

EVALUACIÓN DE PROTECCIÓN SOLAR DE ACUERDO A ESTÁNDARES  
INTERNACIONALES  
ISO 24442 DETERMINACIÓN DE PROTECCIÓN SOLAR ULTRAVIOLETA  
(UVAPF) POR PRUEBAS EN ORGANISMOS VIVOS.

AMA Ref. No.: MS15.UV.PPD.N8862.LACL.ISO10  
Fecha: 12 de Febrero, 2015  
Empresa: Laboratorios Arensburg SAIC  
Los Limoneros 3777  
Macul, Santiago  
Chile

1.0 Objetivo

La Protección Solar contra todo el Espectro Solar Ultravioleta (UV) (290-400 nm) se mide, y está expresado como el Factor de Protección Solar (SPF o FPS en español). Este índice FPS no da información explícita sobre la magnitud de protección que da el producto, en especial del rango UVA del espectro, que está entre los 320-400 nm. La protección solar contra el Espectro UVA se mide y expresa como el Factor Protección Ultravioleta (UVA-PF). Esta investigación se ha hecho para evaluar el Factor de Protección Ultravioleta (UVA-PF) de una fórmula en específico. Todas las pruebas serán hechas de acuerdo con la Declaración de Helsinki y las regulaciones nacionales sobre estudios humanos, que están descritas por el Estándar Internacional ISO 24442-Cosméticos- Métodos de Prueba de Protección Solar- Determinación de Protección Solar Ultravioleta por Pruebas en Organismos Vivos.

2.0 Descripción de la Muestra

El 15 de Enero del 2015 se recibió una muestra de los Laboratorios Arensburg SAIC, etiquetada de la siguiente manera: RYTAN PROTECTOR SOLAR SPF 50+ Lote# 1410097 Serie # 1419052/ Fórmula con N° Reg. ISP : 1218C-2/10. Se le asignó el siguiente N° Único: AMA Lab. No: N-8862.

UVA esperado: 17.

3.0 Manejo del Material de Prueba

Al llegar al Laboratorio AMA, Inc., se le asigna al material de prueba un código numérico de laboratorio único, y se ingresa a un registro diario, identificando el número de lote, descripción de la muestra, entidad que pide el estudio, día de recibo y las pruebas que se desean realizar.

Las muestras son retenidas por un periodo de 3 meses posterior a la entrega del reporte final, a menos que se indique lo contrario por la entidad que pide el estudio. Si es que la muestra tiene fines gubernamentales, las muestras serán retenidas por dos años tras la entrega del reporte final. La disposición de las



muestra se realiza en conformidad con ordenanzas federales, estatales y locales apropiadas.

#### 4.0 Panel Demográfico

Número de Sujetos Inscritos	10	
Número de Sujetos que completaron el Estudio	10	
Rango de Edad	21-59	
Sexo	Masculino	3
	Femenino	7
Raza	Caucásico	4
	Hispanico	6
	Asiático	0

#### 4.1 Estándares para ser incluido en el Estudio

- Individuos entre 18 y 70 años.
- Individuos sin problemas sistémicos o dermatológicos que pudieran interferir con los resultados, de acuerdo a la discreción del Investigador.
- Individuos sin enfermedades crónicas o agudas que pudieran interferir o incrementar su riesgo al participar en el estudio.
- Individuos que en la zona a testear no tengan bronceada la piel, y un valor ITA° entre el rango de 20 ° y 41° de acuerdo al método colorimétrico; o sino los fototipos Fitzpatrick II, III y IV.
- Individuos sin diferentes tonalidades en la piel, pigmentación, cicatrices, lentigo solar, otras irregularidades o pelo en las zonas de prueba, que pudieran interferir con la determinación UVAPF.
- Individuos que completen el formulario de historia médica preliminar del Laboratorio AMA, Inc., y que tengan una buena salud, en general.
- Individuos que lean, entiendan y firmen un documento de Consentimiento Informado relacionado con el tipo específico de estudio al que se están inscribiendo. Estos documentos serán guardados en archivos y estarán disponibles para ser examinados, eso sí, únicamente en las dependencias del Laboratorio AMA, Inc.
- Individuos que puedan cooperar con el Investigador y el grupo de investigación, que estén dispuestos a que les apliquen materiales a prueba, de acuerdo al protocolo establecido, y que completen el curso del estudio.
- Individuos que tengan mucho pelo en la espalda, deben estar dispuestos a que los técnicos de AMA los depilen, antes de comenzar con el estudio.



- j. Individuos que estén dispuestos a dejar de usar cualquier tipo de producto de protector solar, bronceador o solárium, con 24 horas de antelación del comienzo del estudio, y además, durante todo el tiempo que lleve realizarlo.

#### 4.2 Estándares para ser excluido del Estudio

- a. Individuos que estén bajo tratamiento médico.
- b. Individuos que en ese momento estén tomando cualquier tipo de medicamento (tópico o sistémico, es decir, un medicamento que sea específico para una parte del cuerpo, o aquellos que lo afecten por completo), que pueda opacar o interferir los resultados.
- c. Sujetos con historias de cualquier tipo de cáncer a la piel, melanomas, lupus, psoriasis, enfermedades del tejido conectivo, diabetes o cualquier enfermedad que pueda verse empeorada al participar en el estudio.
- d. Sujetos que estén en quimioterapia o radioterapia.
- e. Sujetos que estén usando medicamentos antiinflamatorios.
- f. Individuos a los que se les haya diagnosticado alergias crónicas a la piel.
- g. Individuos con una historia de efectos adversos al verse expuestos al sol.
- h. Sujetos que estén acostumbrados a usar camas solares (solariums).
- i. Voluntarias que estén embarazadas o que estén amamantando.
- j. Sujetos con manchas, nevos, quemaduras solares, bronceado, cicatrices, lunares, lesiones dermales activas o distintos tonos de pigmentación en las zonas del cuerpo que van a ser testeadas.
- k. Individuos que sepan que tienen hipersensibilidad a cualquier producto de protección solar.
- l. Sujetos que hayan tenido una exposición ultravioleta en la zona posterior (espalda), en un periodo menor a cuatro semanas antes del estudio UVAPF.
- m. Niños o personas que tengan una edad menor a la de consentimiento o mayores a 70 años.
- n. Sujetos que estén usando medicamentos con potencial foto-sensibilizador.
- o. Sujetos inmunosupresores, como aquellos pacientes VIH positivos o pacientes con trasplantes.
- p. Sujetos con historias familiares de cáncer a la piel.
- q. Sujetos con condiciones dermatológicas.

#### 4.3 Consentimiento Informado y Formulario de Historia Médica

Se obtuvo un consentimiento informado de cada voluntario, antes de iniciar el estudio. En ella se describían las razones del estudio, los posibles efectos adversos, riesgos asociados y potenciales beneficios del tratamiento, y los límites de la responsabilidad. Los potenciales sujetos firmaron y escribieron la fecha de aquel día en el consentimiento informado para indicar su autorización a proceder, y para demostrar que entendían el contenido del documento. A cada sujeto se le asignó un número de identificación permanente, y completó un formulario extensivo sobre su historia médica. Estos formularios junto con los Consentimientos Informados están disponibles para ser revisados solamente en



las dependencias del Laboratorio AMA, Inc. Referencia al 21 CFT Capítulo 1, Sección 50, Subsección B.

Un técnico entrenado realizó una revisión física de la zona posterior del sujeto, para determinar si se cumplían los criterios de elección necesarios para el estudio.

#### 4.4 Composición del Panel (Sujetos a prueba)

El panel consiste de individuos de piel sana con piel sin broncear en el área de prueba y con un valor ITA dentro del rango de 20° y 41° por método colométrico o de sujetos con fototipos Fitzpatrick II, III, IV definidas como sigue (Registro Federal: 43: 38260, 1978)\*:

Tipo II: se quema fácilmente, se broncea minimamente.

Tipo III: se quema moderadamente, se broncea de forma gradual.

Tipo IV: Se quema poco, y se broncea siempre bien.

\*Basado en los primeros 30 a 45 minutos de exposición al sol, luego de una época de invierno sin exposición.

Categorías de color de piel con valores de rango ITA°:

Intermedio: >28 a 41°

Bronceado (o mate): >20° a 28°

#### 4.5 Junta de Revisión Institucional:

Referencia: CFR título 21 parte 56, subpartes A, B, C y D. El IRB de Laboratorios Ama, Inc., consiste de cinco o más individuos, elegidos desde la compañía por experiencia técnica y desde la comunidad local para interacción no profesional. La lista de los miembros de IRB se mantiene en un archivo en los laboratorios AMA, Inc., y está disponible para revisión durante horas laborales.

#### 5.0 Fuente de Luz Artificial:

La fuente de luz utilizada es un Simulador Solar XenonArc de 150 watts (Solar Light Co., Filadelfia, Pennsylvania, Modelo 14S, Modelo 15S o Modelo 16S), equipado con un espejo reflector diacrónico ultravioleta (UV) (que refleja toda radiación menor a 400nm), un filtro de 3mm de espesor Schott WG-335 y, además, se usó un filtro de 1mm de espesor Schott UG-11 para producir una simulación del espectro UV solar.

Se seleccionó el XenonArc con la base de su cuerpo negro de temperatura de radiación de 6000° K que produce un espectro UV continuo (todo longitud de onda) substancialmente equivalente al de la luz solar natural.

La radiación UVA fue monitoreada constantemente durante la exposición, usando un Sistema de Control de Quemaduras Solares UVA medidor/dosis



Modelo DCS-1 (Solar Light Co.), conocido anteriormente como Medidor de Quemaduras Robertson-Berger (medidor R-B). Las medidas fueron tomadas desde una posición de 8 mm de la superficie de la piel. El tamaño de la zona de exposición será mayor a 1 cm<sup>2</sup>. Al simulador solar se le permitirá un tiempo para calentar de al menos 15 minutos antes de ser usado y se registrará la producción de la aplicación del poder.

El Realineamiento de la Fuente de Luz y la calibración del Medidor de Quemaduras se realizan semi-anualmente por entidades con certificación independiente y con mayor frecuencia dependiendo del criterio del técnico operador o investigador. El espectro de análisis de las simulaciones solares usadas en este estudio está en conformidad con Armonización estándar Internacional propuesta, usando el estándar internacional ISO 24442 – Cosméticos – Métodos de Prueba de Protección Solar –Determinación *In Vivo*<sup>1</sup> de la Protección Solar UVA. Un certificado, por cada simulación solar, de la armonización RCEE está en un archivo en los Laboratorios AMA, Inc. Las mediciones espectralradiométricas se hacen por lo menos una vez al año.

El total de la irradiancia de la fuente UVA no excederá los 1 600 W/m<sup>2</sup> (la reciprocidad ha sido testeada por sobre el rango de 370 W/m<sup>2</sup> a 1 440 W/m<sup>2</sup>). El nivel máximo de visibilidad y de radiación infrarroja (IR) de la fuente de haz será entre 60% y 92% del total de la producción UVA (UVA II/UVA = 8% a 20%). Deberá haber menos del 0.1% de UVB contenido en la fuente de haz. La intensidad del haz para cada subsección será lo más uniforme posible.

1/Berger, D.S.: Especificación y Diseño de los Simuladores Solares Ultravioletas. J. InvestDermatol. 53: 192-199, 1969.

#### 6.0. Procedimiento:

##### TRATAMIENTO Y ÁREAS DE EXPOSICIÓN

El número de sitios fue restringido a no más de 6. El área infrascapular<sup>2</sup> de la espalda fue delineada dentro de la región entre la línea de la escápula y la cintura. Dentro de esta área, a 30 cm<sup>2</sup> se delinearón las secciones de testeo con un marcador de piel quirúrgico de violeta genciana. Las secciones se observaron para asegurar una pigmentación uniforme, tono de piel y textura, la ausencia de arrugas, lunares, nevi, cicatrices lentigo solar y manchas. Cualquier área que se espere que podría producir resultados erráticos fue excluida de la exposición UV. Se mantuvo una distancia mínima de 1 cm entre los bordes de las secciones adyacentes de las secciones adonde se aplicó el

---

<sup>1</sup>"que ocurre o tiene lugar dentro de un organismo". En ciencia, *in vivo* se refiere a experimentación hecha dentro o en el tejido vivo de un **organismo vivo**, por oposición a uno parcial o **muerto**. Pruebas con animales y los **ensayos clínicos** son formas de **investigación in vivo**.

<sup>2</sup>Debajo de la escápula u omóplato.



test. Los sitios de test sin protección para determinar MPPDDu fueron aleatorizados como uno de los sitios transversalmente de las áreas de prueba y de sujetos.

La zona de prueba que ha sido expuesta a UV estaba libre de todo indicio de marcas de pigmentación previas.

#### DETERMINACIÓN MPPD

El umbral de dosis para PPD en una piel sin protección se determinó para la zona media a baja de la espalda al administrar una serie de exposiciones al incrementar un 25% las dosis de la radiación UVA en progresión geométrica. La mínima dosis de pigmentación oscurecida persistente (MPPDD) corresponde a la dosis más baja de UVA que produce como respuesta el primer pigmento oscurecido perceptible de tal forma que no sea ambiguo, esto define los bordes que aparecen por sobre la mayoría del campo de la exposición UVA, observada entre 2 hrs y 14 hrs después del fin de la exposición UVA. Se administraron un mínimo de 5 exposiciones en esa zona. La respuesta del umbral fue tomada como un pigmento oscurecido inequívoco con bordes distintivos que persisten al menos por 2 a 4 horas.

La pigmentación persistente en una subsección fue graduada de acuerdo a la siguiente escala de cuatro puntos ordinales:

0 = No se identifica pigmento oscurecido.

+/- = Pigmento apenas perceptible.

1 = Pigmento oscurecido inequívoco, distintos bordes, que dura más de 2 a 4 horas.

2 = Pigmento oscurecido pronunciado, durando más de 2 a 4 horas.

Las observaciones de las zonas protegidas (con producto) y sin protección fue hecha al mismo tiempo después de la exposición. Todas las observaciones fueron hechas el mismo día.

Se hizo una evaluación visual de forma ciega por un observador profesional bajo condiciones de iluminación estandarizadas, suficientes y uniformes (lámparas blancas, tipo industrial, aportando al menos 450 lx sobre la zona de examinación), con el sujeto en la misma posición en que se aplicó el producto y se realizó la exposición UVA.

#### APLICACIÓN DEL MATERIAL DE PRUEBA

La temperatura de la habitación estuvo entre los 18°C y 26°C cuando se aplicó el producto de prueba y el control S1 o S2. El producto de prueba se agitó y/o arremolinó con una barra de vidrio antes de usarlo. El producto de prueba y el control se aplicaron a través de jeringas volumétricas de plástico en áreas rectangulares que medían 30 cm<sup>2</sup> en una cantidad de 2.0 mg/cm<sup>2</sup> +/- 0.05



mg/cm<sup>2</sup>. Productos secos como polvos, pastas o aceites que no se pueden insertar en una jeringa se pesan y aplican al esparcirlos en el sector de prueba. Se aplica agua purificada en la piel antes de aplicar el polvo para ayudar a que la muestra se adhiera al lugar de aplicación. Se verificó la igualdad de aplicación mediante la observación con una Lámpara Woods y el producto se dejó secar por al menos 15 minutos antes de la exposición a UV.

El producto se esparció suavemente con un dedil, usando movimientos circulares y lineales (arriba y abajo), sin usar presión excesiva. El tiempo que se usó para esparcir el producto en el sector de prueba fue de 20 segundos, a no más de 50 segundos. Se usó un nuevo dedil para cada nueva aplicación de producto y no se pre-saturó con el producto a prueba.

El producto fue aplicado a los sujetos en la misma posición en que se hizo el procedimiento de irradiación.

### EXPOSICIÓN UVA

Luego de 15 a 30 minutos luego de que se aplicara el producto de prueba y el S1 o S2, los sectores de prueba recibieron una serie de cinco exposiciones UVA, calculando un 25% de incremento basado en la determinación previa de MPPDDu y el UVA-PF, esperado del producto de prueba. Un sector adyacente sin protección recibió una serie de de cinco exposiciones UV basadas en la determinación previa de MPPDDu.

La irradiación de la lámpara fue monitoreada continuamente a través de la duración de la exposición de UV.

#### 7.0. Evaluación de Respuesta:

El límite PPD dentro de cada sector fue determinado de acuerdo a la escala ordinal de cuatro puntos expuesta en la sección 6.0.

Para asegurar la "ceguera" del observador, el observador no fue el mismo individuo que aplicó el producto o administró las exposiciones UVA. Los documentos de observación están codificados para que la identidad de la ubicación y la identidad de MPPDDu, las dosis de tratamiento UVA, los productos de prueba, y el control de cada producto no sean revelados.

El UVAPFi fue calculado para cada producto de prueba para voluntario como el radio de la mínima dosis de UVA necesaria para inducir la respuesta de pigmentación definida en el MPPDDp y la mínima dosis UVA necesaria para inducir el MPPDDu:

$$UVAPFi = \frac{MPPDDp \text{ (segundos)} - \text{Piel Protegida}}{MPPDDu \text{ (segundos)} - \text{Piel sin Protección}}$$



Donde MPPDD (u,p) es la dosis mínima de pigmento oscurecido permanente.

Todos los empleados técnicos de los Laboratorios AMA, Inc., deben tomar y pasar un examen de discriminación visual realizado por una Junta de Oftalmólogos Certificados usando el Test Farnsworth-Munsell 100 Hue publicado, el que determina la habilidad de una persona para diferenciar colores sobre un fondo negro. El test fue modificado para que además incluyera un fondo de color piel que se acercara lo más posible a las condiciones usadas, donde el oscurecimiento de la piel es graduada de acuerdo a la intensidad.

#### 8.0. Rechazo y Criterio de Discontinuación de Estudio:

Los resultados de las pruebas no serán aceptados si:

- a. No hay respuesta de pigmento en ninguno de los subsectores exposición UVA;
- b. Todos los subsectores tienen respuesta de pigmento;
- c. Hay respuestas de pigmento aleatorias que no siguen la secuencia lógica de la prueba (respuestas ausentes aleatorias);
- d. El sujeto de prueba no obedece o se enferma, o no se cubre la zona de prueba de la luz solar luego de la exposición;
- e. Ocurre un error técnico durante la exposición UVA.

Si una data inválida (MPPDDu o MPPDDp) debe ser rechazada para cualquier producto en más de cinco sujetos, entonces toda la prueba para ese producto se invalida y debe ser rechazada. Si la data inválida debe ser rechazada para el bloqueador mencionado en más de cinco sujetos, entonces toda la prueba se invalida y debe ser rechazada.

El criterio para la discontinuación de un sujeto durante el estudio incluye lo siguiente:

- a. Violación significativa de protocolo.
- b. Experiencia seria adversa.
- c. Bajo la petición del sujeto.
- d. Por la discreción del Investigador donde cualquier factor no manejable pueda interferir con el protocolo o la interpretación de los resultados.

#### 9.0. Resultados:

Por favor ver tabla adjunta.

#### 10.0. Observaciones:

No se observaron efectos adversos ni reacciones inesperadas de ningún tipo en ninguno de los sujetos.

#### 11.0. Archivo:



Todas las muestras originales, las hojas de datos bruto, los libros de los técnicos, los archivos de correspondencia, las copias de reportes finales y especímenes sobrantes se mantienen en los edificios del Laboratorio AMA, Inc., en almacenes de archivos con acceso limitado. Se archiva un duplicado en copia de DVD de los reportes finales en la bóveda de un depósito de un banco.

#### 12.0. Divulgación de la etiqueta de seguridad:

Para prevenir la pérdida y proteger la propiedad intelectual, se puede identificar los documentos certificados emitidos por Laboratorio AMA, Inc., mediante un holograma de seguridad añadido en todas las páginas de Conclusiones/Firmas en los reportes finales. Cualquier intento de remover el holograma dañará irremediablemente la etiqueta y dejara un rastro inmediato, invalidando así el documento.

Sólo los reportes que contengan el holograma de Laboratorio AMA, Inc., intacto serán reconocidos como un certificado original.

#### 13.0. Conclusiones:

El promedio de Factor de Protección UVA (UVA-PF) del material de prueba anterior (Lab AMA N°.: N-8862; N°: Protector Solar Raytan SPF 50+ Lot# 1410097 Batch# 1419052 / Formula con N° Reg. ISP: 1218C-2/10) al ser testeados en diez sujetos con un filtro WG-335 bajo condiciones estáticas de acuerdo a la referencia descrita aquí fue 19.2. El promedio de Factor de Protección UVA de S2 standard en el mismo panel fue 13.5.

Nombre de Variables en la Tabla de Resultados

N°  
Fecha  
Sujeto  
Sexo  
Raza  
Edad  
ITA°  
Piel (tipo)  
Lámpara (Número)  
MW/cm<sup>2</sup> (Amps I)  
MPPDDu I (sec)  
MW/cm<sup>2</sup> (Amps II)  
MPPDDu II (sec)  
MW/cm<sup>2</sup> (Amps S2)  
MPPDDp S2 Std (sec)  
MW/cm<sup>2</sup> (Amps)



MPPDDpProducto (sec)  
UVA-PFi (S2 Std)  
UV-PFi Producto

#### 14.0. Declaración de Seguro de Calidad

Este estudio fue inspeccionado de acuerdo a los Estándares de Procedimientos Operativos de del Laboratorio AMA, Inc. Para asegurar la conformidad con el protocolo del estudio, la Unidad de Calidad de Seguro realizó una revisión de los registros del estudio y los reportes.



No.	Fecha	Materia ID#	Sexo	Raza	Edad	ITAp	Tipo de Piel	No. Asociado	MW/cm2 Amps I	MPPDDu I (sec)	MW/cm2 Amps II	MPPDDu II (sec)	MW/cm2 Amps S2	MPPDDp S2 Std (sec)	MW/cm2 Amps	Producto MPPDDp (sec)	UVA-Pfi S2 Std	Producto UVA-Pfi	Initiales de técnicos
1	20-01-2015	31.9721	F	H	51	26.3º	II	16614	65.6/6.0	52	65.7/6.0	52	65.2/6.0	624	65.3/6.0	884	12.0	17.0	TG
2	20-01-2015	78.6702	F	C	26	28.8º	II	16614	66.9/6.0	65	66.8/6.0	65	67.4/6.0	975	67.3/6.0	1105	15.0	17.0	RG
3	20-01-2015	78.4366	M	H	24	32.1º	II	4553	67.2/6.1	65	67.6/6.1	65	67.4/6.1	780	67.5/6.1	1385	12.0	21.3	JR
4	21-01-2015	76.1025	F	C	37	25.2º	II	16613	65.7/6.0	65	65.9/6.0	65	67.3/6.0	975	68.0/6.0	1105	15.0	17.0	EP
5	23-01-2015	48.4004	F	H	45	27.4º	II	1695	67.1/5.1	52	67.4/5.1	52	67.5/5.1	780	67.7/5.1	1108	15.0	21.3	KC
6	03-02-2015	46.0672	F	H	59	29.4º	II	16613	67.3/6.0	52	67.7/6.0	52	67.8/6.0	624	67.6/6.0	1108	12.0	21.3	EP
7	03-02-2015	18.8404	F	H	40	26.9º	III	1695	68.6/6.9	101	68.5/6.9	101	68.0/6.9	1515	68.4/6.0	2151	15.0	21.3	TG
8	03-02-2015	82.3905	M	H	21	29.1º	III	4553	68.5/6.2	81	68.4/6.2	81	68.4/6.2	1215	68.8/6.2	1377	15.0	17.0	JR
9	03-02-2015	11.8412	F	C	45	29.5º	II	4553	68.9/6.1	65	68.6/6.1	65	68.2/6.1	780	68.5/6.1	1105	12.0	17.0	JR
10	03-02-2015	74.1676	M	C	26	28.6º	II	16613	65.8/6.0	65	65.9/6.0	65	66.1/6.0	780	66.4/6.0	1385	12.0	21.3	EP
UVA-PF MEDIA																			
DEV ESTANDAR (s)																			
ERROR STD.																			
S.E % DE LA MEDIA																			
T																			
95% INTERVALO DE CONFIANZA																			
N DE CASOS																			
MPPDD: Mínima dosis persistente del oscurecimiento del pigmento (MDPOP)																			
I: Intensidad de la fuente de luz																			
Técnicos:																			
Período de evaluación:																			
Este estudio fue conducido desde el 15 de Enero del 2015 hasta el 3 de Febrero del 2015.																			
MS15, UVA, PPD, N8862, LAQL, ISO10 11 AMA LABORATORIES, INC.																			

KC = Kaitlyn Callanghan, B.S. (Candidato)

EP = Erica Petrillo, B.S.

JR = Jaime Reidy, A.A.

TG = Tara Grube, B.S.

MS15, UVA, PPD, N8862, LAQL, ISO10 11 AMA LABORATORIES, INC.



Nombre de archivo: UVA 50  
Directorio: D:  
Plantilla: C:\Documents and Settings\gsotomayor\Datos de  
programa\Microsoft\Plantillas\Normal.dotm  
Título:  
Asunto:  
Autor: Camila García Neira  
Palabras clave:  
Comentarios:  
Fecha de creación: 08/02/2016 20:03:00  
Cambio número: 2  
Guardado el: 08/02/2016 20:03:00  
Guardado por: JERRY\_PC  
Tiempo de edición: 1 minuto  
Impreso el: 08/02/2016 21:08:00  
Última impresión completa  
Número de páginas: 10  
Número de palabras: 3.170 (aprox.)  
Número de caracteres: 17.440 (aprox.)



Certificado de Espectro de Mediciones - RESUMEN (Diciembre 2014)							
Caracterización de la fuente UV con intensidad en unidades de energía/unidad área							
Simulador Solar SN:		1695	4553	16613	16614	11471	
Irradiación Total (250-1500 nm)		4.89E-02	6.46E-02	5.54E-02	5.30E-02	6.60E-02	W/cm <sup>2</sup>
Irradiación UV Total (250-400 nm)		4.81E-02	6.36E-02	5.43E-02	5.20E-02	6.52E-02	W/cm <sup>2</sup>
Irradiación UVC (250-290 nm)		3.37E-08	1.16E-08	5.22E-08	3.43E-08	3.68E-08	W/cm <sup>2</sup>
Irradiación UVB (290-320 nm)		1.09E-05	2.58E-05	1.97E-05	1.84E-05	2.30E-05	W/cm <sup>2</sup>
Irradiación UVA (320-400 nm)		4.81E-02	6.36E-02	5.43E-02	5.19E-02	6.52E-02	W/cm <sup>2</sup>
Irradiación UVA2 (320-340 nm)		6.22E-03	8.99E-03	7.51E-03	7.33E-03	9.18E-03	W/cm <sup>2</sup>
Irradiación UVA1 (320-400 nm)		4.19E-02	5.46E-02	4.68E-02	4.46E-02	5.60E-02	W/cm <sup>2</sup>
% UVC del Total UV		0.00007%	0.00002%	0.0001%	0.0001%	0.0001%	
% UVB del Total UV		0.02%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	
% UVA del total UV		99.98%	99.96%	99.96%	99.96%	99.96%	
ISO 24442 Características del Espectro							
<320 nm (<0.1% de UV)		0.02%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	Aprobado
UVA II (8-20% de UVA)		12.9%	14.1%	13.8%	14.1%	14.1%	Aprobado
UVA I (80-92% de UVA)		87.1%	85.9%	86.2%	85.9%	85.9%	Aprobado
Visible & NIR 400-1500 nm (<5%)		1.56%	1.53%	1.92%	2.04%	1.18%	Aprobado