

AHORRO DE ENERGIA EN ILUMINACION

Ahorro Iluminación STT



*Ahorro de energía con un sistema de gestión de la iluminación en función de la luz diurna.
Edificio de oficinas en Barcelona.*



L U X M A T E ®



Ahorro de energía con un sistema de gestión de la iluminación en función de la luz diurna. Edificio de oficinas en Barcelona Noviembre 2010

Datos de consumo de iluminación tomados en edificio de referencia y ahorros obtenidos.

INDICE

- 0 Objetivo
- 1 Introducción
- 2 Funcionamiento del sistema.
- 3 Marco convencional de consumo
- 4 Resumen datos de consumo de energía.
- 5 Consumo de energía y ahorro por plantas
- 6 Consumo de energía y ahorro por meses
- 7 Consumo de energía y ahorro por zonas
- 8 Otros factores de ahorro energético.
- A Apéndice.

0. Objetivo

A menudo nos encontramos con puestos de trabajo sobre iluminados, con gran aporte de luz exterior y que tienen sus luminarias totalmente encendidas en un día despejado y a los cuales podríamos privar prácticamente del aporte de luz artificial sin que los niveles se resintieran.

También nos encontramos con oficinas en las cuales la correcta distribución de luminarias da como resultado una homogénea y muy confortable iluminación de noche o en zonas interiores, pero, sin embargo, de día el aporte extra de iluminación natural sobre la misma oficina, hace que los niveles de iluminación fluctúen de manera considerable entre unas zonas y otras, produciendo sombras, deslumbramiento, reflejos, etc...

Un objetivo prioritario de los sistemas de control de iluminación es el control del aporte de la luz natural y la regulación en consecuencia de las luminarias afectadas, así como el gobierno de los sistemas de oscurecimiento automáticos instalados (estores y persianas motorizadas).

Otro es el ajustar la iluminación en cada zona predefinida, bien por presencia, bien por horario, bien por actuación manual. En cada momento a la actividad realizada, optimizando su funcionamiento al máximo.

Por otro lado, el uso de sistemas de control de iluminación ayuda a alargar la vida útil de las fuentes de luz utilizadas. Así una lámpara fluorescente regulada puede multiplicar por dos ó tres sus horas de funcionamiento y será, en resumen, una luminaria más eficiente, económica y ecológica.

Los beneficios económicos de un sistema de control de iluminación son numerosos, pero quizá lo mas importante, es que los usuarios finales del sistema van a disfrutar de mejores condiciones ambiente en su puesto de trabajo, con niveles de luminosidad constantes, evitando problemas de deslumbramiento y fatiga visual.

En este Informe vamos a centrar nuestra atención únicamente en el ahorro de energía obtenido en un edificio concreto y a partir de los datos de consumo reales obtenidos a lo largo de 6 meses.

1. Introducción

En 2009, en el edificio de los “Serveis Territorials del Departament de Treball” en Barcelona, **A.J. Ingeniería** proyectó un sistema de control de iluminación y persianas **Luxmate Profesional** con funciones de automatización en función de la luz diurna y los horarios de ocupación del edificio.

El edificio consta de 6 plantas con una superficie total de unos 5.500 m² y está destinado por entero a oficinas administrativas.

Para determinar las ventajas que el sistema controlado en función de la luz diurna ofrece en términos energéticos con respecto a un sistema convencional, se ha realizado una toma sistemática de datos implementada mediante servicio en los procesadores LRA que genera un fichero diario a partir de las horas de funcionamiento y los datos de valor y potencia de luminarias registradas.

Tomando únicamente las supuestas horas de funcionamiento de las luminarias y en relación a la potencia de dichas luminarias calcularemos los referentes de consumo teórico convencional con el que establecemos comparativa de ahorro.

Adicionalmente al control de iluminación, este edificio cuenta con un control automático de persianas para la protección solar de la fachada Sur, de manera que conociendo el sistema la posición de las persianas en todo momento, puede actuar sobre la iluminación correspondiente.

2. Funcionamiento del Sistema

El Código Técnico de la Edificación, en su sección HE-3, hace obligatoria ya la instalación y uso de sistemas de control y regulación de alumbrado artificial en aquellas zonas en las que el aporte de luz natural así lo permita. Por esta razón, lo que antes era exclusivamente una elección de criterio en el diseño de alumbrado, ahora ya es una necesidad.

El hecho de combinar la luz natural y artificial en los diferentes espacios de un edificio de manera que el resultado sea una iluminación homogénea y confortable, pasa por una correcta regulación porcentual de las luminarias en función de los parámetros de luz exterior e interior. Los algoritmos de control necesarios dan como resultado los valores adecuados de luz para cada luminaria en cada momento.

Ahorro Energético

El disponer de un sistema de control para la iluminación que disponga de capacidad de procesos automáticos supone el no tener en la mayoría de los casos las luminarias al 100% de su potencia, por los motivos siguientes:

DAYLIGHT

La Regulación automática en función de la Luz Natural

SOBREDIMENSIONAMIENTO

El ajuste de valores de las luminarias interiores para un nivel de luz de 500 a 600 Lux.

PRESENCIA

El encendido ó apagado ó regulación de la iluminación por zonas gracias al uso de detectores de presencia.

HORARIOS

El encendido ó apagado ó regulación de la iluminación por zonas gracias al uso de horarios de uso ajustables.

AJUSTE MANUAL Y USO DE ESCENAS

Existe la posibilidad por parte del usuario de establecer no solo encendido ó apagado de una zona sino establecer niveles intermedios, bien por ajuste directo, bien por envío a una escena de iluminación (valores preajustados).

Este continuo ajuste del valor de nuestra iluminación de una manera inteligente y dinámica va a producir un eficiente ahorro energético que se traducirá en:

1. AHORRO DE CONSUMO ELECTRICICO DE ILUMINACIÓN. Ahorros estimados entre un 70% ó 80% menos de consumo eléctrico durante el día en las luminarias situadas en los 5 metros inmediatos a las zonas de influencia de luz natural y de un 30% aproximadamente durante los periodos nocturnos.

2. AHORRO DE CONSUMO ELECTRICICO DE CLIMATIZACION, por energía (calor) no disipada de todas las luminarias reguladas en verano, y por la eliminación de carga térmica de radiación solar (incidencia de luz directa) mediante el control automático de persianas motorizadas. Ambos factores harán disminuir las necesidades frigoríficas del edificio.

3. AHORRO DE CONSUMO DE LAMPARAS, el hecho de disponer de balastos regulables y de tener siempre las luminarias reguladas aumentará drásticamente la vida de estas (por 2 ó 3 aprox.). Esto, además de un lógico ahorro por menor consumo de lámparas y menor labor de mantenimiento, supone un extra ecológico debido a la menor producción de lámparas de deshecho.

Compromiso Ecológico

La lámpara fluorescente, equipo que se ha convertido en elemento imprescindible en la iluminación de oficinas es, al finalizar su vida útil, un contaminante desecho industrial que debe destruirse y reciclarse de manera controlada debido los vapores de mercurio que contienen en su interior y al recubrimiento fluorescente.

Cerrar el ciclo de vida de un producto hasta su destrucción ó reciclaje es ya algo más que una buena intención ecológica. Una directiva de la U.E. que ya ha entrado en vigor tiene como propósito el buscar soluciones con los diferentes fabricantes para sistemas de recogida y reciclaje de equipos una vez concluida su vida útil.

La destrucción y reciclaje de nuestros residuos sólidos de una manera responsable es una necesidad, pero el intentar reducir la cantidad que se generan de estos residuos en la medida de lo posible debiera y debe ser parte del mismo compromiso ecológico.

3. Marco Convencional de Consumo

Dado que no disponemos de la posibilidad de obtener los datos reales de consumo en el supuesto de esta misma instalación convencional, solo podemos establecer un modelo de consumo teórico a partir de la potencia total instalada de iluminación regulable y los horarios de ocupación del edificio. La única premisa será el establecer que en estos períodos el consumo de iluminación será el 80% de potencia instalada y el resto del tiempo se establece una iluminación de seguridad de 1 de cada 3 circuitos de iluminación, es decir un 33% de la potencia instalada.

Fecha Inicial	01 de ABRIL de 2010
Fecha Final:	30 de SEPTIEMBRE de 2010
Luminaria:	2 x 36 W
Numero Luminarias:	818 luminarias
Potencia total Instalada:	58.896 Watios
Potencia Presencia (80%):	47.117 Watios
Potencia Ausencia (33%):	19.436 Watios
Horas Ocupación Semana.	58,5 Horas (7:30 a 19:00 Lunes a Viernes)
Horas Ausencia Semana.	110,5 Horas
Numero de Días	183
Numero de Semanas	26
Energía Ocupación (Kwh.):	26 x 58,5 h x 47,117 Kw = 71.665 Kwh
Energía Ausencia (Kwh.):	26 x 110,5 h x 19,436 Kw = 55.839 Kwh
Consumo Teórico (Kwh.):	127.505 Kwh

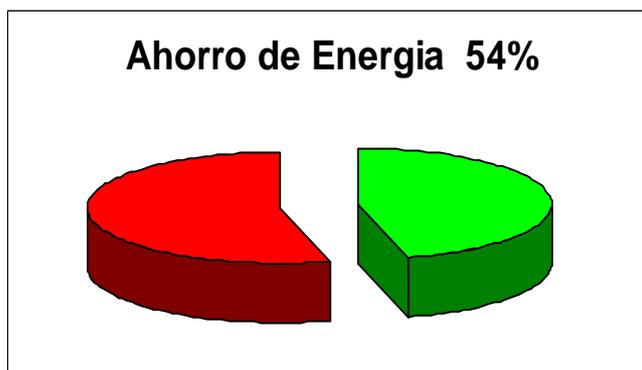
En base a estos datos obtenemos un consumo teórico durante este periodo de 26 semanas de 127.505 Kwh para las 818 luminarias muestreadas y con los siguientes criterios:

- Las luminarias solo pueden tomar valores de 0 o de 100%.
- El horario de ocupación del edificio es de 7:30 a 19:00 de lunes a viernes.
- Durante el periodo de ausencia se mantiene una iluminación de seguridad que permita visibilidad uniforme en todo el edificio y que obliga a uno de cada 3 circuitos.

4. Resumen datos de Consumo de Energía

Los datos analizados se han obtenido de los registros recogidos por el procesador de luz Luxmate LRA del edificio de referencia:

Fichero Inicial:	01 de ABRIL de 2010
Fichero Final:	30 de SEPTIEMBRE de 2010
Luminaria:	2 x 36 W
Numero Luminarias:	818 luminarias
Potencia total Instalada:	58.896 Watios
Energía Consumida (Kwh.):	58.497 Kwh
Energía Teórica (Kwh.):	127.505 Kwh
Ahorro Obtenido :	54%



La energía consumida durante el período de tiempo se muestra con el nombre de "Energía consumida" y la energía teórica consumida durante el mismo periodo de tiempo, en caso de no existir un sistema de regulación, se muestra con el nombre de "Energía Teórica".

Los valores de consumo real han sido tomados por los procesadores LRA que tomando la lectura de valor de cada luminaria de manera cíclica y con los datos de potencia introducidos, generan los ficheros de consumo diarios.

Este porcentaje de ahorro obtenido es el resultado del diferencial de la energía que se hubiera consumido en el supuesto teórico descrito en el punto 3 y los datos reales de consumo obtenidos.

Vamos a analizar los consumos y ahorros en detalle analizando:

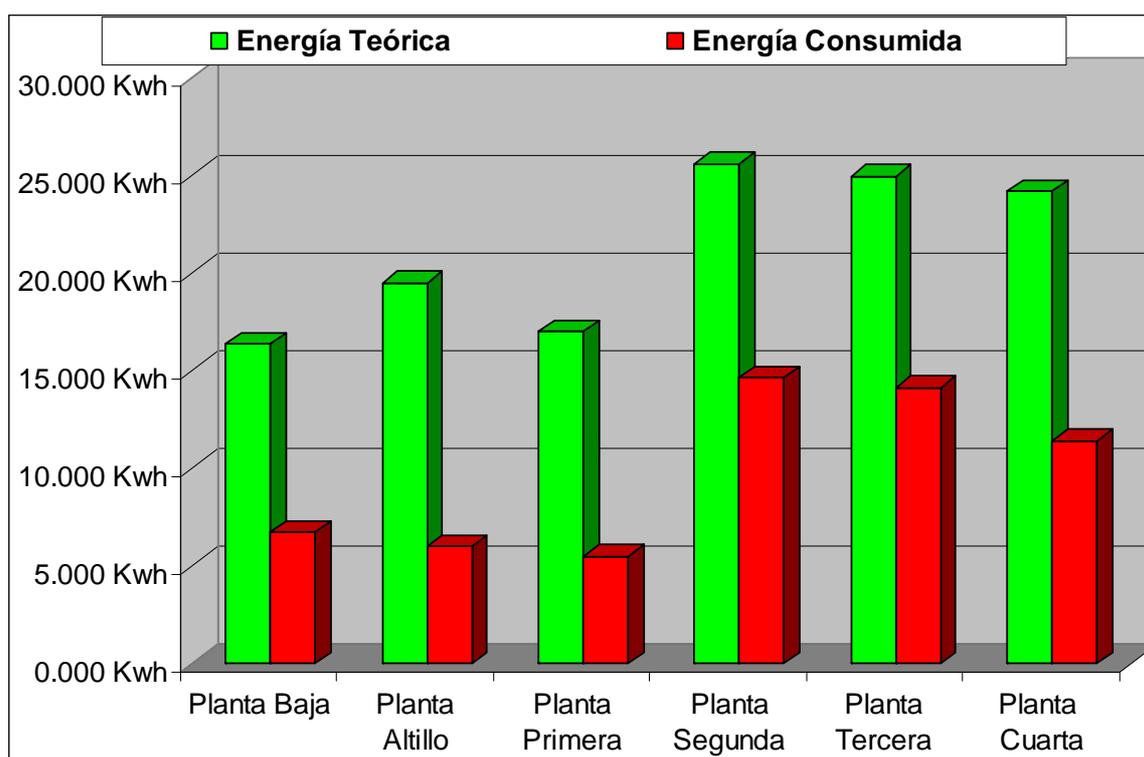
- Consumo de energía y ahorro por cada planta a lo largo del periodo
- Consumo de energía y ahorro por meses a lo largo del periodo
- Consumo de energía y ahorro en función de su proximidad a la ventana

5. Datos de ahorro por plantas

El edificio presenta diferentes ahorros en función de la planta, aunque se aprecia cierta uniformidad con valores en torno al 55% de ahorro, se aprecia que en las plantas segunda y tercera que estos valores son inferiores.

	Luminarias	Energía Teórica	Energía Consumida	Ahorro
Planta Baja	105 Lum	16.367 Kwh	6.761 Kwh	59%
Planta Altillo	125 Lum	19.484 Kwh	5.998 Kwh	69%
Planta Primera	109 Lum	16.990 Kwh	5.526 Kwh	67%
Planta Segunda	164 Lum	25.563 Kwh	14.653 Kwh	43%
Planta Tercera	160 Lum	24.940 Kwh	14.155 Kwh	43%
Planta Cuarta	155 Lum	24.160 Kwh	11.403 Kwh	53%

Comentario: Tras análisis de los datos notamos un menor ahorro en las zonas abiertas de oficinas que en las zonas con salas y despachos cerrados, donde hay probablemente un consumo de energía más restringido a la ocupación de las salas y donde también es posible establecer con mayor libertad los valores de luz necesarios en cada momento.





LUXMATE®



Fig 1. Comparativa consumo de energía por plantas

6. Datos de ahorro por meses

El edificio presenta diferentes ahorros en función de los meses. Aunque en el periodo elegido de primavera-verano se tiene un buen aporte de luz natural y la actividad del edificio se desarrolla casi por completo con aporte de luz natural, notamos diferencias de ahorro, sobre todo en verano, debidas a la menor ocupación estival y a un mayor aporte de luz directa en estas fechas.

	Luminarias	Energía Teórica	Energía Consumida	Ahorro
abril-10	818 Lum	20.902 Kwh	10.115 Kwh	52%
mayo-10	818 Lum	21.599 Kwh	10.158 Kwh	53%
junio-10	818 Lum	20.902 Kwh	9.585 Kwh	54%
julio-10	818 Lum	21.599 Kwh	9.651 Kwh	55%
agosto-10	818 Lum	21.599 Kwh	9.387 Kwh	57%
septiembre-10	818 Lum	20.902 Kwh	9.601 Kwh	54%

Comentario: Tras análisis de los datos, notamos un lógico mayor ahorro en los períodos estivales de mayor número de horas de luz, cuando la demanda de consumo de energía es menor y los días mas soleados.

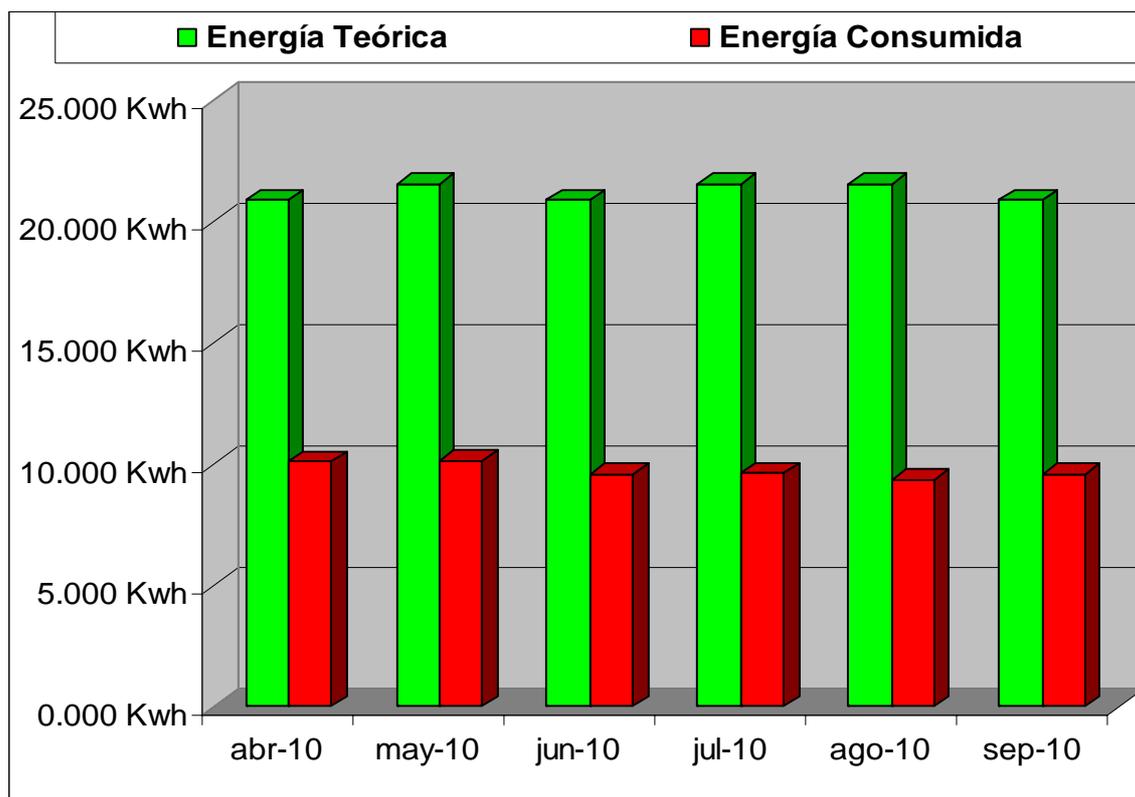


Fig 2. Comparativa consumo de energía por meses

7. Datos de ahorro por proximidad a ventana

El edificio presenta diferentes ahorros en función de la planta y proximidad de las luminarias a ventana. Se a realizado una media del ahorro obtenido en el conjunto de las luminarias de todo el edificio teniendo en cuenta su situación.

	Luminarias	Energía Teórica	Energía Consumida	Ahorro
Primera Fila	215 Lum	33.513 Kwh	5.425 Kwh	84%
Segunda Fila	208 Lum	32.422 Kwh	12.728 Kwh	61%
Tercera Fila	204 Lum	31.798 Kwh	18.329 Kwh	42%
Interiores	191 Lum	29.772 Kwh	22.015 Kwh	26%

Comentario: Tras análisis de los datos notamos un lógico mayor ahorro en las luminarias mas cercanas a ventana, que en el caso particular de de las primeras filas se traduce en que la luminaria permanece apagada grandes periodos de tiempo durante el día.

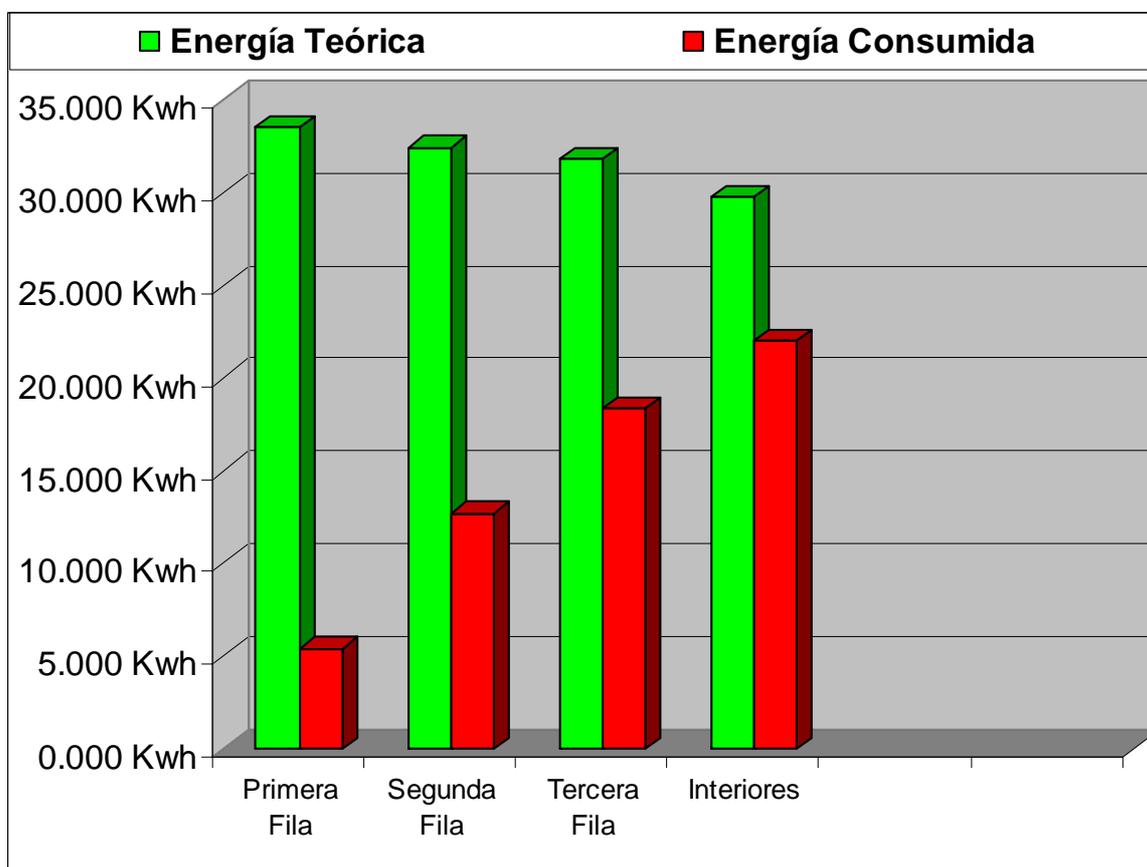


Fig 3. Comparativa consumo de energía por proximidad a ventana

8. Otros factores de ahorro energético.

Como también indicamos en el comienzo del Informe, el ahorro de consumo de energía por la correcta gestión de la iluminación y las persianas de un edificio, aporta otros beneficios indirectos relacionados con la energía destinada a climatización.

Toda la energía no consumida por las luminarias se traduce en energía calorífica no disipada por las mismas y apoyo directo en los periodos estivales a los sistemas de aire acondicionado del edificio.

Asimismo, el control automático mediante las persianas de la entrada de luz directa y radiación solar a las zonas ocupadas, así como el cierre de las mismas en los periodos de ausencia, en noches y fines de semana, redundan de nuevo en mejorar las condiciones de inercia térmica del edificio y en reducir las necesidades energéticas de sistema de climatización.

AJ ENGINYERIA

Provença 385, entlo. 2º
08025 Barcelona
Tel. 93 458 36 80 – Fax. 93 207 62 69
aji@ajingenieria.com
www. ajingenieria.com

LUXMATE®

LUXMATE
C/ Isla de Hierro, 5
San Sebastián de los Reyes
28700 Madrid
Tel. 91 659 30 76 – Fax. 91 653 03 74
luxmate@luxmate.es
www. luxmate.com

LUXMATE
Avda. Meridiana 354, 8ºA
08027 Barcelona
Tel. 93 274 26 79 – Fax. 93 274 40 90
luxmate@luxmate.es
www. luxmate.com