso de la muestra sólida.

Dado que dicho material se emplea en construcción como revestimiento, sobre el que se puede aplicar color o incluso emplear en su propia composición, se ha calculado también su índice de blancura IW según las especificaciones de la CIE y sus coordenadas de cromaticidad bajo el iluminante D65, obteniéndose un IW del 77,5 % y unas coordenadas de cromaticidad $x = 0,317$ y $= 0,346$.

En el anexo se muestran las tablas de valores de reflectancia y absorptancia de la muestra sólida y en polvo para los distintos puntos medidos.

Badajoz, 18 de noviembre de 2008.



M.I. Suero

Fdo. M.I. Suero



A.L. Pérez

Fdó. A.L. Pérez



P.J. Pardo

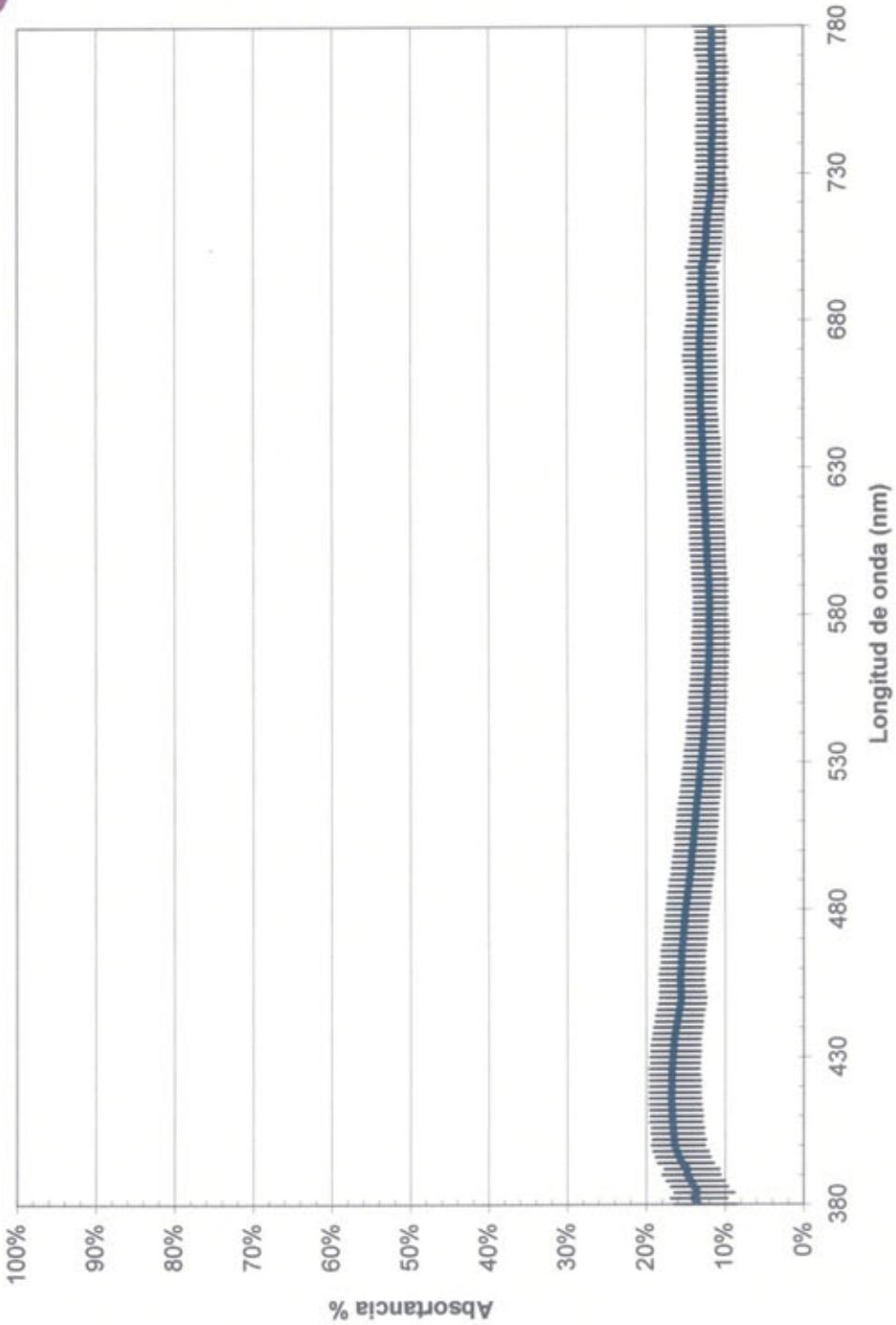
Fdo. P.J. Pardo

Anexo I:
Medidas espectrales de muestra sólida de THERMOCAL

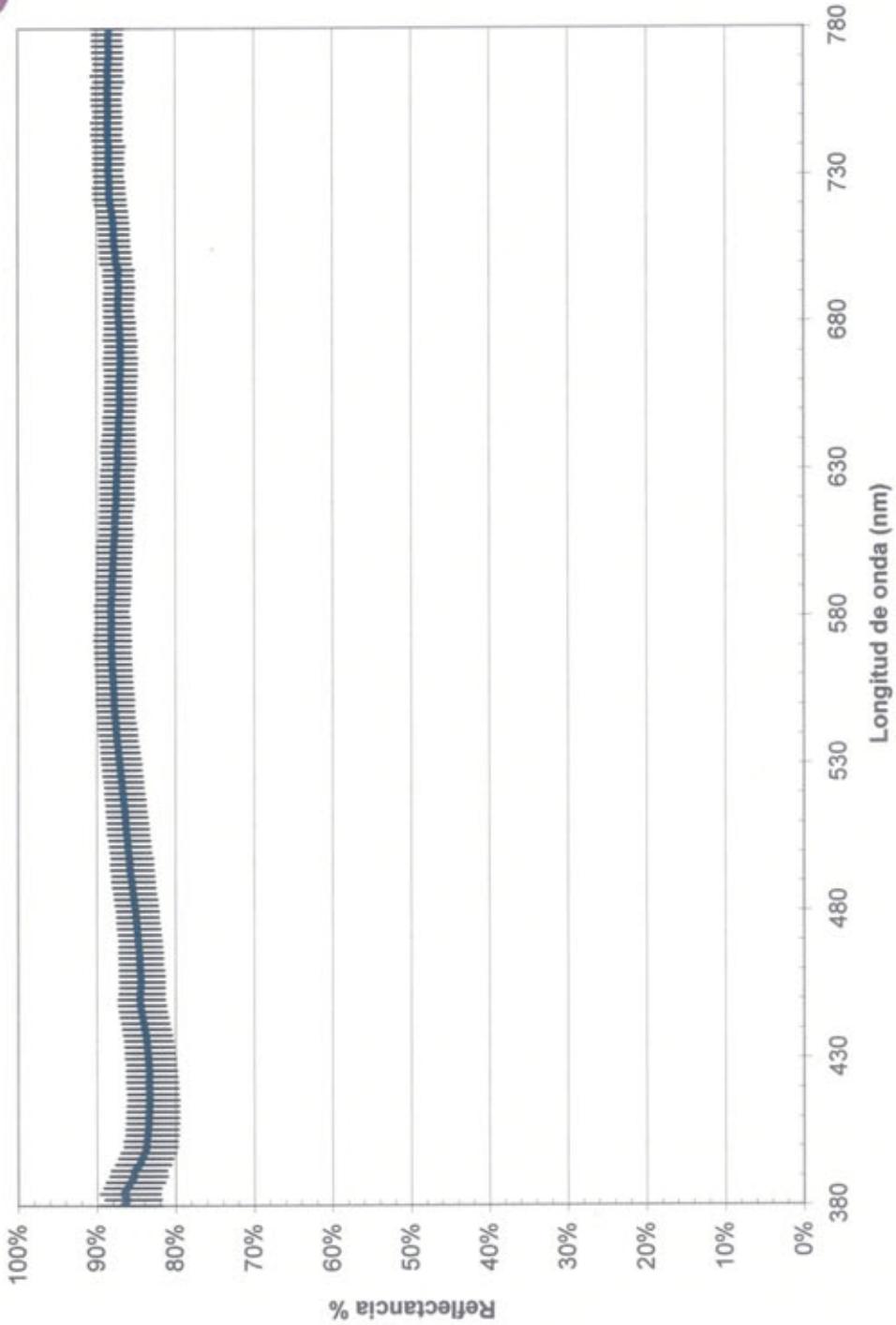
Lambda	R P10	R P9	R P8	R P7	R P6	R P5	R P4	R P3	R P2	R P1	R Promedio	max	min	Absortancia
590	8,56E-01	8,87E-01	8,92E-01	8,76E-01	9,01E-01	8,75E-01	8,89E-01	8,64E-01	8,91E-01	8,80E-01	8,08E-02	2,38E-02	1,20E-01	
592	8,56E-01	8,88E-01	8,92E-01	8,76E-01	8,71E-01	8,75E-01	8,89E-01	8,65E-01	8,91E-01	8,80E-01	2,10E-02	2,39E-02	1,20E-01	
594	8,56E-01	8,86E-01	8,91E-01	8,75E-01	9,00E-01	8,75E-01	8,89E-01	8,64E-01	8,89E-01	8,79E-01	2,02E-02	2,34E-02	1,21E-01	
596	8,56E-01	8,86E-01	8,90E-01	8,76E-01	8,70E-01	9,00E-01	8,74E-01	8,88E-01	8,63E-01	8,79E-01	2,08E-02	2,30E-02	1,21E-01	
598	8,56E-01	8,85E-01	8,91E-01	8,76E-01	8,69E-01	9,00E-01	8,74E-01	8,88E-01	8,64E-01	8,88E-01	2,05E-02	2,26E-02	1,21E-01	
600	8,56E-01	8,84E-01	8,90E-01	8,75E-01	8,69E-01	8,99E-01	8,73E-01	8,87E-01	8,62E-01	8,87E-01	2,07E-02	2,27E-02	1,22E-01	
602	8,55E-01	8,85E-01	8,90E-01	8,75E-01	8,68E-01	9,00E-01	8,72E-01	8,87E-01	8,62E-01	8,87E-01	2,14E-02	2,28E-02	1,22E-01	
604	8,55E-01	8,85E-01	8,89E-01	8,74E-01	8,68E-01	9,00E-01	8,73E-01	8,86E-01	8,63E-01	8,87E-01	2,15E-02	2,30E-02	1,22E-01	
606	8,55E-01	8,85E-01	8,88E-01	8,74E-01	8,68E-01	8,99E-01	8,72E-01	8,86E-01	8,63E-01	8,86E-01	2,11E-02	2,29E-02	1,22E-01	
608	8,54E-01	8,84E-01	8,89E-01	8,72E-01	8,67E-01	8,97E-01	8,71E-01	8,85E-01	8,61E-01	8,86E-01	2,11E-02	2,30E-02	1,23E-01	
610	8,54E-01	8,84E-01	8,89E-01	8,71E-01	8,67E-01	8,97E-01	8,70E-01	8,85E-01	8,62E-01	8,87E-01	2,02E-02	2,24E-02	1,23E-01	
612	8,55E-01	8,83E-01	8,88E-01	8,71E-01	8,67E-01	8,96E-01	8,71E-01	8,85E-01	8,61E-01	8,87E-01	2,00E-02	2,18E-02	1,24E-01	
614	8,55E-01	8,82E-01	8,88E-01	8,71E-01	8,67E-01	8,96E-01	8,71E-01	8,85E-01	8,61E-01	8,86E-01	2,00E-02	2,12E-02	1,24E-01	
616	8,55E-01	8,81E-01	8,88E-01	8,71E-01	8,65E-01	8,96E-01	8,71E-01	8,84E-01	8,61E-01	8,86E-01	1,97E-02	2,14E-02	1,24E-01	
618	8,53E-01	8,81E-01	8,86E-01	8,72E-01	8,65E-01	8,95E-01	8,70E-01	8,84E-01	8,59E-01	8,85E-01	2,01E-02	2,21E-02	1,25E-01	
620	8,52E-01	8,82E-01	8,86E-01	8,71E-01	8,65E-01	8,95E-01	8,69E-01	8,83E-01	8,58E-01	8,84E-01	2,05E-02	2,28E-02	1,25E-01	
622	8,52E-01	8,82E-01	8,86E-01	8,71E-01	8,65E-01	8,95E-01	8,69E-01	8,83E-01	8,58E-01	8,84E-01	2,08E-02	2,22E-02	1,26E-01	
624	8,53E-01	8,81E-01	8,86E-01	8,71E-01	8,65E-01	8,95E-01	8,69E-01	8,83E-01	8,58E-01	8,84E-01	2,08E-02	2,18E-02	1,26E-01	
626	8,52E-01	8,80E-01	8,86E-01	8,70E-01	8,64E-01	8,95E-01	8,68E-01	8,83E-01	8,59E-01	8,84E-01	2,06E-02	2,19E-02	1,26E-01	
628	8,52E-01	8,80E-01	8,86E-01	8,69E-01	8,64E-01	8,94E-01	8,68E-01	8,83E-01	8,59E-01	8,84E-01	2,04E-02	2,17E-02	1,26E-01	
630	8,51E-01	8,79E-01	8,86E-01	8,69E-01	8,64E-01	8,94E-01	8,68E-01	8,83E-01	8,58E-01	8,74E-01	2,08E-02	2,23E-02	1,26E-01	
632	8,49E-01	8,78E-01	8,86E-01	8,68E-01	8,62E-01	8,92E-01	8,67E-01	8,82E-01	8,57E-01	8,82E-01	2,06E-02	2,18E-02	1,26E-01	
634	8,50E-01	8,78E-01	8,85E-01	8,68E-01	8,63E-01	8,93E-01	8,67E-01	8,82E-01	8,58E-01	8,83E-01	2,06E-02	2,25E-02	1,27E-01	
636	8,50E-01	8,79E-01	8,85E-01	8,68E-01	8,63E-01	8,94E-01	8,68E-01	8,81E-01	8,59E-01	8,83E-01	2,04E-02	2,27E-02	1,27E-01	
638	8,50E-01	8,79E-01	8,85E-01	8,67E-01	8,63E-01	8,94E-01	8,68E-01	8,80E-01	8,58E-01	8,82E-01	2,05E-02	2,24E-02	1,27E-01	
640	8,50E-01	8,79E-01	8,85E-01	8,68E-01	8,63E-01	8,93E-01	8,67E-01	8,82E-01	8,57E-01	8,72E-01	2,03E-02	2,21E-02	1,28E-01	
642	8,50E-01	8,79E-01	8,84E-01	8,68E-01	8,62E-01	8,92E-01	8,67E-01	8,80E-01	8,56E-01	8,72E-01	1,99E-02	2,14E-02	1,28E-01	
644	8,50E-01	8,77E-01	8,83E-01	8,68E-01	8,61E-01	8,90E-01	8,67E-01	8,79E-01	8,55E-01	8,80E-01	1,91E-02	2,07E-02	1,29E-01	
646	8,51E-01	8,76E-01	8,83E-01	8,68E-01	8,62E-01	8,91E-01	8,66E-01	8,80E-01	8,56E-01	8,81E-01	1,92E-02	2,15E-02	1,27E-01	
648	8,51E-01	8,77E-01	8,83E-01	8,67E-01	8,60E-01	8,91E-01	8,66E-01	8,78E-01	8,56E-01	8,81E-01	1,93E-02	2,16E-02	1,28E-01	
650	8,50E-01	8,76E-01	8,83E-01	8,67E-01	8,60E-01	8,90E-01	8,65E-01	8,78E-01	8,55E-01	8,80E-01	1,94E-02	2,03E-02	1,30E-01	
652	8,50E-01	8,76E-01	8,82E-01	8,67E-01	8,59E-01	8,90E-01	8,65E-01	8,79E-01	8,54E-01	8,80E-01	1,95E-02	2,05E-02	1,30E-01	
654	8,49E-01	8,76E-01	8,82E-01	8,67E-01	8,59E-01	8,89E-01	8,66E-01	8,78E-01	8,54E-01	8,79E-01	1,96E-02	2,07E-02	1,30E-01	
656	8,49E-01	8,76E-01	8,83E-01	8,67E-01	8,60E-01	8,90E-01	8,66E-01	8,78E-01	8,55E-01	8,78E-01	1,97E-02	2,09E-02	1,30E-01	
658	8,49E-01	8,76E-01	8,83E-01	8,66E-01	8,59E-01	8,89E-01	8,65E-01	8,78E-01	8,56E-01	8,78E-01	1,98E-02	2,08E-02	1,30E-01	

Lambda	R P10	R P9	R P8	R P7	R P6	R P5	R P4	R P3	R P2	R P1	R Promedio	max	min	Absortancia
730	8,66E-01	8,92E-01	8,97E-01	8,80E-01	8,74E-01	9,03E-01	8,78E-01	8,91E-01	8,68E-01	8,88E-01	8,84E-01	1,93E-02	1,80E-02	1,16E-01
732	8,66E-01	8,93E-01	8,98E-01	8,84E-01	8,76E-01	9,04E-01	8,80E-01	8,92E-01	8,70E-01	8,89E-01	8,85E-01	1,86E-02	1,94E-02	1,15E-01
734	8,64E-01	8,91E-01	8,97E-01	8,83E-01	8,74E-01	9,04E-01	8,77E-01	8,92E-01	8,69E-01	8,87E-01	8,84E-01	1,98E-02	1,95E-02	1,16E-01
736	8,65E-01	8,91E-01	8,99E-01	8,82E-01	8,75E-01	9,04E-01	8,79E-01	8,92E-01	8,69E-01	8,88E-01	8,84E-01	1,91E-02	1,91E-02	1,16E-01
738	8,65E-01	8,92E-01	8,99E-01	8,81E-01	8,74E-01	9,03E-01	8,79E-01	8,91E-01	8,70E-01	8,89E-01	8,84E-01	1,90E-02	1,96E-02	1,16E-01
740	8,64E-01	8,92E-01	8,98E-01	8,80E-01	8,73E-01	9,03E-01	8,79E-01	8,90E-01	8,69E-01	8,88E-01	8,84E-01	1,98E-02	1,99E-02	1,16E-01
742	8,67E-01	8,94E-01	8,99E-01	8,83E-01	8,76E-01	9,05E-01	8,79E-01	8,91E-01	8,71E-01	8,90E-01	8,85E-01	1,93E-02	1,85E-02	1,15E-01
744	8,68E-01	8,94E-01	8,99E-01	8,85E-01	8,76E-01	9,06E-01	8,80E-01	8,90E-01	8,70E-01	8,89E-01	8,86E-01	2,05E-02	1,80E-02	1,14E-01
746	8,67E-01	8,91E-01	8,99E-01	8,84E-01	8,75E-01	9,05E-01	8,79E-01	8,89E-01	8,69E-01	8,89E-01	8,85E-01	2,05E-02	1,82E-02	1,15E-01
748	8,68E-01	8,94E-01	9,00E-01	8,83E-01	8,78E-01	9,06E-01	8,81E-01	8,92E-01	8,71E-01	8,90E-01	8,86E-01	1,99E-02	1,83E-02	1,14E-01
750	8,67E-01	8,93E-01	8,97E-01	8,83E-01	8,75E-01	9,04E-01	8,79E-01	8,91E-01	8,70E-01	8,89E-01	8,86E-01	1,91E-02	1,75E-02	1,16E-01
752	8,68E-01	8,93E-01	8,97E-01	8,84E-01	8,76E-01	9,04E-01	8,80E-01	8,92E-01	8,70E-01	8,88E-01	8,85E-01	1,87E-02	1,72E-02	1,15E-01
754	8,68E-01	8,92E-01	8,97E-01	8,84E-01	8,77E-01	9,05E-01	8,80E-01	8,91E-01	8,70E-01	8,88E-01	8,85E-01	2,01E-02	1,70E-02	1,15E-01
756	8,68E-01	8,93E-01	8,98E-01	8,84E-01	8,76E-01	9,06E-01	8,81E-01	8,91E-01	8,70E-01	8,89E-01	8,86E-01	1,99E-02	1,86E-02	1,14E-01
758	8,67E-01	8,94E-01	8,98E-01	8,85E-01	8,77E-01	9,05E-01	8,80E-01	8,90E-01	8,69E-01	8,88E-01	8,85E-01	1,97E-02	1,91E-02	1,15E-01
760	8,67E-01	8,94E-01	8,98E-01	8,86E-01	8,76E-01	9,06E-01	8,81E-01	8,92E-01	8,70E-01	8,88E-01	8,86E-01	2,00E-02	1,85E-02	1,14E-01
762	8,65E-01	8,92E-01	8,97E-01	8,84E-01	8,75E-01	9,03E-01	8,80E-01	8,91E-01	8,68E-01	8,87E-01	8,84E-01	1,92E-02	1,91E-02	1,16E-01
764	8,67E-01	8,94E-01	8,99E-01	8,84E-01	8,78E-01	9,07E-01	8,81E-01	8,91E-01	8,70E-01	8,88E-01	8,86E-01	2,02E-02	1,71E-02	1,14E-01
766	8,66E-01	8,94E-01	9,00E-01	8,85E-01	8,75E-01	9,04E-01	8,81E-01	8,92E-01	8,70E-01	8,88E-01	8,85E-01	1,97E-02	1,81E-02	1,15E-01
768	8,67E-01	8,93E-01	9,00E-01	8,84E-01	8,74E-01	9,03E-01	8,80E-01	8,92E-01	8,71E-01	8,88E-01	8,85E-01	2,01E-02	1,70E-02	1,15E-01
770	8,66E-01	8,91E-01	8,98E-01	8,84E-01	8,73E-01	9,04E-01	8,78E-01	8,91E-01	8,71E-01	8,87E-01	8,84E-01	1,92E-02	1,85E-02	1,14E-01
772	8,67E-01	8,91E-01	8,96E-01	8,83E-01	8,74E-01	9,05E-01	8,78E-01	8,90E-01	8,69E-01	8,86E-01	8,83E-01	1,93E-02	1,91E-02	1,15E-01
774	8,67E-01	8,92E-01	8,96E-01	8,85E-01	8,75E-01	9,05E-01	8,80E-01	8,91E-01	8,70E-01	8,87E-01	8,85E-01	2,04E-02	1,80E-02	1,15E-01
776	8,67E-01	8,92E-01	8,98E-01	8,84E-01	8,75E-01	9,05E-01	8,81E-01	8,90E-01	8,70E-01	8,86E-01	8,83E-01	2,06E-02	1,75E-02	1,15E-01
778	8,67E-01	8,92E-01	8,97E-01	8,84E-01	8,76E-01	9,05E-01	8,81E-01	8,89E-01	8,68E-01	8,87E-01	8,85E-01	2,06E-02	1,77E-02	1,15E-01
780	8,65E-01	8,90E-01	8,96E-01	8,83E-01	8,74E-01	9,06E-01	8,79E-01	8,87E-01	8,67E-01	8,86E-01	8,83E-01	2,22E-02	1,83E-02	1,17E-01
Promedio	8,41E-01	8,69E-01	8,77E-01	8,64E-01	8,57E-01	8,89E-01	8,61E-01	8,79E-01	8,52E-01	8,78E-01	8,67E-01	1,33E-01		

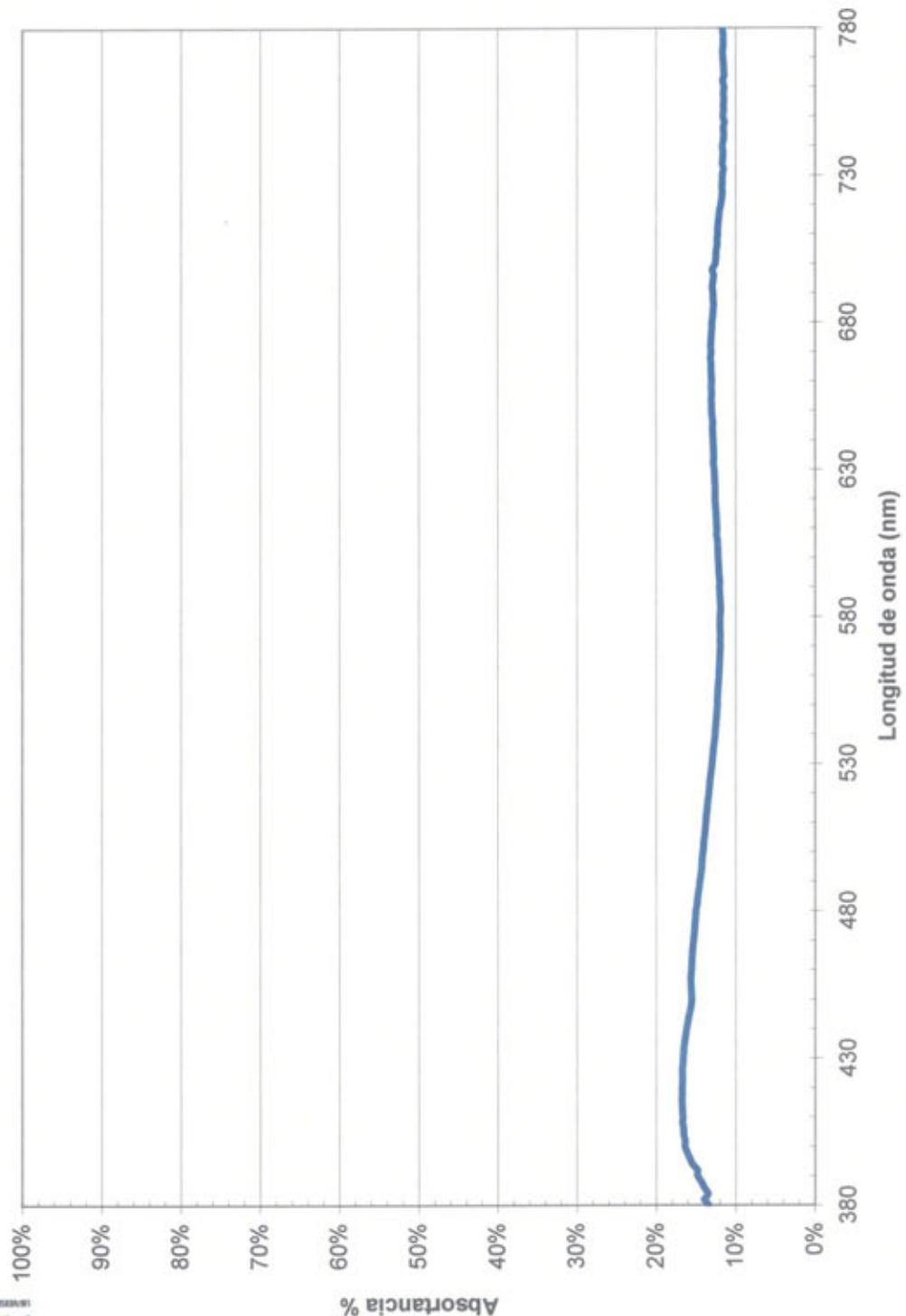
ABSORTANCIA ESPECTRAL PROMEDIO



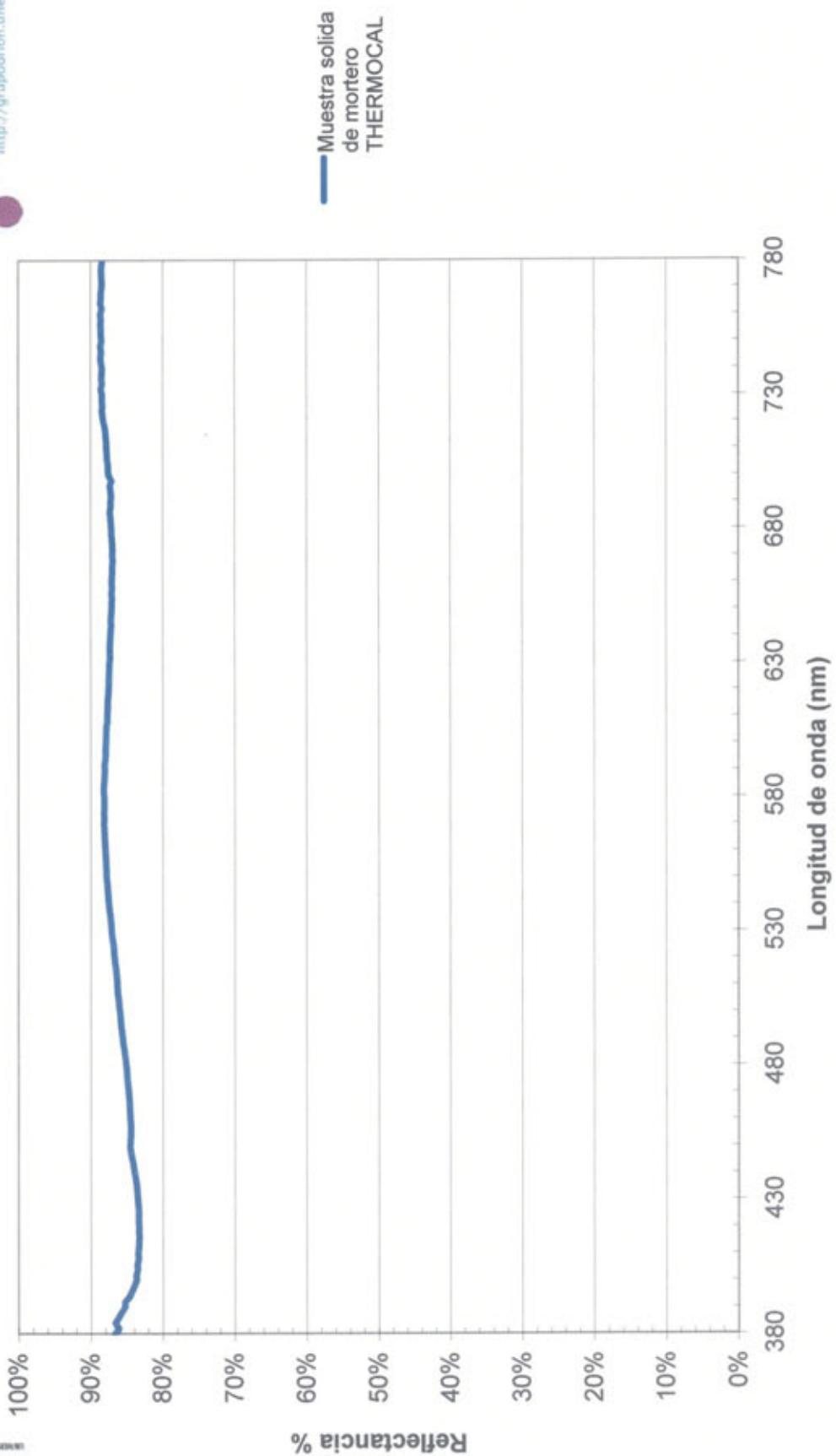
REFLECTANCIA ESPECTRAL PROMEDIO



ABSORTANCIA ESPECTRAL PROMEDIO



REFLECTANCIA ESPECTRAL PROMEDIO





Lambda	R P4	R P3	R P2	R P1	R promedio	Absortancia
380	9,11E-01	9,00E-01	9,09E-01	9,24E-01	9,11E-01	8,91E-02
382	9,15E-01	9,02E-01	9,12E-01	9,30E-01	9,15E-01	8,51E-02
384	9,12E-01	9,02E-01	9,08E-01	9,29E-01	9,13E-01	8,74E-02
386	9,08E-01	8,99E-01	9,01E-01	9,21E-01	9,07E-01	9,28E-02
388	9,05E-01	8,94E-01	8,98E-01	9,17E-01	9,03E-01	9,67E-02
390	8,99E-01	8,90E-01	8,95E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,02E-01
392	8,97E-01	8,88E-01	8,89E-01	9,08E-01	8,95E-01	1,05E-01
394	8,92E-01	8,83E-01	8,88E-01	9,03E-01	8,91E-01	1,09E-01
396	8,86E-01	8,78E-01	8,81E-01	8,98E-01	8,86E-01	1,14E-01
398	8,83E-01	8,76E-01	8,79E-01	8,95E-01	8,83E-01	1,17E-01
400	8,84E-01	8,76E-01	8,80E-01	8,98E-01	8,84E-01	1,16E-01
402	8,80E-01	8,73E-01	8,76E-01	8,95E-01	8,81E-01	1,19E-01
404	8,81E-01	8,73E-01	8,76E-01	8,93E-01	8,81E-01	1,19E-01
406	8,80E-01	8,72E-01	8,75E-01	8,92E-01	8,80E-01	1,20E-01
408	8,80E-01	8,73E-01	8,75E-01	8,92E-01	8,80E-01	1,20E-01
410	8,80E-01	8,73E-01	8,75E-01	8,92E-01	8,80E-01	1,20E-01
412	8,80E-01	8,72E-01	8,73E-01	8,91E-01	8,79E-01	1,21E-01
414	8,79E-01	8,72E-01	8,74E-01	8,90E-01	8,79E-01	1,21E-01
416	8,80E-01	8,74E-01	8,75E-01	8,92E-01	8,80E-01	1,20E-01
418	8,81E-01	8,74E-01	8,75E-01	8,93E-01	8,81E-01	1,19E-01
420	8,81E-01	8,74E-01	8,74E-01	8,92E-01	8,80E-01	1,20E-01
422	8,81E-01	8,74E-01	8,75E-01	8,92E-01	8,80E-01	1,20E-01
424	8,81E-01	8,75E-01	8,76E-01	8,93E-01	8,81E-01	1,19E-01
426	8,82E-01	8,76E-01	8,76E-01	8,94E-01	8,82E-01	1,18E-01
428	8,84E-01	8,78E-01	8,78E-01	8,95E-01	8,84E-01	1,16E-01
430	8,84E-01	8,78E-01	8,78E-01	8,96E-01	8,84E-01	1,16E-01
432	8,85E-01	8,79E-01	8,79E-01	8,96E-01	8,85E-01	1,15E-01
434	8,87E-01	8,81E-01	8,81E-01	8,98E-01	8,87E-01	1,13E-01
436	8,88E-01	8,83E-01	8,82E-01	9,00E-01	8,88E-01	1,12E-01
438	8,89E-01	8,84E-01	8,83E-01	9,01E-01	8,89E-01	1,11E-01
440	8,91E-01	8,86E-01	8,85E-01	9,02E-01	8,91E-01	1,09E-01
442	8,94E-01	8,88E-01	8,87E-01	9,04E-01	8,93E-01	1,07E-01
444	8,95E-01	8,89E-01	8,88E-01	9,06E-01	8,94E-01	1,06E-01
446	8,96E-01	8,91E-01	8,90E-01	9,07E-01	8,96E-01	1,04E-01
448	8,98E-01	8,93E-01	8,91E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,02E-01
450	8,99E-01	8,94E-01	8,93E-01	9,10E-01	8,99E-01	1,01E-01
452	8,99E-01	8,94E-01	8,93E-01	9,10E-01	8,99E-01	1,01E-01
454	8,98E-01	8,93E-01	8,91E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,03E-01
456	8,98E-01	8,92E-01	8,90E-01	9,08E-01	8,97E-01	1,03E-01
458	8,98E-01	8,93E-01	8,91E-01	9,07E-01	8,97E-01	1,03E-01
460	8,97E-01	8,92E-01	8,91E-01	9,07E-01	8,97E-01	1,03E-01
462	8,98E-01	8,92E-01	8,91E-01	9,08E-01	8,97E-01	1,03E-01
464	8,98E-01	8,92E-01	8,90E-01	9,08E-01	8,97E-01	1,03E-01
466	8,98E-01	8,93E-01	8,90E-01	9,08E-01	8,97E-01	1,03E-01
468	8,98E-01	8,93E-01	8,90E-01	9,08E-01	8,97E-01	1,03E-01
470	8,98E-01	8,94E-01	8,91E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,02E-01
472	8,98E-01	8,94E-01	8,91E-01	9,08E-01	8,98E-01	1,02E-01
474	8,98E-01	8,93E-01	8,90E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,02E-01
476	8,99E-01	8,93E-01	8,91E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,02E-01
478	8,99E-01	8,94E-01	8,92E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,02E-01
480	8,98E-01	8,94E-01	8,91E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,02E-01
482	8,98E-01	8,94E-01	8,91E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,02E-01
484	8,98E-01	8,94E-01	8,91E-01	9,08E-01	8,98E-01	1,02E-01
486	8,98E-01	8,94E-01	8,91E-01	9,08E-01	8,98E-01	1,02E-01

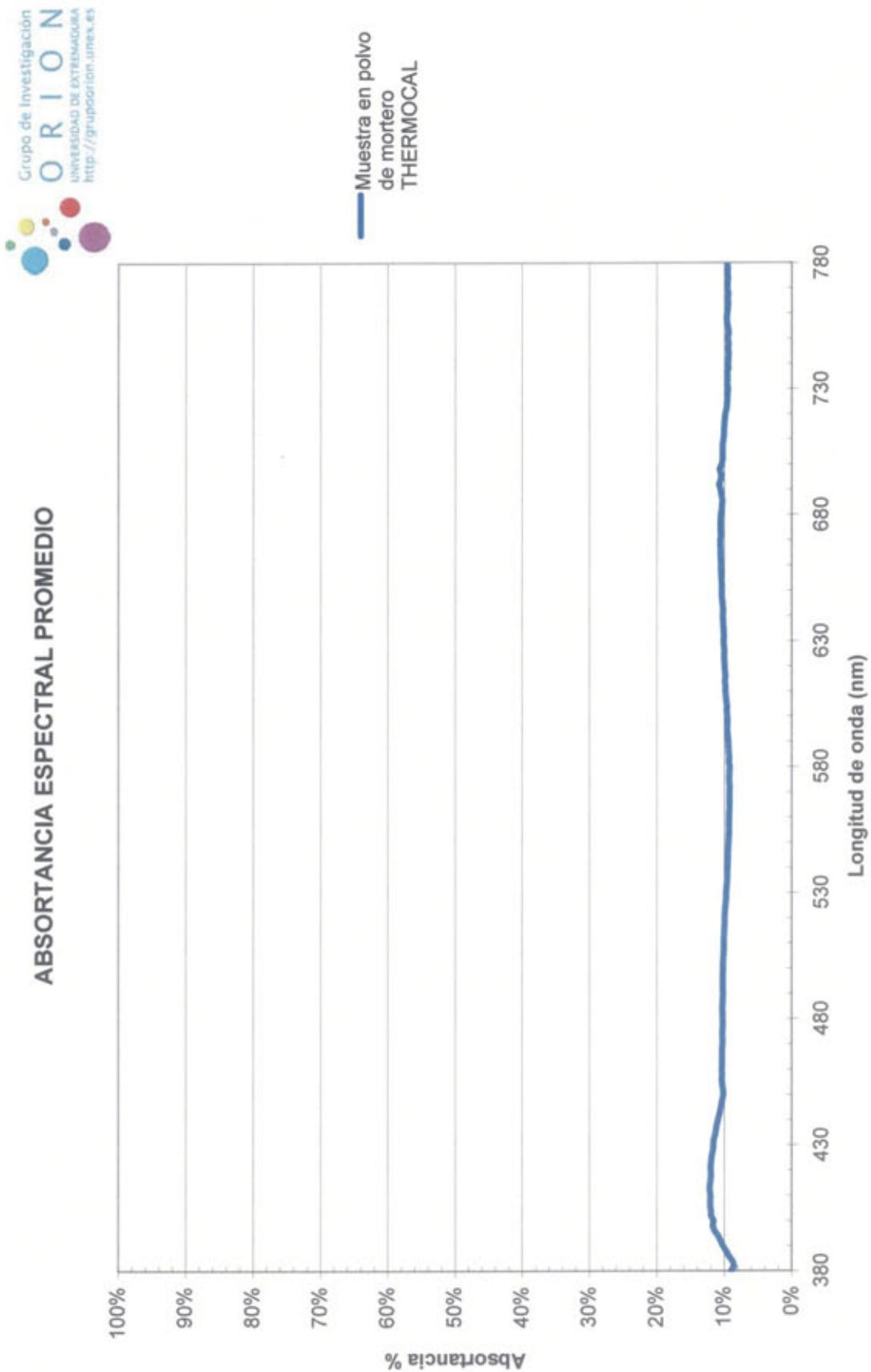
Lambda	R P4	R P3	R P2	R P1	R promedio	Absortancia
488	8,99E-01	8,95E-01	8,91E-01	9,09E-01	8,98E-01	1,02E-01
490	8,99E-01	8,96E-01	8,92E-01	9,09E-01	8,99E-01	1,01E-01
492	8,99E-01	8,95E-01	8,91E-01	9,08E-01	8,98E-01	1,02E-01
494	8,99E-01	8,95E-01	8,91E-01	9,08E-01	8,98E-01	1,02E-01
496	8,99E-01	8,95E-01	8,92E-01	9,08E-01	8,98E-01	1,02E-01
498	8,99E-01	8,95E-01	8,92E-01	9,08E-01	8,98E-01	1,02E-01
500	8,99E-01	8,95E-01	8,92E-01	9,09E-01	8,99E-01	1,01E-01
502	9,00E-01	8,95E-01	8,91E-01	9,08E-01	8,99E-01	1,01E-01
504	9,00E-01	8,96E-01	8,92E-01	9,08E-01	8,99E-01	1,01E-01
506	9,00E-01	8,96E-01	8,92E-01	9,09E-01	8,99E-01	1,01E-01
508	9,01E-01	8,97E-01	8,92E-01	9,10E-01	9,00E-01	1,00E-01
510	9,01E-01	8,97E-01	8,92E-01	9,10E-01	9,00E-01	1,00E-01
512	9,00E-01	8,97E-01	8,92E-01	9,10E-01	9,00E-01	1,00E-01
514	9,01E-01	8,97E-01	8,93E-01	9,10E-01	9,00E-01	9,99E-02
516	9,02E-01	8,98E-01	8,93E-01	9,09E-01	9,00E-01	9,96E-02
518	9,02E-01	8,99E-01	8,94E-01	9,10E-01	9,01E-01	9,90E-02
520	9,02E-01	8,99E-01	8,93E-01	9,10E-01	9,01E-01	9,89E-02
522	9,02E-01	8,99E-01	8,94E-01	9,10E-01	9,01E-01	9,87E-02
524	9,02E-01	8,99E-01	8,94E-01	9,11E-01	9,02E-01	9,84E-02
526	9,03E-01	9,00E-01	8,95E-01	9,12E-01	9,02E-01	9,76E-02
528	9,04E-01	9,01E-01	8,95E-01	9,13E-01	9,03E-01	9,69E-02
530	9,05E-01	9,01E-01	8,95E-01	9,13E-01	9,03E-01	9,69E-02
532	9,05E-01	9,01E-01	8,96E-01	9,13E-01	9,04E-01	9,63E-02
534	9,06E-01	9,02E-01	8,96E-01	9,13E-01	9,04E-01	9,59E-02
536	9,06E-01	9,02E-01	8,97E-01	9,14E-01	9,05E-01	9,53E-02
538	9,06E-01	9,02E-01	8,97E-01	9,14E-01	9,05E-01	9,51E-02
540	9,06E-01	9,03E-01	8,97E-01	9,15E-01	9,05E-01	9,49E-02
542	9,06E-01	9,03E-01	8,98E-01	9,15E-01	9,05E-01	9,45E-02
544	9,07E-01	9,04E-01	8,98E-01	9,15E-01	9,06E-01	9,42E-02
546	9,07E-01	9,04E-01	8,98E-01	9,15E-01	9,06E-01	9,41E-02
548	9,07E-01	9,05E-01	8,98E-01	9,16E-01	9,06E-01	9,36E-02
550	9,08E-01	9,05E-01	8,99E-01	9,16E-01	9,07E-01	9,32E-02
552	9,09E-01	9,05E-01	8,99E-01	9,15E-01	9,07E-01	9,30E-02
554	9,09E-01	9,05E-01	8,99E-01	9,16E-01	9,07E-01	9,26E-02
556	9,09E-01	9,06E-01	8,99E-01	9,16E-01	9,07E-01	9,26E-02
558	9,10E-01	9,06E-01	8,99E-01	9,16E-01	9,08E-01	9,24E-02
560	9,09E-01	9,05E-01	8,99E-01	9,17E-01	9,07E-01	9,26E-02
562	9,09E-01	9,05E-01	9,00E-01	9,17E-01	9,08E-01	9,22E-02
564	9,09E-01	9,06E-01	9,00E-01	9,17E-01	9,08E-01	9,19E-02
566	9,09E-01	9,06E-01	9,00E-01	9,17E-01	9,08E-01	9,20E-02
568	9,10E-01	9,06E-01	9,00E-01	9,17E-01	9,08E-01	9,19E-02
570	9,10E-01	9,06E-01	9,00E-01	9,17E-01	9,08E-01	9,18E-02
572	9,10E-01	9,06E-01	9,00E-01	9,17E-01	9,08E-01	9,17E-02
574	9,10E-01	9,06E-01	8,99E-01	9,17E-01	9,08E-01	9,21E-02
576	9,09E-01	9,06E-01	8,99E-01	9,17E-01	9,08E-01	9,22E-02
578	9,10E-01	9,07E-01	9,00E-01	9,16E-01	9,08E-01	9,19E-02
580	9,10E-01	9,06E-01	9,01E-01	9,17E-01	9,08E-01	9,15E-02
582	9,08E-01	9,06E-01	8,99E-01	9,17E-01	9,07E-01	9,26E-02
584	9,09E-01	9,07E-01	8,99E-01	9,16E-01	9,08E-01	9,23E-02
586	9,09E-01	9,06E-01	8,98E-01	9,16E-01	9,07E-01	9,28E-02
588	9,08E-01	9,05E-01	8,98E-01	9,15E-01	9,07E-01	9,35E-02
590	9,08E-01	9,05E-01	8,98E-01	9,15E-01	9,06E-01	9,37E-02
592	9,08E-01	9,04E-01	8,97E-01	9,14E-01	9,06E-01	9,42E-02
594	9,07E-01	9,04E-01	8,97E-01	9,13E-01	9,05E-01	9,50E-02



Lambda	R P4	R P3	R P2	R P1	R promedio	Absortancia
596	9,06E-01	9,03E-01	8,97E-01	9,14E-01	9,05E-01	9,50E-02
598	9,06E-01	9,04E-01	8,97E-01	9,14E-01	9,05E-01	9,48E-02
600	9,06E-01	9,03E-01	8,97E-01	9,13E-01	9,05E-01	9,53E-02
602	9,05E-01	9,02E-01	8,96E-01	9,13E-01	9,04E-01	9,59E-02
604	9,05E-01	9,02E-01	8,97E-01	9,13E-01	9,04E-01	9,59E-02
606	9,05E-01	9,02E-01	8,96E-01	9,12E-01	9,04E-01	9,63E-02
608	9,04E-01	9,01E-01	8,95E-01	9,11E-01	9,03E-01	9,70E-02
610	9,04E-01	9,01E-01	8,94E-01	9,11E-01	9,02E-01	9,77E-02
612	9,03E-01	9,01E-01	8,94E-01	9,11E-01	9,02E-01	9,79E-02
614	9,03E-01	9,00E-01	8,93E-01	9,10E-01	9,01E-01	9,86E-02
616	9,04E-01	9,01E-01	8,94E-01	9,11E-01	9,02E-01	9,78E-02
618	9,02E-01	8,99E-01	8,94E-01	9,11E-01	9,02E-01	9,84E-02
620	9,02E-01	8,98E-01	8,94E-01	9,10E-01	9,01E-01	9,89E-02
622	9,02E-01	8,99E-01	8,93E-01	9,10E-01	9,01E-01	9,92E-02
624	9,02E-01	8,99E-01	8,92E-01	9,09E-01	9,00E-01	9,98E-02
626	9,01E-01	8,99E-01	8,92E-01	9,09E-01	9,00E-01	9,97E-02
628	9,00E-01	8,99E-01	8,92E-01	9,08E-01	9,00E-01	1,00E-01
630	9,00E-01	8,98E-01	8,92E-01	9,07E-01	8,99E-01	1,01E-01
632	9,01E-01	8,98E-01	8,92E-01	9,08E-01	9,00E-01	1,00E-01
634	9,01E-01	8,98E-01	8,91E-01	9,07E-01	8,99E-01	1,01E-01
636	9,01E-01	8,98E-01	8,91E-01	9,07E-01	8,99E-01	1,01E-01
638	9,00E-01	8,98E-01	8,90E-01	9,07E-01	8,99E-01	1,01E-01
640	9,00E-01	8,97E-01	8,91E-01	9,07E-01	8,98E-01	1,02E-01
642	9,00E-01	8,97E-01	8,91E-01	9,07E-01	8,99E-01	1,02E-01
644	9,00E-01	8,97E-01	8,90E-01	9,07E-01	8,98E-01	1,02E-01
646	8,99E-01	8,96E-01	8,90E-01	9,06E-01	8,98E-01	1,02E-01
648	8,99E-01	8,95E-01	8,90E-01	9,04E-01	8,97E-01	1,03E-01
650	8,98E-01	8,95E-01	8,89E-01	9,04E-01	8,97E-01	1,03E-01
652	8,98E-01	8,96E-01	8,89E-01	9,05E-01	8,97E-01	1,03E-01
654	8,98E-01	8,95E-01	8,88E-01	9,04E-01	8,96E-01	1,04E-01
656	8,98E-01	8,95E-01	8,88E-01	9,04E-01	8,96E-01	1,04E-01
658	8,97E-01	8,94E-01	8,87E-01	9,04E-01	8,96E-01	1,04E-01
660	8,97E-01	8,95E-01	8,88E-01	9,03E-01	8,96E-01	1,05E-01
662	8,97E-01	8,94E-01	8,87E-01	9,03E-01	8,95E-01	1,05E-01
664	8,96E-01	8,94E-01	8,87E-01	9,03E-01	8,95E-01	1,05E-01
666	8,97E-01	8,94E-01	8,86E-01	9,03E-01	8,95E-01	1,05E-01
668	8,96E-01	8,93E-01	8,86E-01	9,03E-01	8,95E-01	1,05E-01
670	8,96E-01	8,94E-01	8,87E-01	9,02E-01	8,95E-01	1,05E-01
672	8,96E-01	8,95E-01	8,88E-01	9,03E-01	8,95E-01	1,05E-01
674	8,96E-01	8,93E-01	8,87E-01	9,03E-01	8,95E-01	1,05E-01
676	8,96E-01	8,94E-01	8,87E-01	9,03E-01	8,95E-01	1,05E-01
678	8,96E-01	8,94E-01	8,87E-01	9,03E-01	8,95E-01	1,05E-01
680	8,96E-01	8,95E-01	8,87E-01	9,03E-01	8,95E-01	1,05E-01
682	8,98E-01	8,95E-01	8,88E-01	9,04E-01	8,96E-01	1,04E-01
684	8,99E-01	8,96E-01	8,89E-01	9,05E-01	8,97E-01	1,03E-01
686	8,99E-01	8,97E-01	8,90E-01	9,04E-01	8,98E-01	1,02E-01
688	8,97E-01	8,95E-01	8,89E-01	9,02E-01	8,96E-01	1,04E-01
690	8,96E-01	8,94E-01	8,88E-01	9,01E-01	8,95E-01	1,05E-01
692	8,94E-01	8,92E-01	8,86E-01	8,99E-01	8,93E-01	1,07E-01
694	8,95E-01	8,95E-01	8,89E-01	9,02E-01	8,95E-01	1,05E-01
696	8,97E-01	8,97E-01	8,88E-01	9,01E-01	8,96E-01	1,04E-01
698	8,96E-01	8,93E-01	8,85E-01	9,01E-01	8,93E-01	1,07E-01
700	8,98E-01	8,96E-01	8,88E-01	9,04E-01	8,96E-01	1,04E-01
702	9,00E-01	8,97E-01	8,90E-01	9,06E-01	8,98E-01	1,02E-01

Lambda	R P4	R P3	R P2	R P1	R promedio	Absortancia
704	9,00E-01	8,97E-01	8,88E-01	9,07E-01	8,98E-01	1,02E-01
706	9,00E-01	8,97E-01	8,89E-01	9,05E-01	8,98E-01	1,02E-01
708	9,00E-01	8,98E-01	8,89E-01	9,05E-01	8,98E-01	1,02E-01
710	9,01E-01	8,99E-01	8,90E-01	9,06E-01	8,99E-01	1,01E-01
712	9,02E-01	8,99E-01	8,91E-01	9,07E-01	9,00E-01	1,00E-01
714	9,02E-01	8,99E-01	8,91E-01	9,07E-01	9,00E-01	1,00E-01
716	9,02E-01	9,00E-01	8,93E-01	9,07E-01	9,01E-01	9,94E-02
718	9,02E-01	9,01E-01	8,94E-01	9,08E-01	9,01E-01	9,88E-02
720	9,03E-01	9,01E-01	8,94E-01	9,09E-01	9,02E-01	9,82E-02
722	9,06E-01	9,04E-01	8,94E-01	9,11E-01	9,04E-01	9,63E-02
724	9,06E-01	9,04E-01	8,95E-01	9,12E-01	9,04E-01	9,57E-02
726	9,07E-01	9,04E-01	8,96E-01	9,11E-01	9,05E-01	9,54E-02
728	9,07E-01	9,05E-01	8,96E-01	9,12E-01	9,05E-01	9,49E-02
730	9,08E-01	9,06E-01	8,97E-01	9,13E-01	9,06E-01	9,41E-02
732	9,06E-01	9,05E-01	8,96E-01	9,12E-01	9,05E-01	9,54E-02
734	9,08E-01	9,07E-01	8,95E-01	9,12E-01	9,05E-01	9,47E-02
736	9,07E-01	9,06E-01	8,96E-01	9,11E-01	9,05E-01	9,50E-02
738	9,08E-01	9,07E-01	8,97E-01	9,13E-01	9,06E-01	9,38E-02
740	9,08E-01	9,07E-01	8,97E-01	9,12E-01	9,06E-01	9,40E-02
742	9,08E-01	9,07E-01	8,98E-01	9,13E-01	9,06E-01	9,36E-02
744	9,08E-01	9,08E-01	8,97E-01	9,15E-01	9,07E-01	9,32E-02
746	9,07E-01	9,06E-01	8,97E-01	9,13E-01	9,06E-01	9,42E-02
748	9,08E-01	9,08E-01	8,98E-01	9,13E-01	9,07E-01	9,34E-02
750	9,08E-01	9,05E-01	8,97E-01	9,13E-01	9,06E-01	9,44E-02
752	9,09E-01	9,06E-01	8,98E-01	9,13E-01	9,07E-01	9,35E-02
754	9,08E-01	9,06E-01	8,97E-01	9,14E-01	9,06E-01	9,37E-02
756	9,06E-01	9,05E-01	8,95E-01	9,11E-01	9,04E-01	9,57E-02
758	9,06E-01	9,05E-01	8,95E-01	9,10E-01	9,04E-01	9,62E-02
760	9,07E-01	9,05E-01	8,95E-01	9,10E-01	9,04E-01	9,58E-02
762	9,08E-01	9,07E-01	8,97E-01	9,11E-01	9,06E-01	9,44E-02
764	9,09E-01	9,08E-01	8,95E-01	9,12E-01	9,06E-01	9,42E-02
766	9,08E-01	9,06E-01	8,95E-01	9,12E-01	9,06E-01	9,45E-02
768	9,08E-01	9,08E-01	8,96E-01	9,12E-01	9,06E-01	9,39E-02
770	9,07E-01	9,07E-01	8,95E-01	9,11E-01	9,05E-01	9,51E-02
772	9,07E-01	9,06E-01	8,97E-01	9,12E-01	9,05E-01	9,46E-02
774	9,09E-01	9,05E-01	8,98E-01	9,12E-01	9,06E-01	9,42E-02
776	9,07E-01	9,04E-01	8,98E-01	9,11E-01	9,05E-01	9,49E-02
778	9,06E-01	9,06E-01	8,98E-01	9,11E-01	9,05E-01	9,45E-02
780	9,07E-01	9,06E-01	8,94E-01	9,11E-01	9,04E-01	9,58E-02
Promedic	9,00E-01	8,97E-01	8,92E-01	9,08E-01	8,99E-01	1,01E-01

ABSORTANCIA ESPECTRAL PROMEDIO





REFLECTANCIA ESPECTRAL PROMEDIO

