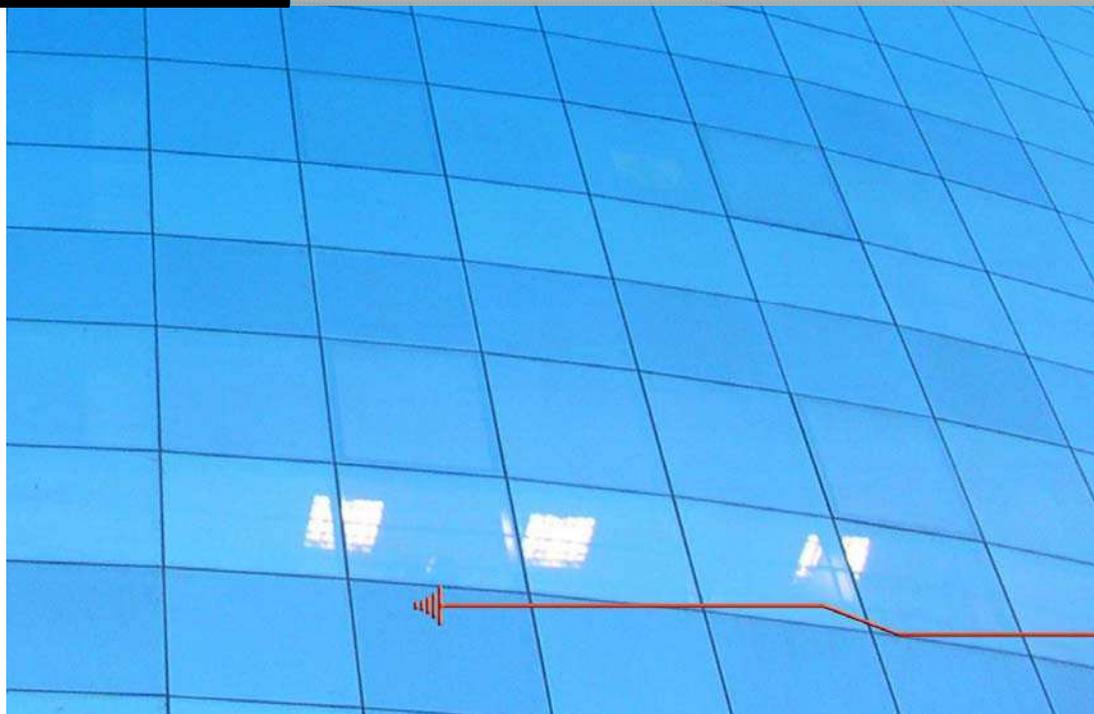




**GIGA**

GABINETE DE INGENIERIA

GESTION SOSTENIBLE y  
MAPA LUMINICO DE A CORUÑA



## GESTION SOSTENIBLE y MAPA LUMINICO de A CORUÑA

---

**GIGA** Gabinete de INGENIERÍA  
edificio 'Torre CRISTAL'  
c/ Enrique Mariñas Romero 36, 8ª planta - local 3  
15009 - A Coruña  
Tel.981138779 - Fax.981138779  
[GIGA.gabinete@gmail.com](mailto:GIGA.gabinete@gmail.com)



**Ayuntamiento de A Coruña**  
**Concello da Coruña**

# GESTION SOSTENIBLE y MAPA LUMINICO de A CORUÑA

---

GIGA Gabinete de INGENIERÍA

## INDICE

### **1. Introducción**

### **2. Antecedentes**

### **3. Objetivos del estudio**

### **4. Mapa Lumínico**

- 4.1. Consideraciones previas y datos de partida
- 4.2. Datos del territorio: clasificación de pavimentos, vías y zonas medioambientales
  - 4.2.1. Pavimentos
  - 4.2.2. Vías
  - 4.2.3. Zonas medioambientales
  - 4.2.4. Zonificación del municipio
- 4.3. Datos de las instalaciones: Modelos de luminarias
- 4.4. Objetivos de calidad: Normativa y Recomendaciones
  - 4.4.1. Niveles en calzada
  - 4.4.2. Polución lumínica
  - 4.4.3. Eficiencia energética
- 4.5. Parámetros e Indicadores: Definición y Metodología para el cálculo
  - 4.5.1. Introducción
  - 4.5.2. Definición del concepto de parcela de cálculo
  - 4.5.3. Definición de la base de datos de 'parcelas de cálculo' y calles
    - 4.5.3.1. Datos de entrada por parcela
    - 4.5.3.2. Parámetros a calcular en cada parcela
      - 4.5.3.2.1. Flujo lumínico: cantidad y aprovechamiento
      - 4.5.3.2.2. Calidad de la iluminación de calzada: Adecuación de niveles y uniformidades
      - 4.5.3.2.3. Polución lumínica: Luz intrusa y Resplandor luminoso nocturno
      - 4.5.3.2.4. Consumo energético
    - 4.5.3.3. Parámetros a calcular en cada calle
      - 4.5.3.3.1. Flujo lumínico: cantidad y aprovechamiento
      - 4.5.3.3.2. Calidad de la iluminación de calzada: Adecuación de niveles y uniformidades

- 4.5.3.3.3. Polución lumínica: Luz intrusa y Resplandor luminoso nocturno
- 4.5.3.3.4. Consumo energético
- 4.5.4. Indicadores de sostenibilidad del Municipio: Definición y Cálculo
  - 4.5.4.1. Calidad de iluminación en la calzada
  - 4.5.4.2. Polución lumínica
  - 4.5.4.3. Consumo energético
- 4.6. Validación de la metodología
  - 4.6.1. Mediciones de la iluminancia de calzada. Comprobación con parámetros calculados
  - 4.6.2. Mediciones del brillo del cielo. Comprobación con parámetros calculados
  - 4.6.3. Conclusiones
- 4.7. Resultados
  - 4.7.1. Resultados numéricos: Parámetros por calles, indicadores de sostenibilidad
  - 4.7.2. Representación gráfica de resultados: Mapas lumínicos.
  - 4.7.3. Alumbrados Singulares
- 4.8. Mejoras propuestas y realizadas
- 4.9. Interpretación de resultados y conclusiones

## **5. Optimización de la Contratación Eléctrica**

- 5.1. Consideraciones previas
- 5.2. Trabajo de campo
- 5.3. Cuadros de mando
  - 5.3.1. Sistemas de encendido
  - 5.3.2. sistemas de reducción de flujo
  - 5.3.3. contadores de reactiva
  - 5.3.4. potencia instalada
- 5.4. Condiciones de contratación
  - 5.4.1. potencia contratada
  - 5.4.2. maxímetro
  - 5.4.3. discriminación horaria
- 5.5. Consumo
  - 5.5.1. energía activa
  - 5.5.2. energía reactiva

- 5.6. Optimización de la contratación
  - 5.6.1. modificación de las condiciones de contratación
    - 5.6.1.1. comentarios sobre los parámetros de contratación
    - 5.6.1.2. solicitud de modificaciones en las condiciones de contratación
  - 5.6.2. concurso para las suministros en mercado libre
  - 5.6.3. otras acciones
- 5.7. Ahorro anual estimado
  - 5.7.1. ahorro por modificaciones en la contratación
  - 5.7.2. ahorro por reducción de precios como resultado del concurso
  - 5.7.3. ahorro total

**ANEXOS:**

Anexo 1. (ML) Planos de Zonificación

Anexo 2. (ML) Catálogo de luminarias

Anexo 3. (ML) Modelo de cálculo 'INDALWIN'

Anexo 4. (ML) Informe de la Agrupación Astronómica Coruñesa

Anexo 5. (ML) Alumbrados Singulares

Anexo 6. (ML) Mapas lumínicos

Anexo 7. (CE) "solicitud a la compañía eléctrica: relación de modificaciones en las condiciones de contratación"

Anexo 8. (CE) "concurso: datos de los contratos para la petición de ofertas"

Anexo 9. (CE) "relación de cuadros con contador pendientes de formalización de contratos"

Anexo 10. (CE) "cuadros de mando con datos de contratos, facturación y propuestas de optimización"

(ML): Mapa Lumínico

(CE): Contratación Eléctrica



## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el fuerte incremento de la actividad nocturna en las ciudades ha llevado aparejado un aumento de las instalaciones de alumbrado exterior tanto público como privado, cuyo objetivo era en la mayoría de los casos garantizar la seguridad y comodidad de los ciudadanos (alumbrados viales), pero también a veces fines publicitarios o comerciales (alumbrado de edificios, carteles publicitarios).

Por otra parte y paralelamente a este incremento de las instalaciones de alumbrado exterior se viene produciendo una progresiva concienciación de la ciudadanía respecto al medio ambiente: la contaminación o alteración del medio natural ya no se ve como una consecuencia inevitable del desarrollo industrial y tecnológico, sino como un mal al que es preciso buscar remedio.

Además, el concepto de contaminación se ampliado y ya no se identifica solamente con algo 'sucio', 'maloliente' o 'generador de residuos tóxicos'. Ahora se habla también de otras formas de contaminación no tan evidentes a simple vista y que duran mientras la fuente contaminante está activa; es el caso de la contaminación acústica y lumínica.

Esta última (contaminación lumínica) producida por las instalaciones de alumbrado exterior, es la que se trata en el presente trabajo.

En sentido estricto, la contaminación lumínica es definida por el Instituto de Astrofísica de Canarias como "el brillo o resplandor de luz en el cielo nocturno, producido por la reflexión y difusión de luz artificial en los gases y en las partículas de aire por el uso de luminarias inadecuadas y exceso de iluminación".

En sentido amplio, la contaminación lumínica es un conjunto de alteraciones del medio natural producidas por las instalaciones de alumbrado exterior que se relacionan a continuación agrupadas en dos apartados:



a) Alteraciones producidas por la propia luz

- **Brillo o resplandor del cielo nocturno** causado por la luz que se eleva al cielo provocando la desaparición progresiva de la luz de las estrellas y demás astros. Este fenómeno se agrava con las neblinas y las partículas en suspensión, así como con el uso de lámparas de vapor de mercurio que emite en longitudes de onda del ultravioleta (las que más se esparcen en la atmósfera).
- Los efectos del brillo o resplandor del cielo nocturno son básicamente los siguientes:
  - Dificulta enormemente las observaciones astronómicas
  - Agresión a los ecosistemas nocturnos: las aves migratorias se confunden por la luz enviada al cielo, y algunas pueden llegar a morir.
- **Luz intrusa**, también conocida como luz de realce o spill light, que es la luz que se va hacia las fachadas provocando molestias a los vecinos.
- **Deslumbramiento**, molestia visual causada por una iluminación agresiva en donde las fuentes de luz (bombillos) son directamente visibles. En estas condiciones la visibilidad es muy escasa, y empeora en la medida que la intensidad de la fuente aumenta.

b) Alteraciones producidas en el proceso de generación de la luz, bien en la central productora de energía eléctrica o en la propia luminaria:

- **Residuos tóxicos**

Casi todas las lámparas de descarga, fluorescentes y especialmente las de vapor de mercurio dan lugar, cuando se retiran, a residuos tóxicos (mercurio, estroncio, plomo, etc...) que a veces se tira de forma no controlada.

Si la central generadora de la energía eléctrica necesaria es nuclear, se generan residuos radiactivos que es necesario tratar y almacenar.



- Gases de efecto invernadero (GEI)

Cuando la energía eléctrica consumida procede de una central térmica, es sabido que se están emitiendo a la atmósfera gases ( $\text{SO}_2$  y  $\text{CO}_2$ ) que originan el calentamiento global del planeta (efecto invernadero).



## 2. ANTECEDENTES

La participación del ayuntamiento de A Coruña en la Red de Ciudades por el Clima, aprobado por el pleno municipal del 11 de abril de 2005, implicó la asunción de una serie de compromisos de entre los que se destacan los siguientes:

1. Redacción aplicación de ordenanzas sobre energía solar térmica en las nuevas edificaciones y para el alumbrado público
2. Progresiva incorporación de sistemas de eficiencia energética e implantación de energías renovables en los edificios y dependencias municipales
3. Elaboración y puesta en marcha de Planes energéticos municipales que incluyan la eficiencia energética en las instalaciones y servicios municipales
4. Sistema de seguimiento del grado de avance de la reducción de los Gases de Efecto Invernadero mediante indicadores y un informe anual

El ayuntamiento de A Coruña ha llevado a cabo proyectos aislados en materia de ahorro energético en alumbrado público, sin embargo se echa de menos, como así indicaba el diagnóstico de Agenda 21 Local, una estrategia común que permita integrar todas las políticas en esta materia llevadas a cabo por los diferentes servicios municipales para optimizar los esfuerzos, tanto humanos como económicos, y conseguir así objetivos comunes de mejora.

En este contexto el ayuntamiento pone en marcha el proceso de contratación de una asistencia técnica para dar cumplimiento a estos compromisos mediante



la implantación de un Plan de Acción como instrumento fundamental para la convergencia del municipio con los principios de desarrollo sostenible de nuestra Agenda 21 Local.

Dicha asistencia técnica se contrata finalmente a la empresa "GIGA gabinete de ingeniería S.L." en dos fases:

- En la fase I, finalizada en Abril de 2008 se confecciona la metodología para la ejecución del mapa lumínico y se aplica a los distritos 1 y 2.
- En la fase II, realizada a lo largo de los años 2009 y 2010 se realizan básicamente los siguientes trabajos:
  - Extensión del mapa lumínico a los 10 distritos del municipio
  - Inventario de los alumbrados singulares más significativos
  - Optimización de la contratación eléctrica del alumbrado público



### 3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Con esta asistencia técnica se pretende abarcar el proceso de gestión sostenible del alumbrado artificial (público y privado) presente en el municipio de A Coruña y la obtención del mapa lumínico de dicho territorio.

Se encuentra, por tanto, dentro del alcance de este estudio, todo tipo de alumbrado realizado con instalaciones estables o esporádicas en recintos abiertos para su utilización nocturna, como los destinados al alumbrado exterior viario y para peatones, alumbrados ornamentales de monumentos, espacios naturales y playas, de parques y plazas, alumbrados de seguridad, de instalaciones deportivas, áreas comerciales y de recreo, lugares de ocio nocturno, áreas de servicio, aparcamientos, rótulos y anuncios luminosos, iluminación de carteles publicitarios, escaparates de locales comerciales y fachadas de edificios de oficinas, alumbrados de viviendas particulares, de industrias, instalaciones portuarias, así como cualquier otro alumbrado artificial susceptible de afectar al cielo nocturno.

Los objetivos primordiales que se pretenden con este proyecto son:

1. Planificar y coordinar las actuaciones en materia de gestión sostenible del alumbrado entre los diferentes departamentos implicados.
2. Realizar un diagnóstico general de los niveles de contaminación lumínica existentes en A Coruña y evaluar su distribución en todo el término municipal, localizando zonas con instalaciones ineficientes y otras sobre las que, aun estando en condiciones adecuadas, exista riesgo de degradación a corto o medio plazo.



3. Determinar la influencia de la emisión lumínica en el entorno, especialmente sobre zonas protegidas y espacios naturales de interés dentro y fuera del municipio, así como la contribución que realiza cada foco e instalación individual.
4. Conocer los flujos luminosos producidos por el alumbrado artificial en la ciudad sobre cada superficie: calzada, fachadas y cielo.
5. Evaluar la conformidad de las principales instalaciones de alumbrado artificial con los criterios de calidad internacionalmente establecidos y verificar la eficacia de las medidas correctoras que en cada caso se determinen, de acuerdo con el Plan de Acción previsto en este informe.
6. Disponer de una herramienta que permita conocer el impacto que producen las instalaciones de alumbrado artificial de la ciudad, predecir el que pueda ocasionar la implantación de nuevas instalaciones de alumbrado, visualizar cualquier cambio sobre la situación preexistente en el municipio y, en general, diagnosticar la calidad del servicio ofrecido por cualquier instalación presente en el municipio.
7. Contar con un banco de pruebas que permita ser exportado al resto del municipio.
8. Conocer la entidad de la emisión de gases de efecto invernadero causadas por el alumbrado público y la que resultaría de la aplicación de los planes de acción.
9. Conocer el consumo energético en alumbrado público y la entidad del sobreconsumo generado por la iluminación ineficiente.



10. Disponer de un plan para reducir el consumo energético municipal en alumbrado público, las emisiones de gases de efecto invernadero producidas, y los residuos peligrosos generados por estas instalaciones.
11. Analizar los diferentes objetivos de calidad del municipio y realizar una zonificación en función de los resultados obtenidos.
12. Establecer un sistema de indicadores de sostenibilidad para las instalaciones de alumbrado que tenga en cuenta los aspectos lumínicos, energéticos y de emisiones de gases de efecto invernadero en relación con la población, el territorio, las diferentes zonas de la ciudad y los tipos de instalación.
13. Poder atender a las quejas de la ciudadanía de forma eficaz y ofrecer información ambiental adecuada.
14. Conocer las principales actuaciones a desarrollar para corregir hasta los límites económicamente viables, todas las desviaciones detectadas para la consecución de los objetivos de calidad ambiental de la ciudad y mantener el máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas en beneficio de la ciudadanía y de los ecosistemas en general.
15. Obtener una mejora en los costes energéticos derivados de la ineficiente gestión del alumbrado público.
16. Disponer de una normativa municipal que regule esta materia, de acuerdo con las peculiaridades del ayuntamiento de A Coruña detectadas en este estudio.



## 4. MAPA LUMÍNICO

### 4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS y DATOS DE PARTIDA

Cuando en enero de 2006 el ayuntamiento de A Coruña adjudica a GIGA gabinete de ingeniería S.L. la "Asistencia Técnica para la Implantación de un Plan de Gestión Sostenible del Alumbrado y Desarrollo del Mapa Lumínico del Término Municipal de A Coruña", se manejaba por ambas partes un planteamiento inicial del trabajo que iba a tener dos pilares básicos:

- El **primero** de ellos era el inventario del alumbrado público de todo el municipio, que el Área de Infraestructuras había contratado a una empresa externa a finales del 2005 y que se esperaba se finalizase en el primer semestre de 2006. Dicho inventario que recogería las características principales de cada punto de luz estaría además integrado en el Sistema de Información Geográfico (GIS) Municipal.
- El **segundo**, la búsqueda en el mercado de un modelo de cálculo luminotécnico que pudiese trabajar de forma automática y estándar con la información gráfica y numérica del GIS para la obtención de las magnitudes luminotécnicas más importantes (iluminancia, luminancia, uniformidad, etc...) en la zona objeto del estudio de detalle.

Por otra parte, a nadie puede escapársele el aspecto novedoso y pionero del trabajo, pues nunca se había realizado en un municipio del tamaño de A Coruña un trabajo sobre la contaminación lumínica del alcance definido en el Pliego de Condiciones elaborado por el Área de Medio Ambiente.

Pues bien, a la dificultad que entraña ya por sí cualquier trabajo novedoso sin apenas referencias en las que apoyarse, hay que añadirle los problemas



surgidos ya en los primeros meses del año al no cumplirse las expectativas en los plazos de ejecución del inventario. Asimismo tampoco se ha encontrado en el mercado un modelo de cálculo preparado para operar con la información del GIS de manera automática. A lo sumo se han podido localizar aplicaciones de cálculo luminotécnico en 3D con mayor o menor potencial de resolución gráfica.

En este contexto se opta por una metodología en la que no existiese esa dependencia total del inventario del Área de Infraestructuras y de su integración en el GIS. Dicha metodología, que se explica con detalle en el apartado 4.5, se basa en la introducción del concepto de 'parcela de cálculo luminotécnico' y en la creación de una base de datos relacional en la que la unidad es la parcela. En esa unidad (parcela) el dato necesario no es la posición de cada luminaria de forma individual, sino toda la instalación de la parcela (disposición, número de luminarias, altura, etc...).

## **4.2. DATOS DE TERRITORIO. CLASIFICACIÓN PAVIMENTOS, VÍAS Y ZONAS MEDIOAMBIENTALES**

### **4.2.1. Pavimentos**

Las características de los pavimentos son necesarias para los cálculos de Luminancias y también, para los cálculos de Iluminancias verticales y horizontales en planos altos porque aportan las reflectancias del suelo.

La clasificación mas reciente de la CIE data del año 1984. Según esta los pavimentos se clasifican en 2 grupos:

CI – aquí se encuadraría el hormigón y la tierra

CII – aquí se encuadraría el asfalto



#### 4.2.2. Vías

Para la clasificación de las vías se han tenido en cuenta las publicaciones del CIE:

- CIE-115-1995 (Recomendaciones para el alumbrado de calzadas de tráfico motorizado y peatonal) y
- CIE-92-1992 (Guía para iluminación de zonas urbanas).

Se propone hacer 2 grupos de vías:

a. Vías de tráfico rodado:

Aquellas en las que el tráfico rodado es lo más importante y apenas tienen uso peatonal nocturno. A estas vías, que normalmente tienen longitudes superiores a los 200 mts., se les aplica el criterio de la 'luminancia'.

b. Vías urbanas:

Aquellas en las que el uso peatonal es más importante que el tráfico rodado. Tienen normalmente longitudes inferiores a los 200 mts. por lo que el criterio de la 'iluminancia' es el que debe aplicarse.

A continuación, se establece la clasificación de cada grupo de vías:

a. Clasificación de vías de tráfico rodado:

ME1

- Autopistas y autovías con  $IMD > 25.000$
- Vías rápidas in  $IMD > 15.000$  ó señalización y control pobre

ME2

- Autopistas y autovías con  $IMD$  entre 15.000 y 25.000
- Vías rápidas in  $IMD < 15.000$  ó señalización y control pobre
- Vías urbanas de tráfico importante con señalización y control pobre

ME3

- Autopistas y autovías con  $IMD < 15.000$
- Vías urbanas de tráfico importante con señalización y control bueno

ME4

- Vías urbanas de escaso tráfico (residenciales y rurales) con señalización y control pobre

ME5

- Vías urbanas de escaso tráfico (residenciales y rurales) con señalización y control bueno

b. Clasificación de vías de urbanas:

P1

- Calles urbanas comerciales con tráfico motorizado

P2

- Calles urbanas comerciales totalmente peatonales
- Centro de pueblos con tráfico motorizado

P3

- Zonas residenciales de alta utilización (parques infantiles, zonas de reunión, etc...)
- Centro de pueblos totalmente peatonales

P4

- Zonas residenciales de media utilización
- Calles residenciales con predominio de uso peatonal

Tipo de Vía	VALORES RECOMENDADOS				
	LUMINANCIA			ILUMINANCIA	
	Luminancia media $L_m$ ( $C_d/m^2$ )	Uniformidad global $U_G$	Unif.Longitud $U_L$	Iluminancia media $E_m$ (lux)	Unif.media $U_m$
<b>ME1</b>	2,0	0,4	0,7		
<b>ME2</b>	1,5	0,4	0,7		
<b>ME3</b>	1,0	0,4	0,5		
<b>ME4</b>	0,75	0,4	0,4		
<b>ME5</b>	0,5	0,4	0,4		
<b>P1</b>				20,0	0,4
<b>P2</b>				10,0	0,4
<b>P3</b>				7,5	0,4
<b>P4</b>				5,0	0,4

### 4.2.3. Zonas medioambientales

Atendiendo a la guía CIE-126 se establecen cuatro zonas medioambientales.

Es necesario dividir el municipio en zonas medioambientales, ya que según sea la categoría de la zona las exigencias de limitaciones de luz difusa, etc. variarán.

La guía CIE-126 establece cuatro zonas medioambientales:

Zona	Descripción
E1	Áreas con entornos oscuros, Observatorios astronómicos de categoría internacional.
E2	Áreas de bajo brillo: Áreas rurales
E3	Áreas de brillo medio: Áreas urbanas residenciales
E4	Áreas de brillo alto: Centros urbanos con elevada actividad nocturna

En el municipio de A Coruña sólo son aplicables las 3 últimas:

E2 – Áreas rurales

E3 – Áreas urbanas residenciales

E4 – Centros urbanos con elevada actividad nocturna

Según la zona medioambiental se establecerán límites a las siguientes magnitudes: Flujo hemisférico superior de la luminaria (Fhs) e iluminancia vertical en la fachada (Evf)

Zona medioambiental	Valor máx. del Fhs (%)	Valor máx. de Evf (%)
<b>E2</b>	5	5
<b>E3</b>	15	10
<b>E4</b>	25	25



#### 4.2.4. Zonificación del municipio

A cada una de las calles y plazas del municipio se le ha asignado un tipo de vía y de zona medioambiental. De esta forma se han establecido dos zonificaciones del territorio:

- La primera en función del tipo vía.
- La segunda es atendiendo a la zona medioambiental.

Aunque en la aplicación informática puede verse la clase de vía y zona medioambiental asignada a cada calle ó plaza, para facilitar el análisis de la zonificación se ha plasmado gráficamente dicha información obteniendo los planos de zonificación que se presentan en el Anexo. 1

#### 4.3. DATOS DE LAS INSTALACIONES: Modelos de Luminarias

El archivo de modelo de luminarias consta de los siguientes campos:

1. Código identificativo
2. Fabricante
3. Serie
4. Tipo
5. Modelo
6. Potencia de lámpara:  $P_L$  (w)
7. Potencia de la lámpara mas la del equipo:  $P_{LE}$  (w)
8. Tipo de Lámpara

Puede ser: **S**: vapor de sodio de alta presión  
**M**: vapor de mercurio  
**H**: halogenuros metálicos



9. Flujo de la lámpara: **F** (lm)
10. Rendimiento de la luminaria: **R** (%)
11. Flujo hemisférico superior de la luminaria: **F<sub>HS</sub>** (%)
12. Archivo fotométrico (matriz de intensidades, fotometrías en formato TM14 o Eulumdat)

Aunque en la aplicación informática se puede acceder a los detalles de cualquiera de los modelos de luminaria del municipio, se adjunta en el anexo 2 de este documento toda la información relativa a las luminarias existentes (catálogo de luminarias)

#### **4.4. OBJETIVOS DE CALIDAD: Normativa y Recomendaciones**

##### **4.4.1. Niveles en calzada**

Los niveles que se establecen como objetivos de calidad son los que se recomiendan en las siguientes publicaciones de la CIE:

- CIE-115-1995 (recomendaciones para el alumbrado de calzadas de tráfico motorizado y peatonal)
- CIE-92-1992 (guía para la iluminación de zonas urbanas)

Tipo de Vía	VALORES RECOMENDADOS				
	LUMINANCIA			ILUMINANCIA	
	Luminancia media $L_{CA}$ (recomendada)	Uniformidad global $U_G$	Unif.Longitud $U_L$	Iluminancia media $E_{CA}$ (recomendada)	Unif.media $U_M$
<b>ME1</b>	2,0	0,4	0,7		
<b>ME2</b>	1,5	0,4	0,7		
<b>ME3</b>	1,0	0,4	0,5		
<b>ME4</b>	0,75	0,4	0,4		
<b>ME5</b>	0,5	0,4	0,35		
<b>P1</b>				20,0	0,4
<b>P2</b>				10,0	0,4
<b>P3</b>				7,5	0,4
<b>P4</b>				5,0	0,4

#### 4.4.2. Polución lumínica

Zona medioambiental	Valor máx. del Fhs (%)	$E_{FA}$ (Max. Permitida)
<b>E2</b>	5	5
<b>E3</b>	15	10
<b>E4</b>	25	25

#### 4.4.3. Eficiencia energética

##### Para las vías tipos ME1, ME2, ME3, ME4 y ME5:

La eficiencia energética de referencia se obtiene en función de la iluminación media ( $E_{ca}$ ) calculada por INDALWIN.

<b>ECA (lux)</b>	<b><math>\epsilon_R</math></b>
30	32
25	29
20	26
15	23
10	18
7,5	14
5	-

##### Para las vías tipos P1, P2, P3 y P4:

La eficiencia energética de referencia se obtiene en función de la iluminación media ( $E_{CA}$ ) calculada por INDALWIN.

<b>ECA (lux)</b>	<b><math>\epsilon_R</math></b>
20	13
15	11
10	9
7,5	7
5	5



## **4.5. PARAMETROS E INDICADORES: Definición y metodología para el cálculo**

### **4.5.1. Introducción**

Dadas las dificultades para la integración de un programa de cálculo luminotécnico con los sistemas SIG (Sistema de Información Geográfica) de cara a conseguir una herramienta de gestión que permitiese obtener de manera automática una serie de parámetros luminotécnicos a partir de los datos de puntos de luz de un SIG, se plantea en este documento una metodología para resolver el problema de obtener las magnitudes luminotécnicas de una forma rigurosa en todo el territorio.

El sistema se basa en la creación de una base de datos numérica que se elabora a partir de la cartografía municipal y del trabajo de campo realizado.

Dicha base de datos que se define básicamente en el apartado 4.5.3, tendría como unidad de identificación un nuevo concepto al que se denomina 'parcela de cálculo' y se define en el apartado 4.5.2.

#### 4.5.2. Definición del concepto de 'parcela de cálculo'

La idea básica es dividir todo el suelo iluminado de la ciudad en unidades denominadas 'parcelas de cálculo'.

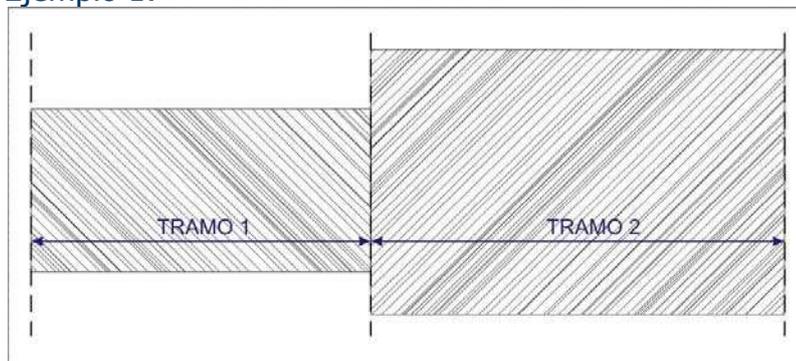
Cada parcela se caracteriza porque en toda su superficie tiene niveles luminotécnicos homogéneos que además pueden ser calculados automáticamente.

La parcela típica es el 'tramo de calle' que se define más adelante, pero también existen otros tipos de parcelas; plazas, jardines, etc...

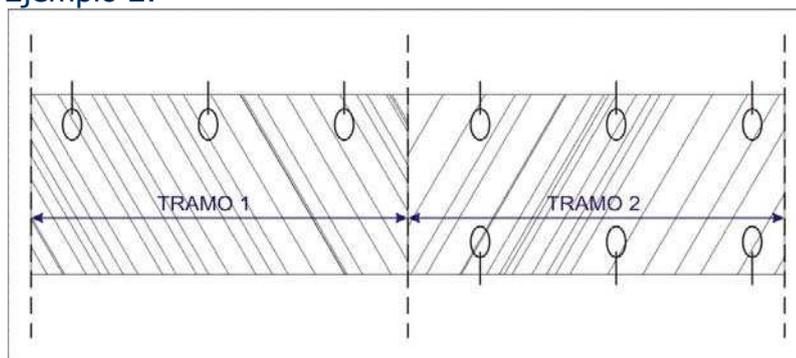
##### a. Concepto de 'tramo de calle'

- Un tramo de calle se caracteriza por tener un ancho constante, un mismo tipo de pavimento, una configuración de fachadas similar y una misma disposición de luminarias.

##### Ejemplo 1:

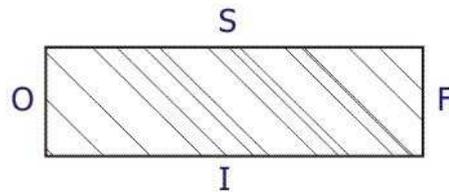


##### Ejemplo 2:



### b. Definición del 'tramo de calle'

- Un tramo de calle será siempre un rectángulo:

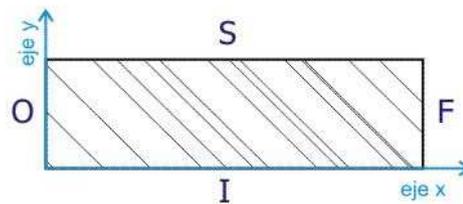


En el que se definen dos lados longitudinales, inferior (I) y superior (S) que coincidirán con las líneas de fachadas, bordes exteriores de aceras o cunetas según las casos; y otros dos lados transversales que llamaremos origen (O) y final (F).

- El primer lado que se define es el origen (O) que se asigna al lado transversal correspondiente a la numeración de policía (numeración de los portales) mas baja.
- A continuación, mirando al rectángulo de manera que el lado O quede a la izquierda y el F a la derecha, se le asigna en estas condiciones el lado I al inferior y S al superior.

### c. Fijación de los ejes de referencia

- El origen de los ejes de coordenadas se fijará siempre en la intersección de O e I, situando el sentido positivo del eje x a lo largo del lado I y el sentido positivo del eje y a lo largo del lado O





#### **4.5.3. Definición de la base de datos de 'parcelas de cálculo' y calles**

En este apartado se relacionan todos los campos que definirán la base de datos de 'parcelas de cálculo'.

Alguno de estos campos son datos de entrada que se obtienen inicialmente del trabajo de campo y de la cartografía del municipio (apartado siguiente) y el resto son parámetros calculados bien a partir del modelo de cálculo utilizado (INDALWIN) o bien con rutinas de la propia base.

De dicho modelo de cálculo (INDALWIN) puede verse un ejemplo de aplicación en el Anexo.3 de este documento.

##### **4.5.3.1. Datos de entrada por parcela**

En este apartado se definen los datos básicos que deberán aportarse a cada 'parcela de cálculo' (unidad identificativa de la base de datos) para poder efectuar los cálculos luminotécnicos y posteriormente el resto de cálculos para la elaboración del mapa lumínico y, en definitiva, el estudio de polución lumínica.

De dichos datos, una parte es trabajo de gabinete tomando como base la cartografía aportada por el Ayuntamiento, y otra es el resultado del trabajo de campo a efectuar.



a. Datos del Territorio

**PARCELA DE CALCULO:**

CODIGO DE CALLE (PLAZA, etc...): \_\_\_\_\_

CODIGO DE TRAMO: \_\_\_\_\_

DENOMINACION DE CALLE (PLAZA, etc...): \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DEL TRAMO: \_\_\_\_\_

TIPO DE PARCELA:

TRAMO DE CALLE \_\_\_\_\_

PLAZA \_\_\_\_\_

JARDIN \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

**DIMENSIONES:**

LONGITUD: \_\_\_\_\_ mts.

ANCHO: \_\_\_\_\_ mts.

SUPERFICIE: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

**TIPO DE PAVIMENTO:**

**ALTURA DE FACHADAS:**

INFERIOR: \_\_\_\_\_ mts.

SUPERIOR: \_\_\_\_\_ mts.

**TIPO DE VIA:**

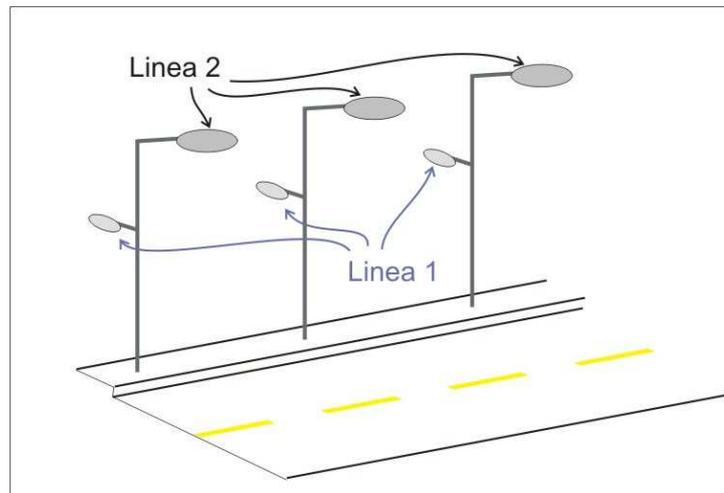
\_\_\_\_\_

**TIPO DE ZONA MEDIOAMBIENTAL:**

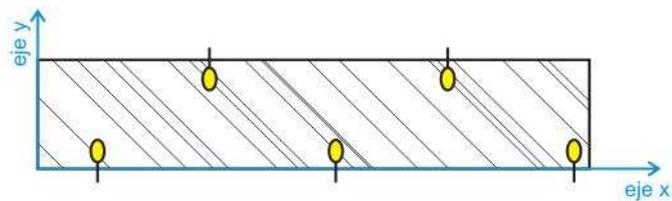
\_\_\_\_\_

b. Datos de la Instalación

- Se introduce el concepto de líneas de luminarias con el fin de no introducir datos punto a punto y dar además la suficiente flexibilidad para que pueda haber luminarias de distinto tipo iluminando un mismo tramo, por ejemplo:



- Así pues aunque las luminarias sean del mismo tipo si tuviésemos una instalación como la siguiente:



Crearíamos dos líneas: la de un lado y la del otro



### LINEA 1 DE PUNTOS DE LUZ

- Distancia de primer punto a origen:..... mts.
- Separación de fachada: ..... mts.
- Interdistancia: ..... mts.
- Número de puntos de luz: .....
- Altura: ..... mts.
- Angulo de orientación: ..... °
- Angulo de inclinación: ..... °
- Código del tipo de luminaria: .....

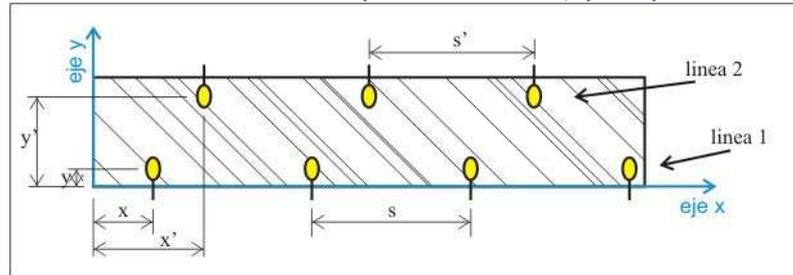
### LINEA 2 DE PUNTOS DE LUZ

- Distancia de primer punto a origen:..... mts.
- Separación de fachada: ..... mts.
- Interdistancia: ..... mts.
- Número de puntos de luz: .....
- Altura: ..... mts.
- Angulo de orientación: ..... °
- Angulo de inclinación: ..... °
- Código del tipo de luminaria: .....

Explicación de cada concepto:

- Distancia del primer punto al origen

Es la indicada con una  $x$  para la línea 1, y  $x'$  para la línea 2



- Separación de fachada

Es la indicada con una  $y$  para la línea 1, e  $y'$  para la línea 2. Aunque se llama separación de fachada puede que no exista fachada. En realidad es separación al límite inferior del tramo.

- Interdistancia

Es la indicada entre dos puntos de luz consecutivos. Se indica con una  $s$  para la línea 1, y  $s'$  para la línea 2.

- Nº de puntos de luz

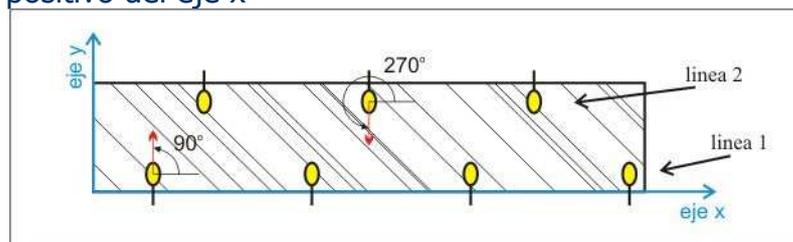
Es el número de luminarias de cada línea en el tramo de calle considerado. En la figura sería 4 en la línea 1 y 3 en la línea 2.

- Altura

Es la altura de la luminaria respecto al suelo.

- Angulo de orientación ( $\alpha$ )

Es el ángulo que forma la dirección del punto de luz con el sentido positivo del eje x

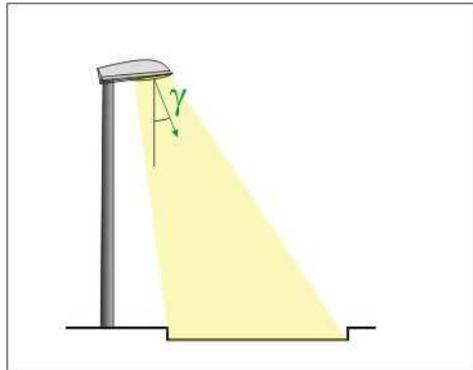


En el ejemplo de la figura:

- en la línea 1  $\alpha=90^\circ$
- en la línea 2  $\alpha=270^\circ$

- **Angulo de inclinación ( $\gamma$ )**

Es el ángulo que forma la dirección de la luminaria con la horizontal.



## Cálculos con el Programa de Cálculo

Los cálculos en principio sólo se realizarían para el tipo de 'parcela de cálculo' utilizado mayoritariamente que es el 'tramo de calle'.

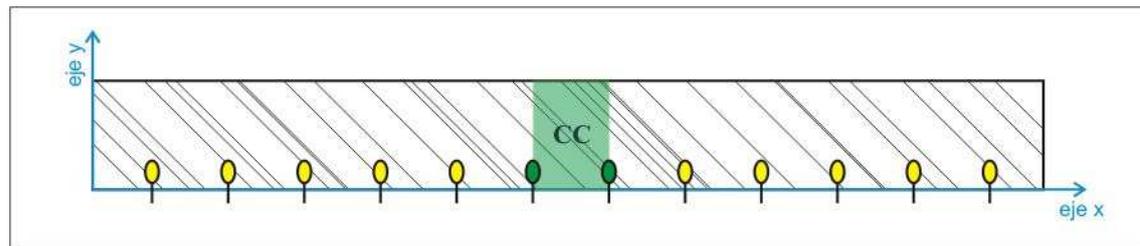
Para los otros ya se definirá más adelante el sistema.

### a. Definición de la cuadrícula de cálculo

Se toma como referencia la línea 1 de puntos de luz de donde se toma el número de puntos de luz ( $n$ ), pudiendo darse dos casos:

- $n \geq 12$

Se consideran solo 12 puntos de luz y se toma como cuadrícula de cálculo la central.

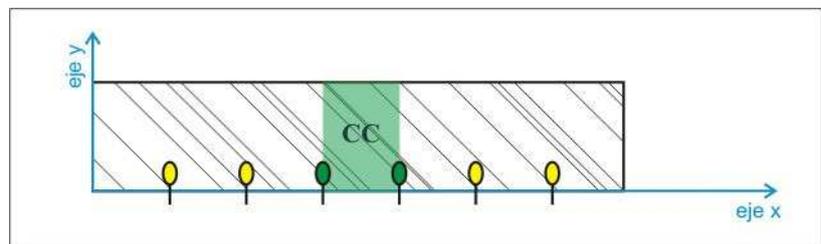


- $n < 12$

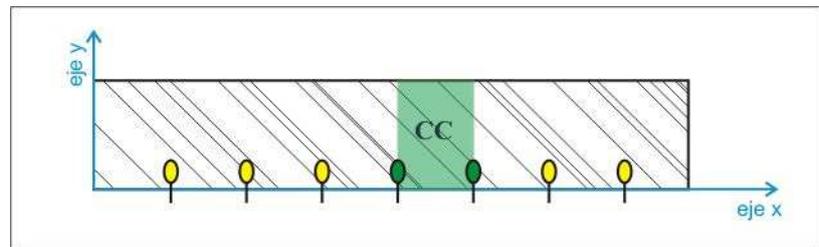
Se consideran todos los puntos de luz.

Para la elección de la cuadrícula pueden darse 2 casos:

- si  $n = \text{par}$  se toma la cuadrícula del centro



- si  $n = \text{impar}$  se toma la cuadrícula número  $\frac{n-1}{2} + 1$

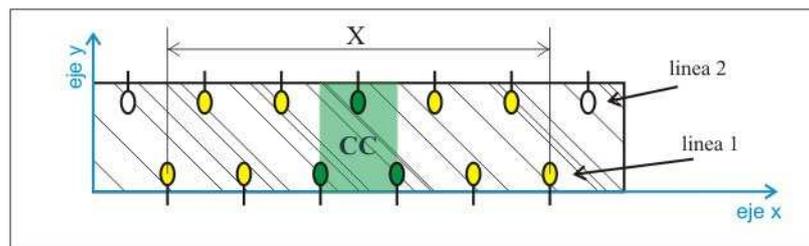


**b. Puntos de luz a considerar en el cálculo**

Se considerarán todos los puntos de luz comentados de a línea 1, y todos los de las otras líneas que se encuentran en la misma zona.

Ejemplo:

De la línea 2 se considerarán todos comprendidos en la zona X



**c. Magnitudes a obtener**

CALZADA:

- Iluminancia media en calzada  $E_m$  (lux)
- Uniformidad media de iluminación en calzada  $V_m$
- Luminancia media en calzada  $L_m$  ( $\text{Cd}/\text{m}^2$ )
- Uniformidad global de luminancias en calzada  $V_G$
- Uniformidad longitudinal de luminancias en calzada  $V_L$

FACHADA:

- Iluminación media vertical en fachada impar  $E_{vi}$  (lux)
- Iluminación media vertical en fachada par  $E_{vp}$  (lux)

CIELO:

- Iluminación media en cielo  $E_c$  (lux)

#### 4.5.3.2. Parámetros a calcular en cada parcela

##### 4.5.3.2.1. Flujo lumínico: Cantidad y aprovechamiento

###### Cantidad:

- Flujo total instalado: **FTI** (lm). Se obtiene  $FTI = \sum F$
- Flujo total útil: **FTU** (lm)  
Es la suma de todos los flujos unitarios de cada luminaria, sacados del archivo de modelos de luminarias. Se obtiene  $FTU = \sum F.R$
- Densidad de flujo útil: **D<sub>FTU</sub>** (lm/m<sup>2</sup>)  
Se obtiene de la forma siguiente:  
$$D_{FTU} = \frac{FTU}{S}$$
 siendo S la superficie de la parcela considerada

###### Aprovechamiento:

- Porcentaje de flujo total útil que llega a la calzada: **FTU<sub>CA</sub>** (%)  
Se obtiene  $FTU_{CA} = \frac{E_{CA} \cdot S}{FTU} \cdot 100$
- Porcentaje de flujo total útil que llega a las fachadas: **FTU<sub>FA</sub>** (%)  
Se obtiene  $FTU_{FA} = \frac{E_{FI} \cdot S_{FI} + E_{FS} \cdot S_{FS}}{FTU} \cdot 100$   
Siendo  $E_{FI}$  y  $E_{FS}$  las iluminancias medias calculadas por INDALWIN en las fachadas inferior y superior respectivamente y  $S_{FI}$  y  $S_{FS}$  las superficies de las fachadas inferior y superior obtenidas directamente de la entrada de datos como producto de la longitud de la parcela por la altura de la fachada.
- Porcentaje del flujo total útil de las luminarias emitido sobre la horizontal: **ULOR<sub>inst</sub>** (%)  
(Upward Light Output Ratio **installed** o llamado también **FHS** (%) Flujo Hemisférico Superior)  
Nota: en realidad una parte del flujo FHS puede formar parte también del FTU<sub>FA</sub>

#### 4.5.3.2.2. Calidad de la iluminación de calzada: adecuación de niveles y uniformidades

##### Niveles:

- Iluminancia media en la calzada: **E<sub>CA</sub>** (lux)  
Obtenida por medio de INDALWIN
- Luminancia media en la calzada: **L<sub>CA</sub>** (cd/m<sup>2</sup>)  
Obtenida por medio de INDALWIN
- Factor de sobreiluminación en calzada: **SI<sub>CA</sub>**  
Se define por la expresión:

$$SI_{CA} = \frac{E_{CA}}{E_{CA(\text{recomendada})}}$$
 en las vías P1, P2, P3 y P4 donde

$E_{CA(\text{recomendada})}$  aparece en la tabla 3.b según el tipo de vía,

o por la expresión  $SI_{CA} = \frac{L_{CA}}{L_{CA(\text{recomendada})}}$  en las vías ME1, ME2

donde la  $L_{CA(\text{recomendada})}$  aparece en la tabla 3.b según el tipo de vía.

Así pues las parcelas con  $SI_{CA} < 1$  corresponderán a tramos deficientemente iluminados y las parcelas con  $SI_{CA} > 1$  serán calles con iluminación superior a la recomendada.

##### Uniformidades:

- Uniformidad media en la calzada: **U<sub>M</sub>**  
Obtenida por medio de INDALWIN
- Uniformidad global en la calzada: **U<sub>G</sub>**  
Obtenida por medio de INDALWIN
- Uniformidad longitudinal en la calzada: **U<sub>L</sub>**  
Obtenida por medio de INDALWIN

### 4.5.3.2.3. Polución lumínica: luz intrusa y resplandor luminoso nocturno

#### Luz intrusa:

- Iluminancia media en fachada inferior: **E<sub>F<sub>AI</sub></sub>** (lux)  
Obtenida por medio de INDALWIN
- Factor de sobreiluminación en fachada inferior: **SI<sub>F<sub>AI</sub></sub>**  
Se define por la expresión:

$$SI_{F_{AI}} = \frac{E_{F_{AI}}}{E_{FA \text{ (max.permitida)}}} \text{ en las vías P1, P2, P3 y P4 donde}$$

$E_{FA \text{ (max.permitida)}}$  aparece en la tabla 3.c según el tipo de zona medioambiental.

- Iluminancia media en fachada superior: **E<sub>F<sub>AS</sub></sub>** (lux)  
Obtenida por medio de INDALWIN
- Factor de sobre iluminación en fachada superior: **SI<sub>F<sub>AS</sub></sub>**  
Se define por la expresión:

$$SI_{F_{AS}} = \frac{E_{F_{AS}}}{E_{FA \text{ (max.permitida)}}}$$

#### Resplandor luminoso nocturno:

- Flujo hemisférico superior: **FHS** (%)  
Obtenida por medio de INDALWIN
- Factor de sobreflujo hemisférico superior: **SFHS**  
Se define por la expresión:

$$SFHS = \frac{FHS}{FHS_{\text{(max.permitido)}}} \text{ donde } FHS_{\text{(max.permitido)}} \text{ aparece en}$$

la tabla 3.c según el tipo de zona medioambiental.

- Iluminancia media en plano de luminarias: **E<sub>PL</sub>** (lux)  
Obtenida por medio de INDALWIN
- Altura del plano de luminarias: **H<sub>PL</sub>** (m) (ver apartado 4)
- Iluminancia media en el cielo: **E<sub>CI</sub>** (lux) (ver apartado 4)  
Obtenida por medio de INDALWIN

- Altura del plano del cielo:  $H_{CI}$  (m) (ver apartado 4)
- Núm. de luminarias contaminantes respecto al FHS:  $NLC_{FHS}$  (m)
- Núm. de luminarias contaminantes respecto a la generación de residuos peligrosos:  $NLC_{RP}$   
Se obtiene contando todas aquellas luminarias con lámpara de vapor de mercurio (M) que aparecen en el archivo de modelo de luminarias

#### 4.5.3.2.4. Consumo energético

##### Potencia:

- Potencia nominal de lámparas:  $P_{NL}$  (w)  
Es la suma de todas las potencias nominales de cada lámpara ( $P_L$ ), sacado del archivo de modelos de luminarias.
- Potencia total instalada:  $P_{TI}$  (w)  
Es la suma de todas las potencias de cada lámpara con su equipo de encendido correspondiente ( $P_{LE}$ ), sacado del archivo de modelos de luminarias.

##### Eficiencia energética:

- Eficiencia energética de la instalación:  $\epsilon \left( \frac{m^2 lux}{w} \right)$

$$\text{Se obtiene: } \epsilon = \frac{S \cdot E_{CA}}{P_{TI}}$$

siendo:

S la superficie de la parcela considerada

$E_{CA}$  la iluminación media de la calzada obtenida por medio de INDALWN.

$P_{TI}$  la potencia total instalada.

- Índice de eficiencia energética:  $I\epsilon$

Se define de la forma siguiente:

$$I\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

siendo:

$\varepsilon$  la eficiencia energética de la instalación

$\varepsilon_R$  la eficiencia energética de referencia.

### Consumo teórico:

- Consumo teórico anual:  **$C_T$**  (kwh)

Se define como el producto:  $C_T = P_{TI} \cdot H_E$

siendo  $P_{TI}$  la potencia total instalada obtenida anteriormente y  $H_E$  el número total de horas de encendido teóricas anuales (desde el ocaso hasta el orto) y que se tomará como:  $H_E = 4.304$  horas

### Sobreconsumo:

- Sobreconsumo por baja eficiencia energética:  **$SC_{BEE}$**  (%)

Se define de la forma siguiente:

$$SC_{BEE} (\%) = \left( \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} - 1 \right) \cdot 100 = \left( \frac{1}{I_\varepsilon} - 1 \right) \cdot 100$$

- Sobreconsumo por baja eficiencia energética (valor absoluto):  **$SC_{BEE}$**  (kwh)

Se define de la forma siguiente:

$$SC_{BEE} = \frac{C_T \cdot SC_{BEE}}{100}$$

- Sobreconsumo por sobreiluminación:  **$SC_{SI}$**  (%)

Se define de la forma siguiente:

$$SC_{SI} = \frac{E_{CA} - E_{CA(\text{recomendada})}}{E_{CA(\text{recomendada})}} \cdot 100 = (SI_{CA} - 1) \cdot 100$$

o en el caso de trabajar con luminancias:

$$SC_{SI} = \frac{L_{CA} - L_{CA(\text{recomendada})}}{L_{CA(\text{recomendada})}} \cdot 100 = (SI_{CA} - 1) \cdot 100$$

- Sobreconsumo por sobreiluminación (valor absoluto):  **$SC_{SI}$**  (kwh)
- Se define de la forma siguiente:

$$SC_{SI} = \frac{C_T \cdot SC_{SI}}{100}$$

### 4.5.3.3. Parámetros a calcular en cada calle

Una calle es en general el conjunto de varias parcelas. La forma de obtener los parámetros de la calle a partir de los de las parcelas que la componen es la siguiente:

#### 4.5.3.3.1. Flujo lumínico: Cantidad y aprovechamiento

##### Cantidad:

- Flujo total instalado: **FTI** (lm). Se obtiene  $FTI = \sum FTI_{(parcelas)}$
- Flujo total útil: **FTU** (lm). Se obtiene  $FTU = \sum FTU_{(parcelas)}$
- Densidad de flujo útil: **D<sub>FTU</sub>** (lm/m<sup>2</sup>). Se obtiene  $D_{FTU} = \frac{FTU}{S}$   
siendo  $S = \sum S_{(parcelas)}$

##### Aprovechamiento:

- Porcentaje de flujo total útil que llega a la calzada: **FTUCA** (%)  
Se obtiene  $FTU_{CA} = \frac{\sum E_{CA(parcela)} \cdot S(parcela)}{FTU} \cdot 100$
- Porcentaje de flujo total útil que llega a las fachadas: **FTUFA** (%)  
Se obtiene  $FTU_{FA} = \frac{\sum E_{FI(parcela)} \cdot S_{FI(parcela)} + \sum E_{FS(parcela)} \cdot S_{FS(parcela)}}{FTU} \cdot 100$
- Porcentaje del flujo total útil de las luminarias emitido sobre la horizontal: **ULOR<sub>inst</sub>** (%)  
(**U**pward **L**ight **O**utput **R**atio **i**nstalled o llamado también **FHS** (%) Flujo Hemisférico Superior)  
Nota: en realidad una parte del flujo FHS puede formar parte también del FTU<sub>FA</sub>

$$ULOR_{INT} (\%) \text{ ó } FHS (\%) = \frac{\sum \frac{ULOR_{(parcela)} \cdot FTU_{(parcela)}}{100}}{FTU} \cdot 100$$

#### 4.5.3.3.2. Calidad de la iluminación de calzada: adecuación de niveles y uniformidades

- Iluminancia media en la calzada.

$$E_{CA} = \frac{\sum E_{CA(\text{parcela})} \cdot S_{(\text{parcela})}}{\sum S_{(\text{parcela})}}$$

- Luminancia media en la calzada

$$L_{CA} = \frac{\sum L_{CA(\text{parcela})} \cdot S_{(\text{parcela})}}{\sum S_{(\text{parcela})}}$$

- Factor de sobreiluminación en calzada

Se supone que el tipo de vías es el mismo en cada parcela de la calle;

Para vías P1, P2, P3 y P4

$$SI_{CA} = \frac{E_{CA}}{E_{CA(\text{recomendada})}}$$

Para vías ME1, ME2, ...

$$SI_{CA} = \frac{L_{CA}}{L_{CA(\text{recomendada})}}$$

#### 4.5.3.3.3. Polución lumínica: luz intrusa y resplandor luminoso nocturno

##### Luz intrusa

- Iluminancia media en fachada inferior

$$E_{FAI} = \frac{\sum E_{FAI(\text{parcela})} \cdot S_{FAI(\text{parcela})}}{\sum S_{FAI(\text{parcela})}}$$

- Factor de sobreiluminación en fachada inferior

$$SI_{FA} = \frac{E_{FAI}}{E_{FA(max. permitida)}}$$

- Iluminancia media en fachada superior

$$E_{FAS} = \frac{\sum E_{FAS(parcela)} \cdot S_{FAS(parcela)}}{\sum S_{FAS(parcela)}}$$

- Factor de sobreiluminación en fachada superior.

$$SI_{FAS} = \frac{E_{FAS}}{E_{FA(max. permitida)}}$$

### Resplandor luminoso nocturno

- Flujo hemisférico superior.

FHS (%) ó ULOR inst. (%): Calculado anteriormente

- Factor de sobre flujo hemisférico superior

$$SFHS = \frac{FHS}{FHS_{(max. permitida)}}$$

- Iluminancia media en plano de luminarias.

$$E_{PL} = \frac{\sum E_{PL(parcela)} \cdot S_{(parcela)}}{\sum S_{(parcela)}}$$

- Iluminancia media en cielo

$$E_{CI} = \frac{\sum E_{ci(parcela)} \cdot S_{(parcela)}}{\sum S_{(parcela)}}$$

- Número de luminarias contaminantes respecto al FHS

$$NLC_{FHS} = \sum NLC_{FHS} (Parcela)$$

- Número de luminarias contaminantes respecto a la generación de residuos peligrosos

$$NLC_{RP} = \sum NLC_{RP} (\text{Parcela})$$

#### 4.5.3.3.4. Consumo energético

##### Potencia:

- Potencia nominal de lámparas:

$$P_{NL} = \sum P_{NL} (\text{Parcela})$$

- Potencia total instalada:

$$P_{TI} = \sum P_{TI} (\text{Parcela})$$

##### Eficiencia energética

- Eficiencia energética de la instalación

$$\epsilon = \frac{\sum S_{(\text{parcela})} \cdot E_{CA(\text{parcela})}}{P_{TI}}$$

- Índice de eficiencia energética

$$I_{\epsilon} = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

Siendo  $\epsilon_R$  la eficiencia energética de referencia obtenida en la tabla correspondiente, entrando con la  $E_{CA}$  de la calzada obtenida anteriormente

##### Consumo teórico

$$C_T = P_{TI} \times H_E$$

siendo  $H_E = 4.304$  horas

- Sobreconsumo por baja eficiencia energética (%) y valor absoluto

$$S_{CBEE} (\%) = \left( \frac{1}{I_{\epsilon}} - 1 \right) \times 100$$



$$SC_{BEE} \text{ (kwh)} = \frac{C_T \cdot SC_{BEE} \text{ (%)}}{100}$$

- Sobreconsumo por sobreiluminación (%) y valor absoluto

$$SC_{SI} \text{ (%) } = (SI_{CA}-1) \times 100$$

$$SC_{SI} \text{ (kwh)} = \frac{C_T \cdot SC_{SI}}{100}$$

#### 4.5.4. Indicadores de sostenibilidad del municipio:

##### Definición y Cálculo

Para poder definir la situación lumínica de un municipio o de una parte del mismo (distrito, etc...) sería muy positivo la creación de algunos indicadores (no deberían ser demasiados) que sirvieran para dar una idea cuantitativa rápida de la iluminación del territorio en sus tres vertientes básicas:

- Calidad de la iluminación de la calzada
- Polución lumínica
- Consumo y eficiencia energética

En este estudio se proponen **ocho indicadores** de sostenibilidad (I1, I2....) que se definen en los apartados siguientes. Dichos indicadores se calculan a partir de los parámetros calculados en cada una de las 'parcelas' de la base de datos.

Evidentemente lo óptimo sería que estos indicadores fuesen estándar y que todos los estudios de polución lumínica utilizarasen los mismos con el fin de poder comparar la situación lumínica de distintos municipios.

#### 4.5.4.1. Calidad de la iluminación de la calzada

##### I1 - infrailuminación

% de superficie de calzada con iluminación por debajo del 75% del nivel recomendado.

$$I1 = \frac{\sum S_{CA} (\text{parcelas con } SI_{CA} \leq 0,75)}{\sum S_{CA} (\text{todas las parcelas})} * 100$$

##### I2 – sobreiluminación

% de superficie de calzada con iluminación por encima del 125% de la iluminación recomendada.

$$I2 = \frac{\sum S_{CA} (\text{parcelas con } SI_{CA} \geq 1,25)}{\sum S_{CA} (\text{todas las parcelas})} * 100$$

#### 4.5.4.2. Polución lumínica

##### I3 – resplandor luminoso nocturno

% de superficie de territorio con flujo hemisférico superior por encima del 110% del máximo permitido.

$$I3 = \frac{\sum S_{CA} (\text{parcelas con } S_{FHS} \geq 1,1)}{\sum S_{CA} (\text{todas las parcelas})} * 100$$

##### I4 - luz intrusa

% de superficie de fachada con iluminación por encima del 125% de la iluminación máxima permitida.

$$I4 = \frac{\sum S_{FAI} (\text{fachadas inferiores con } SI_{FAI} \geq 1,25) + \sum S_{FAS} (\text{fach. sup. con } SI_{FAS} \geq 125)}{\sum S_{FAI} + \sum S_{FAS}} * 100$$

##### I5 – puntos de luz contaminantes por FHS

% de luminarias contaminantes respecto al FHS.

$$I5 = \frac{\sum NLC_{FHS}}{\sum N_L} * 100$$



### **I6 – puntos de luz contaminantes por residuos peligrosos**

% de luminarias contaminantes respecto a la generación de residuos peligrosos.

$$I6 = \frac{\sum NLC_{RP}}{\sum N_L} * 100$$

#### **4.5.4.3. Consumo energético**

### **I7 – consumo energético por m<sup>2</sup>**

$$I7 = \frac{\sum C_T}{\sum S_{CA}} \text{ (KWH/m}^2\text{)}$$

### **I8 – eficiencia energética**

$$I8 = \frac{\sum S_{CA} \times E_{CA}}{\sum P_{TI}} \left( \frac{m^2 lux}{W} \right)$$



## 4.6. VALIDACIÓN DE LA METODOLOGIA

### 4.6.1. Mediciones de la iluminación de calzada.

#### Comprobación con parámetros calculados

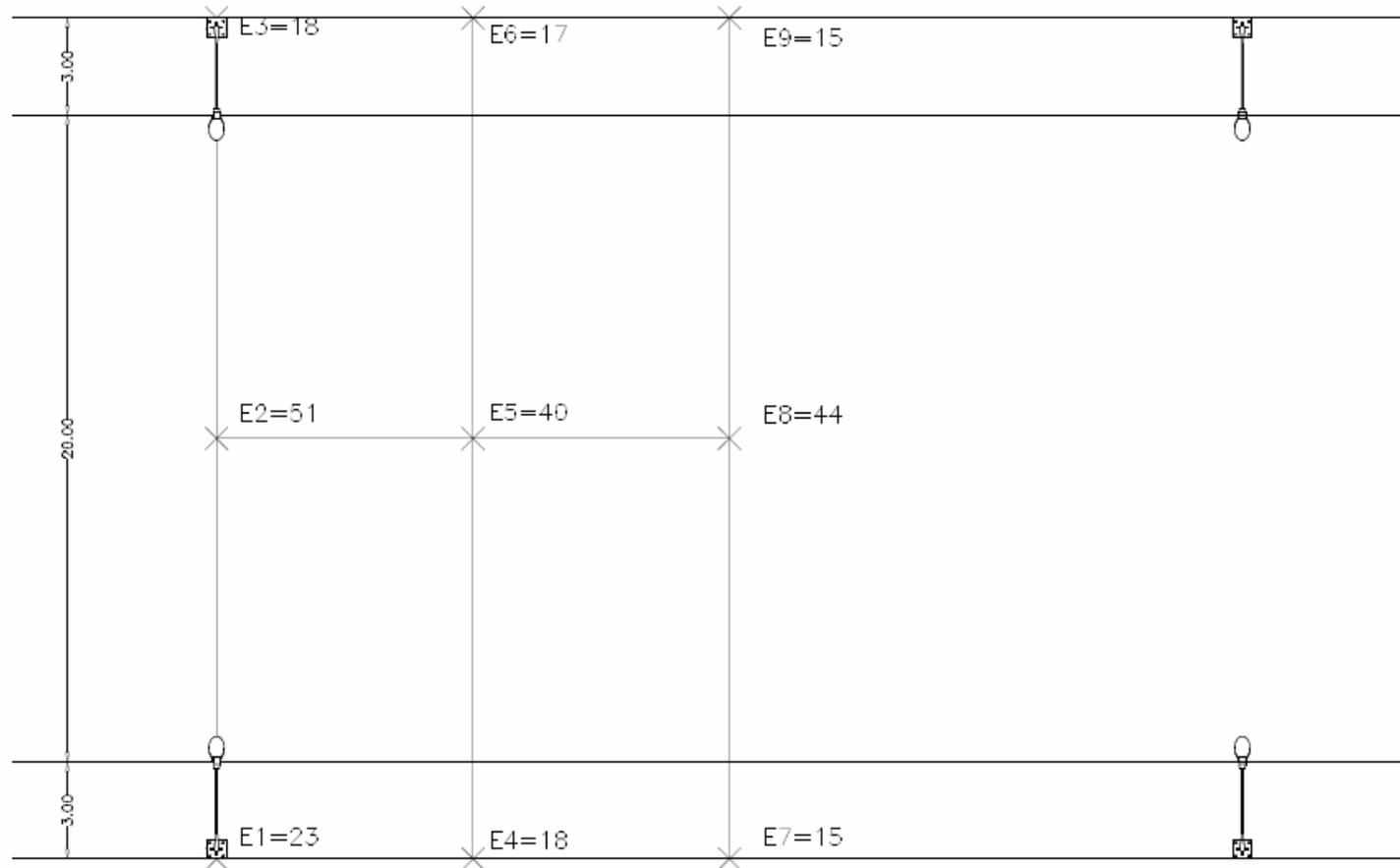
Con el fin de validar el modelo de calculo elegido (INDALWIN) se han realizado mediciones de la iluminancia en diversos tramos de calle (parcelas) para compararlas con los obtenidos por cálculo.

Se adjuntan dos ejemplos:

ILUMINANCIA MEDIA		
CALLE	MEDIDA	CALCULADA
Enrique Mariñas	30,69 lux	29,37 lux
Arzobispo Lago González	34,76 lux	32,24 lux

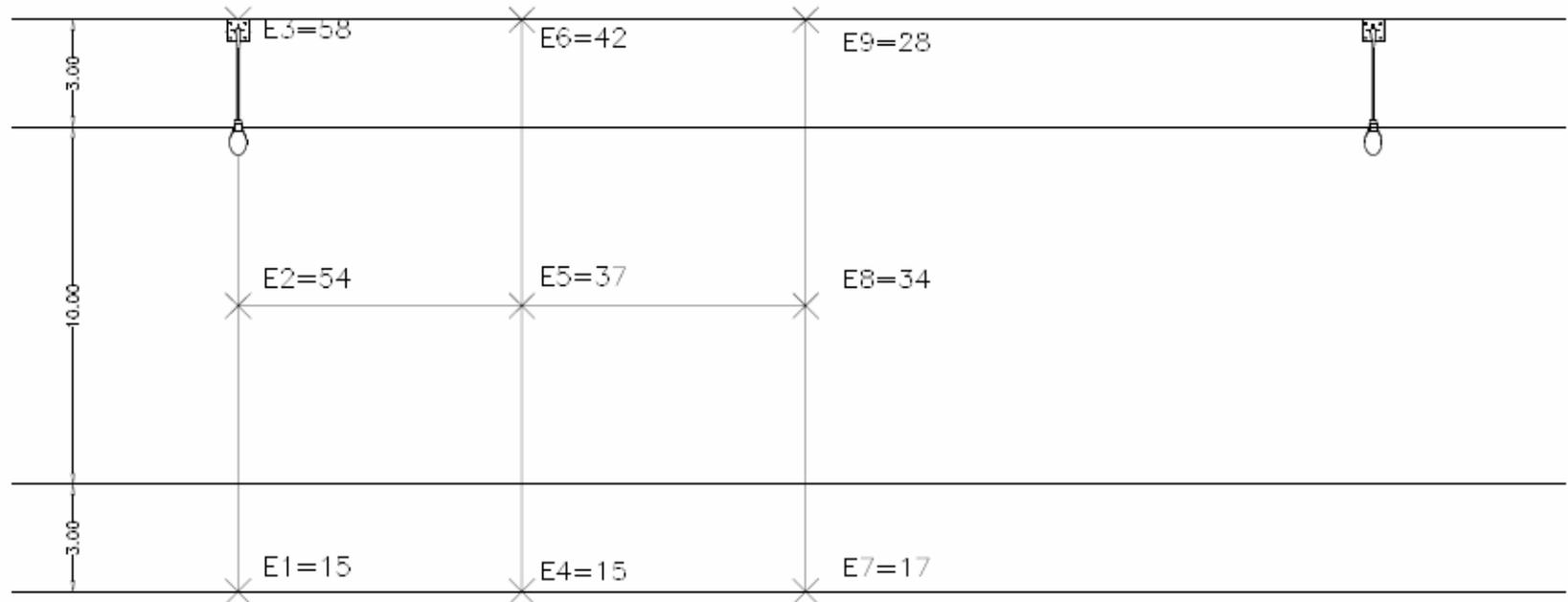


CALLE: ENRIQUE MARIÑAS



$$E_m = 1/4 E_5 + 1/8 (E_2 + E_4 + E_6 + E_8) + 1/16 (E_1 + E_3 + E_7 + E_9) = 10 + 16,25 + 4,44 = \underline{30,69 \text{ lux}}$$

CALLE: ARZOBISPO LAGO GONZALEZ



$$E_m = 1/4 E_5 + 1/8(E_2 + E_4 + E_6 + E_8) + 1/16(E_1 + E_3 + E_7 + E_9) = 9,25 + 18,13 + 7,38 = \underline{34,46 \text{ lux}}$$



## **4.6.2. Mediciones del brillo del cielo. Comprobación con parámetros calculados**

### **4.6.2.1. Objeto**

El objeto de estas mediciones es doble: por una parte se pretende medir la contaminación lumínica (resplandor luminoso nocturno) en distintas zonas del municipio y compararlas. Por otra, se trata de buscar entre todos los parámetros calculados por medio del modelo de cálculo "INDALWIN" cual es el más adecuado para cuantificar el resplandor luminoso nocturno.

### **4.6.2.2. Definición del brillo de las estrellas o magnitud estelar**

Para este trabajo se utiliza un sistema de medición simple, basado en el brillo de las estrellas, que está perfectamente contrastado. A este brillo se le denomina "magnitud estelar".

Magnitud estelar, o simplemente magnitud, es el término que se utiliza en astronomía para designar el brillo, real o aparente, de un objeto celeste.

El astrónomo de Alejandría Tolomeo dividió, originalmente, todas las estrellas visibles entre cinco magnitudes: a las más brillantes les asignó la magnitud 1, a aquellas muy poco visibles a simple vista les asignó la magnitud 6. El resto quedaron en magnitudes intermedias. Después de la aparición del telescopio en el siglo XVII este método lo fueron

ampliando de diferentes formas otros astrónomos, hasta llegar a las estrellas más débiles.

En el siglo XIX se adoptó, debido a que era necesario cuantificar los datos astronómicos cada vez mas precisos, un sistema patrón en el que una estrella de cualquier magnitud es 2,512 veces más brillante que la estrella de la siguiente magnitud; por ejemplo, una estrella de magnitud 2 es 2,512 veces más brillante que una estrella de magnitud 3. La ventaja de esta escala de magnitudes es que coincide con el sistema de Tolomeo, y dado que 2,512 elevado a 5 es igual a 100, una estrella de magnitud 1 es exactamente 100 veces más brillante que una estrella de magnitud 6, que a su vez es 100 veces más brillante que una estrella de magnitud 11, y así sucesivamente.

Con instrumentos cada vez mas precisos, los astrónomos pueden medir en la actualidad diferencias de hasta una milésima de magnitud.

Objeto	magnitudes	brillo (con respecto a una estrella de mag 1)
Sol	-26,7	120 mil millones de veces mas brillante
Luna Llena	-12,0	159 mil veces mas brillante
Venus	-4,3	132 veces mas brillante
Sirio	-1,6	11 veces mas brillante
Estrella + debil a simple vista	6	100 veces mas debil
Con binoculares	8	631 veces mas debil
Telescopio 20 cm	13	63 mil veces mas debil
Telescopio Hubble	30	399 mil millones de veces mas debil

Como ejemplos de magnitudes, por ejemplo, alfa centauro es de magnitud  $-0,3$ . Como pueden ver, las estrellas más brillantes tienen magnitudes inferiores a cero. Sirio, la estrella más brillante (aparte del Sol), tiene una magnitud de  $-1,6$ . El Sol tiene una magnitud de  $-26,7$ .

Dado que el ojo es más sensible a la luz amarilla que a la azul, mientras que la película fotográfica normal lo es a la azul, la magnitud visual de



una estrella puede ser diferente de su magnitud fotográfica. Una estrella de magnitud visual 2 puede tener una magnitud fotográfica 1 si es azul o 3 si es amarilla o roja. La estrella más débil que se puede observar después de una larga exposición fotográfica con el telescopio más potente es de magnitud 30. (ya no se usa película fotográfica, sino cámaras especiales denominadas CCD).

El número de estrellas de magnitud más brillante que la magnitud 10 es tres veces mayor que el número de estrellas de la siguiente magnitud más brillante. Por lo tanto, hay 20 estrellas mas brillantes que la magnitud 1, aproximadamente 60 mas brillantes que la magnitud 2, y alrededor de 180 de la magnitud 3. A simple vista con un cielo oscuro pueden verse unas 3000 estrellas. De todas maneras esto solo ocurre en condiciones muy óptimas y en lugares sin contaminación lumínica y con cielos muy claros. En una ciudad como La Coruña y según hemos calculado, este número se reduce a un número próximo a 200 estrellas. Debemos de tener en cuenta que no se ve igual hacia el cenit que hacia el horizonte y por ello no se deben sumar las estrellas hasta cierta magnitud, pues dependerá de su situación en la bóveda celeste. Una estrella de magnitud 2,5, por ejemplo, muy cerca del horizonte, no la veremos, mientras que una de magnitud 3,5 que esté alta en el cielo la veremos sin mucho problema.

#### **4.6.2.3. Forma de realizar las mediciones.**

Las mediciones fuera realizadas por la agrupación Astronómica coruñesa que empleó para este trabajo a 5 equipos formados por 3 miembros



cada uno, que realizaron las observaciones según un criterio establecido de antemano.

Para ello se usaron unos mapas del cielo, con estrellas hasta la magnitud 6. Una vez llegado al lugar se esperarían unos minutos, tratando de acostumbrar la vista al cielo, para lograr llegar al límite de magnitud. Como expertos observadores se ha ido un poco más lejos de la percepción habitual y forzando en la medida de lo posible este límite. Además se han tenido en cuenta las condiciones atmosféricas, pues tanto la humedad como la temperatura pueden modificar en gran medida una observación de este tipo. Por supuesto las observaciones se han realizado en noches despejadas y sin Luna para evitar su luz.

El proceso comenzó en diciembre, pero hasta marzo no se pudo completar un número de observaciones suficientes y de calidad por culpa del mal tiempo reinante.

Una vez completadas las observaciones se adjuntaban los datos a los responsables.

Se ha asignado en cada zona una magnitud límite, siendo esta la más baja observada, no el promedio de la más bajas. Se debe tener en cuenta esto puesto que esta magnitud límite es casi invisible para el observador casual, solo observable para ojos expertos y que conocen bien el cielo estrellado.



#### 4.6.2.4. Resultados.

Mediciones totales: 87

Observadores: 15 (en 5 equipos)

Zonas: Todo el término municipal (Más zonas rurales para contrastar)

Debemos de tener en cuenta que lo que se busca con este proyecto no es la exactitud en la medición, dado que no todas las personas ven igual ni las noches tienen las mismas condiciones de claridad y contraste, pero en general darán una imagen real de la calidad del cielo nocturno en la ciudad y de la cantidad de luz que se llega a emitir hacia el cielo.

Antes de comenzar se podía imaginar cuales serían las zonas más conflictivas, pues son evidentes las consecuencias de algunas luminarias de la ciudad, como por ejemplo el paseo marítimo en la zona del Orzán y Riazor, donde las farolas tipo "globo" son muy abundantes y que son del tipo que más emiten al cielo y peor iluminan el suelo. También era evidente que las mejores zonas o donde menos contaminación había era en los límites del ayuntamiento hacia zonas menos urbanas, como por ejemplo en Elviña, AGrela , Eirís o A Zapateira.

Se pudo comprobar de manera directa como zonas mejor iluminadas mostraban cielos menos contaminados que otras con mucho derroche energético y luminarias no aptas.

Hay zonas donde nos hemos alarmado de lo mal que se aprecia el cielo estrellado, debido a la cantidad exagerada de luz que se proyecta hacia el cielo o en horizontal y nos sorprende que haya zonas como la playa de Riazor o la del Orzán iluminadas por potentes focos de reciente instalación sin que esto tenga un beneficio, pues pensamos que solo



produce derroche energético y que no compensa su aporte "ornamental". Ya de hacerlo pensamos que se podría realizar con proyectores menos potentes, mejor orientados y más separados entre si. Estos proyectores llegan a deslumbrar en muchos casos, debido a que están altos y mal orientados. Posiblemente sea esta zona de la ciudad la peor para observar el cielo estrellado, lo cual no deja de ser irónico, que junto al mar y sobre la playa no podamos disfrutar del cielo.

También hemos podido comprobar que la mayoría de las nuevas instalaciones se realizan con mayor rigor en este aspecto, pero seguramente en muchos casos sea motivado por los propios proveedores y fabricantes de material eléctrico, que han descatalogado muchos productos muy contaminantes. Aun así sigue habiendo casos de nuevas zonas que se deberían corregir.

## **Resultados por zonas**

Para empezar aclararemos que significan estos datos.

Las estrellas tienen un brillo, de mayor o menor intensidad, medido en "magnitudes". A menor magnitud un objeto será más brillante y cuando ese número crezca la estrella será más débil. El ojo humano puede captar un límite de entorno a magnitud 6, que es 100 veces más débil que una estrella de magnitud 1. La dificultad a la hora de ver más o menos estrellas la define el contraste del cielo, si es más o menos negro, más o menos oscuro. Un cielo oscuro, carente de contaminación luminosa, ofrecerá un mayor contraste y por eso se dejan ver estrellas



débiles. Un cielo contaminado, de tonos grises, anaranjados e incluso amarillentos, nos cegará gran parte de las estrellas.

### 1-Los Rosales

Observaciones realizadas en la plaza elíptica, en la zona central de la misma.

Los resultados muestran que se puede llegar a apreciar estrellas de magnitud **3,81**, solo en la parte cenital y también algunas algo más brillantes en dirección oeste o suroeste. La observación se ve desfavorecida por la gran cantidad de farolas muy potentes que hay en la plaza. Teniendo en cuenta que está en una zona periférica, junto al mar y con menor densidad de edificios que la media consideramos que el resultado podría haber sido algo mejor. Debería llegarse a magnitud **4**. En dirección noreste y este el cielo se vuelve demasiado anaranjado y el contraste es menor, por tanto el límite visible se incrementa hasta magnitud **3**.

### 2-Parque de Bens

Observaciones realizadas desde el aparcamiento del Parque.

Es este uno de los lugares con mejores resultados, pero creemos que más bien motivados por encontrarse en una zona de baja densidad urbana y no tanto por estar equipado con las luminarias más provechosas. Para la observación aprovechamos la existencia de una zona de sombra, bajo una farola fundida. La magnitud límite alcanzada fue de **4,25** que es un resultado bastante digno para una ciudad, pero



esto solo ocurría en la zona cenital, pues hacia el sur y suroeste las luces de la Refinería evitan resolver estrellas menos brillantes de magnitud **3** y lo mismo ocurre mirando hacia el este, en dirección al centro de la ciudad.

### 3- Parque Empresarial Agrela

Observaciones realizadas en el aparcamiento situado en el callejón de la c/Gambrinus, detrás de la empresa Sondeos de Norte.

La zona seleccionada es relativamente oscura y se puede observar el cielo son que las farolas del entorno molesten demasiado. El límite alcanzado en el cenit ronda la magnitud 4,08 lo cual está bien para tratarse de una zona industrial, si bien es cierto que en el polígono abundan las empresas comerciales y no tanto las industriales. Mirando ya hacia otras zonas se emprobrece bastante, sobre todo si lo hacemos hacia el este y el oeste, donde se sitúan el centro de la ciudad y la zona de la Refinería, Alcoa y SGL Carbón respectivamente.

### 4-Plaza de las Conchiñas

Observaciones realizadas en el medio de la plaza, evitando las farolas de manera directa.

La zona de la ciudad más densamente poblada y con menor espacio verde no supera la magnitud 3,71 en la zona cenital, pero creemos que el hecho de disponer de pocos espacios abiertos, donde situar farolas, incide en que el cielo no sea peor. La calle Barcelona está iluminada con



farolas que nos parecen correctas y de baja contaminación y creemos que se nota a la hora de la observación.

### 5-Parque de Sta. Margarita

Observaciones realizadas en el entorno de la Casa de las Ciencias.

A priori podría parecer que el Parque de Sta Margarita debería ser uno de los lugares con mejor calidad de cielo, pero no es del todo así. Es verdad que su magnitud límite es superior a la media de las zonas circundantes, pero justo en la zona del Planetario hay varias farolas tipo globo que no son las más idóneas. El límite observado fue de **4,08**, que consideramos aceptable y consecuencia de los cambios en la iluminación del parque en los últimos meses, a excepción del ya comentado en el entorno del museo. Como es lógico este dato se refiere solo a la zona cenital, pues en cuanto bajamos la mirada vemos como empeora, sobre todo hacia el norte y el sur, donde el límite alcanzado ronda la magnitud **3** nada más.

### 6-Los Mallos

Realizada en la intersección entre las calles Ramón Cabanillas y San Vicente.

Aquí los resultados fueron muy pobres, pues la magnitud límite alcanzada fue de **3,33**. Los motivos pueden ser varios, pues es esta una zona muy poblada, con gran cantidad de puntos de luz muy contaminantes por lo que pudimos observar. Es una de esas zonas



donde se puede constatar de manera directa la relación contaminación lumínica – cielo observable. Además hemos observado que existe bastante intrusión luminosa en las viviendas.

### 7-Espigón de la Playa de Riazor-Orzán

La peor de las 14 zonas medidas, como ya nos esperábamos. El límite fue de solo **3,05**, un resultado muy pobre. Las razones saltan a la vista, pues hay cientos de puntos contaminantes a lo largo del Paseo Marítimo y que desde hace unos meses se han visto incrementados con unos focos directamente orientados hacia la playa, pero con un ángulo demasiado plano y muy potente.

Como ya explicamos antes pensamos que es la zona más representativa de la problemática de una mala iluminación, que genera derroche energético, deslumbramientos a los conductores y peatones y a su vez una gran cantidad de luz emitida hacia el cielo.

Es triste que una zona de paseo y contemplación no considere el cielo estrellado como una alternativa al paseante.

### 8-Campo de Marte

Es una zona intermedia, con una magnitud límite de **3,90**, condicionada por su cercanía a zonas contaminantes como la de la playa del Orzán. Las luminarias de la zona son también bastante contaminantes y derrochadoras de luz, emitiendo la gran mayoría hacia el cielo. Se contempla cierta mejoría observando hacia el norte y el este.



### 9-Plaza del Mercado de Monte Alto

Esta zona, a pesar de situarse en un extremo de la ciudad, obtiene uno de los resultados más pobres, seguramente motivado por la gran cantidad de luz que las farolas de la zona ciegan al observador. Fue una de las localizaciones más problemáticas por esta razón, pues no abundan los espacios abiertos en este barrio donde realizar una cómoda observación. El valor alcanzado fue de **3,41**.

Las cercanías del paseo marítimo y en especial de La Domus, creemos que influyen en el resultado final del estudio.

### 10-Oza

Observaciones realizadas desde la zona del Hospital de Oza.

Fue esta zona un caso peculiar y algo sorprendente, debido quizá a que las luces cercanas del muelle de Oza estén orientadas correctamente hacia el suelo, en comparación con otros muelles, mucho más contaminantes. Además es una zona con menor densidad urbanística y donde existen varios solares con vegetación y sin luminarias. El valor límite alcanzado fue de **3,80**. Este nivel se mantenía mirando hacia el sur y el este, pero se redujo cuando se observaba en otras direcciones.

### 11-Eirís. Avenida de Monserrat

Realizadas a la altura del Hospital Oncológico.

Curiosamente fue aquí donde se alcanzó el límite más alto, **4,37** si bien es cierto que quizá se dieron algunas causas favorables de una manera muy local. Este dato hace referencia solamente a la zona cenital y se alcanzó a ver con gran dificultad (solo algunas personas lograban verla), pero queremos hacerla constar. De todas maneras al ser una zona ya casi en las afueras se ve más afectado por la contaminación lumínica de otros ayuntamientos, principalmente Culleredo, que está bastante mal en este aspecto. Mirando al sureste y al este ello se hacía evidente, mostrando algo más de homogeneidad si lo hacíamos hacia el oeste o el norte.

## 12-Castrillón

Medidas tomadas en el nuevo aparcamiento del Hospital Juan Canalejo.

Aparentemente esta zona, por altitud y situación, debía tener un nivel aceptable en comparación con otras zonas de la ciudad y así fue. El límite alcanzado se situó en **4,08**, una medida muy repetida en el estudio, y que nos daba una estrella muy concreta, situada en la zona cenital, en la constelación de Gemini.

La ausencia de edificios colindantes se aprecia enseguida, y la altitud es un dato muy a tener en cuenta, pues unos pocos metros son suficientes para dejar por debajo una capa de aire muy contaminado de luz. Desde la zona se aprecia muy bien como varían las cosas en cuanto miramos en otras direcciones. La mejor zona es el noreste y la peor el oeste.

### 13-Campus de Elviña

Realizada en el aparcamiento de la Facultad de Informática.

El resultado de la medición en esta zona fue esperada, pues mostraba cierta capacidad para distinguir estrellas hasta la magnitud 4 en la zona cenital (**4,08** fue el máximo), pero a la vez no llegaba a lo que se podía esperar de una zona alejada del centro y con grandes espacios. El motivo es la instalación de luminarias incorrectas en casi todo el Campus, bastante contaminantes, aunque no las peores que se puedan poner. Creemos que hay bastantes contrastes de luz y sombra en esta zona, que generan deslumbramientos.

### 14-Campus de A Zapateira.

Realizada en el aparcamiento que hay entre las dos zonas del Campus, subiendo hacia Filología.

Esta zona nos mostró un límite de **4,15** que bien se podía esperar, debido a sus condiciones de altitud y alejamiento del centro urbano, pero que se ve condicionada por la cercanía de un campo de fútbol, habitualmente con potentes focos encendidos por las noches. La calidad del cielo mejora hacia el sur y sureste, como es lógico y empeora en dirección a la ciudad. Las nuevas urbanizaciones de la zona, a escasos 2 kilómetros del emplazamiento en dirección subida al monte, parecen respetar bastante bien la emisión de luz hacia el cielo y eso se hace notar desde el lugar elegido.

### Observaciones de contraste

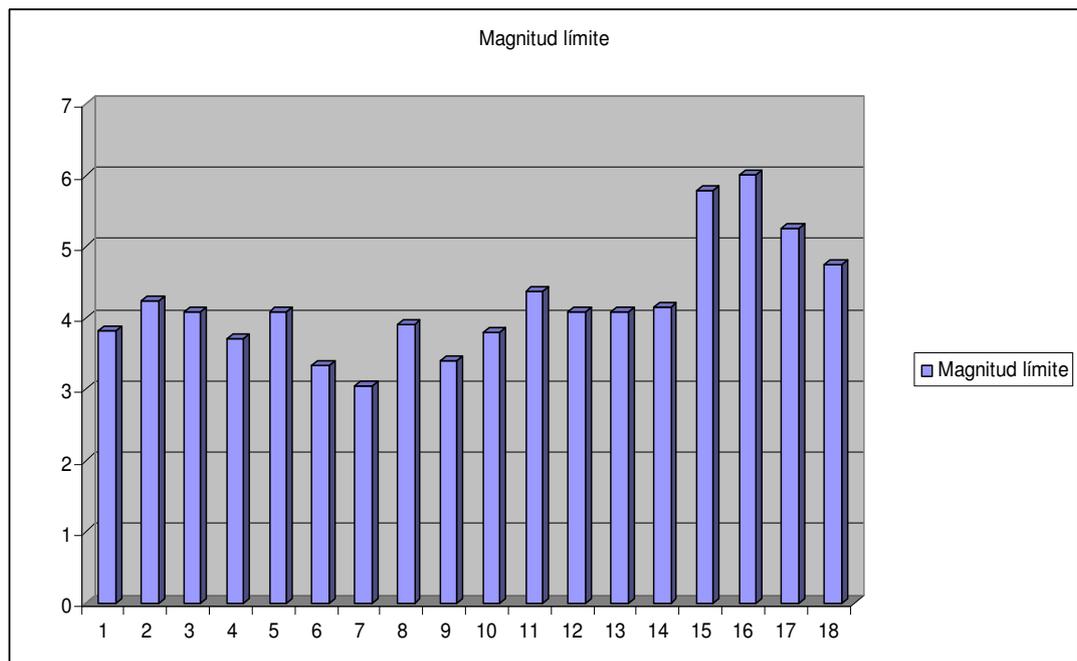
Se realizaron además otras observaciones desde los lugares a los que solemos acudir a observar con los siguientes resultados:

15-Aranga-Montesalqueiro (Zona de Torrelavandeira): **5,79**

16-Serra da Loba (Guitiriz): **6.01**

17-Arillo (43°21`43``N -8°19`00``W):**5,25**

18-Alto de A Zapateira (43°18`22``N – 8°24`00``W):**4,76**



### **Conclusiones finales**

Una vez concluido nuestro estudio hemos podido comprobar que existe una relación directa entre la calidad del cielo de cada zona y la luz



emitida hacia el mismo (o perdida) por las luminarias de la zona en concreto. Además las diferencias se observan en relativamente poca distancia y por tanto este fenómeno tiene influencias muy locales, algo que nos ha sorprendido, pues pensábamos que los resultados en el casco urbano serían muy homogéneos.

Las observaciones realizadas las hicieron 15 personas, con sus particularidades y en diferentes noches, con las condiciones climatológicas cambiantes. Este dato lo hemos tenido en cuenta para promediar valores lo más exactos posibles. De todas maneras insistimos en que los valores deben de tomarse como referentes, no como datos exactos, pues dependerá mucho de las condiciones y del observador.

Hemos tratado de afinar el límite de magnitud visible y forzamos siempre buscando la estrella más débil, aunque pudiera pasar desapercibida en un primer vistazo. La intención es que de esta manera pudiéramos reflejar las pequeñas diferencias entre las distintas zonas. Para ello contamos con la experiencia de los observadores, y con técnicas de observación a simple vista conocidas por nosotros. Además cada observación venía precedida de un tiempo de aclimatación a la luz, para dilatar al máximo la pupila.



## 4.7. RESULTADOS

En la primera fase del trabajo se habían estudiado con detalle los distritos 1 y 2, ampliando en esta segunda fase el estudio a los 8 distritos restantes.

Los resultados se presentan de forma numérica y gráfica tal como se indica a continuación.

### 4.7.1. Resultados numéricos: parámetros por calles, indicadores de sostenibilidad

Los parámetros resultantes en cada una de las calles y plazas pueden verse en la aplicación informática.

Se presentan en este cuadro los indicadores de sostenibilidad resultantes en cada uno de los distritos, y en el total del municipio comparándolos con los del año 2008.



Indicadores de sostenibilidad	DISTRITOS																				TOTAL	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		MUNICIPIO	
	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
<b>I1</b> infraluminação	24,65	21,97	12,81	18,06	35,30	25,82	17,47	27,21	18,00	26,09	18,54	41,50	43,25	46,20	56,42	53,62	20,63	22,28	15,24	10,28	<b>28,34</b>	<b>29,03</b>
<b>I2</b> sobreiluminación	30,94	43,01	69,93	68,60	38,82	41,64	59,48	38,13	40,90	31,25	19,18	19,99	36,36	36,12	28,54	35,87	41,40	59,38	62,05	60,91	<b>44,10</b>	<b>45,57</b>
<b>I3</b> resplandor luminoso nocturno	0,00	33,24	0,00	1,91	0,00	0,11	0,00	4,35	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	1,92	0,00	1,89	0,00	4,58	0,36	2,14		
<b>I4</b> luz intrusa	4,86	9,39	0,19	0,00	0,90	0,82	3,54	3,16	6,52	6,83	7,55	1,53	8,06	8,85	10,21	6,42	80,26	32,03	16,78	17,58		
<b>I5</b> ptos. de luz contaminantes por FHS	26,61	27,28	5,98	5,95	2,21	1,67	2,91	4,74	9,50	8,38	8,53	9,74	5,21	6,89	6,50	4,66	6,25	6,47	4,24	1,83	<b>7,65</b>	<b>7,51</b>
<b>I6</b> ptos. de luz contaminantes por residuos peligrosos	33,23	33,77	36,51	33,86	8,47	5,95	37,98	21,41	17,85	20,73	26,32	19,34	22,13	20,14	10,63	8,37	24,74	27,65	12,12	9,15	<b>23,72</b>	<b>21,06</b>
<b>I7</b> consumo energético por m <sup>2</sup>	3,84	3,89	3,31	3,17	2,73	2,79	4,51	3,59	3,10	2,89	3,88	3,32	3,27	2,75	2,52	2,37	2,96	3,21	2,71	2,23	<b>3,12</b>	<b>2,92</b>
<b>I8</b> eficiencia energética	17,66	19,54	53,17	53,10	28,27	28,44	27,89	28,82	33,64	36,52	23,12	24,56	21,38	26,02	16,67	18,57	21,39	24,87	30,05	36,65	<b>29,25</b>	<b>31,34</b>

#### 4.7.2. Representación gráfica de los resultados: Mapas lumínicos

Para facilitar la comprensión de los resultados se han elaborado planos en los que se representan de forma gráfica los resultados numéricos (mapas lumínicos, en Anexo 6).

Cualquiera de los parámetros calculados puede ser representado en un mapa lumínico pero se han elegido los diez que en principio se consideran más representativos, agrupados en los tres apartados ya citados anteriormente: Calidad luminotécnica, contaminación lumínica y consumo energético.

---

#### *Planos 1. CALIDAD LUMINOTÉCNICA EN LA CALZADA*

---

##### **a. Iluminación media en calzada**

Se representan todas las calles, plazas, etc. según la franja de iluminación media en la calzada.

Las franjas serán las siguientes:

		color
$E_{ca} \leq 5 \text{ lux}$	⇒	
$5 < E_{ca} \leq 10$	⇒	
$10 < E_{ca} \leq 15$	⇒	
$15 < E_{ca} \leq 20$	⇒	
$20 < E_{ca} \leq 25$	⇒	
$25 < E_{ca}$	⇒	

## b. Adecuación de la iluminación media

Se representan con tres colores diferentes las calles, plazas, etc. según estén:

			color
Infrailuminada	(factor de sobreiluminación en calzada $SI_{ca} < 0,75$ )	⇒	
Correctamente iluminada	$0,75 \leq SI_{ca} \leq 1,25$	⇒	
Sobreiluminada	$SI_{ca} > 1,25$	⇒	

En este mapa se representan los índices de sostenibilidad **I1** e **I2**.

$$\mathbf{I1} - \text{Infrailuminación} = \frac{\text{Superficie infrailuminada}}{\text{Superficie Total}} * 100$$

$$\mathbf{I2} - \text{Sobreiluminación} = \frac{\text{Superficie sobreiluminada}}{\text{Superficie Total}} * 100$$

---

## *Planos 2. POLUCIÓN LUMÍNICA*

---

## c. Resplandor luminoso nocturno medido en $ULOR_{inst}$ (%)

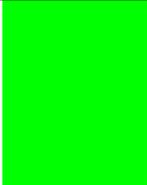
Se representan todas las calles, plazas, etc. según el porcentaje de flujo útil que dirige hacia el cielo el conjunto de sus puntos de luz ( $ULOR_{inst}$ ).

Las franjas a representar serán las siguientes:

		color
$ULOR_{inst} \leq 5\%$	⇒	
$5\% < ULOR_{inst} \leq 15\%$	⇒	
$15\% < ULOR_{inst} \leq 25\%$	⇒	
$25\% < ULOR_{inst} \leq 40\%$	⇒	
$40\% < ULOR_{inst}$	⇒	

#### d. Adecuación del $ULOR_{inst}$ (%)

Se representan con dos colores diferentes las calles, plazas, etc. según:

	color
<ul style="list-style-type: none"><li>Cumplan con las recomendaciones para la limitación del resplandor luminoso nocturno (Factor de sobreflujo hemisférico superior, <math>SFHS \leq 1,1</math>)</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>No cumplan con dichas recomendaciones (<math>SFHS &gt; 1,1</math>)</li></ul>	

En este mapa se representa el índice de sostenibilidad **I3**.

$$\mathbf{I3} - \text{Resplandor luminoso nocturno} = \frac{\text{Superficie que NO cumple}}{\text{Superficie que SI cumple}} * 100$$

#### e. Luz intrusa, medida en $E_m$ (lux) en fachadas

Se representan con dos colores diferentes las calles, según el valor de la iluminación media de fachada ( $E_{FA}$ ) mayor entre la inferior y superior.

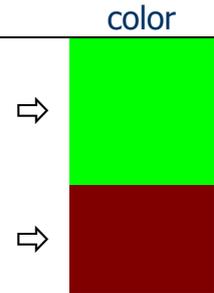
Las franjas de colores a representar son las siguientes:

	color
$E_{FA} \leq 5 \text{ lux}$	
$5 < E_{FA} \leq 10$	
$10 < E_{FA} \leq 25$	
$25 < E_{FA}$	

## f. Adecuación de la $E_{FA}$

Se representan con dos colores diferentes las calles, según:

- Cumplan con las recomendaciones para la limitación de la luz intrusa (Factor de sobreiluminación de fachada,  $SI_{FA} \leq 1,1$ )
- No cumplan con dichas recomendaciones ( $SI_{FA} > 1,1$ )



**Nota:** se toma el mayor de los valores  $SI_{FA}$  entre las fachadas superior e inferior.

En este mapa se representa el índice de sostenibilidad **I4**.

$$I4 - \text{Luz intrusa} = \frac{\text{Superficie que NO cumple}}{\text{Superficie que SI cumple}} * 100$$

## g. Puntos de luz contaminantes por FHS

Se representan las calles, plazas, etc. según el número de puntos de luz existentes con FHS superior al valor permitido (N).

La representación se hace para cuatro franjas, dejando sin representar las que no tienen puntos de luz contaminantes.

color

$0 < N \leq 10$	⇒	
$10 < N \leq 50$	⇒	
$50 < N \leq 100$	⇒	
$100 < N$	⇒	

En este mapa se representa el índice de sostenibilidad **I5**.

$$I5 = \frac{\sum n^{\circ} \text{ de ptos. contaminantes por FHS}}{\sum n^{\circ} \text{ de ptos. de luz totales}} * 100$$

## h. Puntos de luz contaminantes por residuos peligrosos

Se representan las calles, plazas, etc. según el número de puntos de luz existentes con lámpara de vapor de mercurio (generación de residuos peligrosos).

La representación se hace para cuatro franjas, dejando sin representar las que no tienen puntos de luz contaminantes.

		color
$0 < N \leq 10$	⇒	
$10 < N \leq 50$	⇒	
$50 < N \leq 100$	⇒	
$100 < N$	⇒	

En este mapa se representa el índice de sostenibilidad **I6**.

$$I6 = \frac{\sum \text{n}^\circ \text{ de ptos. contaminantes por residuos peligrosos}}{\sum \text{n}^\circ \text{ de ptos. de luz totales}} * 100$$

---

### *Planos 3. CONSUMO ENERGÉTICO*

---

#### **i. Consumo energético por m<sup>2</sup>**

Se representan todas las calles, plazas, etc. según la franja de consumo energético por m<sup>2</sup> (Consumo unitario Cu).

Las franjas serán las siguientes:

		color
$0 < Cu \leq 5$	⇒	
$5 < Cu \leq 10$	⇒	
$10 < Cu \leq 15$	⇒	
$15 < Cu$	⇒	

En este mapa se representa el índice de sostenibilidad **I7**.

$$I7 = \frac{\sum \text{consumo teórico en kw.h}}{\sum \text{superficie total}} \quad (\text{kw.h/m}^2)$$

#### **j. Eficiencia energética**

Se representan todas las calles, plazas, etc. según la franja de eficiencia energética ( $\varepsilon$ ) en m<sup>2</sup>·lux/w

Las franjas serán las siguientes:

		color
$25 < \varepsilon$	⇒	
$15 < \varepsilon \leq 25$	⇒	
$5 < \varepsilon \leq 15$	⇒	
$\varepsilon \leq 5$	⇒	

En este mapa se representa el índice de sostenibilidad **I8**.

$$I8 = \frac{\sum S \cdot Eca}{\sum Pti} \quad (\text{m}^2 \cdot \text{lux/w})$$



#### 4.7.3. Alumbrados Singulares

En la segunda fase del trabajo se ha realizado un inventario de los alumbrados singulares más significativos del municipio.

Dichos alumbrados de edificios, instalaciones deportivas, carteles publicitarios, etc... aparecen georeferenciados en el GIS municipal y con los atributos que se consideran más importantes para valorar su contribución a la contaminación lumínica del municipio. Se incluyen también fotos de cada uno de los alumbrados singulares inventariados, así como una aplicación para interactuar con la base de datos que contiene esta información en formato Access.

En el anexo 5 se presenta un plano con la ubicación de los alumbrados singulares.

#### 4.8. MEJORAS PROPUESTAS Y REALIZADAS

En la primera fase del trabajo se realizaban una serie de propuestas de actuaciones a nivel municipal que se resumen a continuación:

##### Propuestas

###### Sustitución de luminarias

Sustitución de lámparas de VM por otras de VSAP o HM

Sustitución de lámparas de VSAP o HM por otras de menos potencia

Instalación de sistemas de reducción del flujo luminoso

Pues bien, en los dos últimos años se han llevado a cabo muchas de ellas actuando en más de 5.000 puntos de luz. Las actuaciones principales pueden resumirse en las siguientes:

- Sustitución de luminarias antiguas por otras de mayor rendimiento, incluyendo numerosos globos que han sido sustituidos por otros con reflector.
- Sustitución de lámparas de v.m. (vapor de mercurio) por otras de h.m. (halogenuros metálicos).
- Sustitución de lámpara de v.s.a.p. (vapor de sodio de alta presión) por otras de h.m. de potencia inferior.

En este punto hay que destacar que el Ayuntamiento de A Coruña ha optado por la luz blanca de los halogenuros metálicos frente a la amarilla del vapor de sodio alta presión .

Se mejora así la calidad de la luz ya que su reproducen mejor los colores a costa de sacrificar algo la eficiencia.



La elección de esta opción de lámparas de halogenuros metálicos hace **inviable** la propuesta que se realizaba en la primera fase de 'Instalación de sistemas de reducción de flujo luminoso' ya que este tipo de lámparas no funciona adecuadamente con los reductores de flujo.



## 4.9. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### 4.9.1. Situación actual: Datos generales y Comparación con la situación del año 2008

Para la ejecución de este trabajo ha sido básico el exhaustivo trabajo de campo realizado analizando toda la superficie del municipio que alcanza 5.348.484 m<sup>2</sup>.

Dicha superficie es iluminada con 17.860 puntos de luz que suman una potencia total de 3.631 kW y consumen aproximadamente 15.600.000 kWh al año, lo que significa una emisión de 7.450 toneladas de CO<sub>2</sub>.

El conjunto de todas las lámparas lleva consigo una polución lumínica en sus distintas formas de **“luz intrusa”** y **“resplandor luminoso”**. A dicha polución contribuyen en gran medida los globos y faroles, con un flujo hemisférico superior alto que no cumple las recomendaciones del Comité Español de Iluminación (CIE). Tampoco ayudan las lámparas de vapor de mercurio, las más contaminantes por emitir en la zona ultravioleta del espectro de gran importancia astronómica.

Por otra parte, se ha detectado en general un exceso en los niveles de iluminación del municipio que superan las recomendaciones del CIE, y que da lugar a un sobreconsumo y a una mayor emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Si se compara la situación actual con la de hace dos años vemos como los índices de sostenibilidad en términos generales mejoran destacando fundamentalmente los siguientes:



- La reducción de lámparas de vapor de mercurio contaminantes por residuos peligrosos, (índice **I6**) de más de un 11%
- La reducción del consumo energético por m<sup>2</sup> (índice **I7**) de un 6,5%. Esto está motivado básicamente por el cambio de lámparas de vapor de sodio de alta presión por otras de halogenuros metálicos de potencia inferior (por ejemplo: una de 250 w de v.s.a.p. por otra de 150 w de h.m.)
- La mejora de la eficiencia energética (índice **I8**) que se incrementa en más de un 7%.

Aunque el cambio de vapor de sodio por halogenuros empeora la eficiencia, esto se compensa con creces a base del cambio de luminarias antiguas con rendimientos bajos por otras más actuales con fotometrías más adecuadas. También contribuye a la mejora la sustitución de las lámparas de vapor de mercurio (las de menor rendimiento) por otras de halogenuros metálicos.

#### 4.9.2. Propuestas de Mejora

En la fase I del mapa lumínico se realizaban una serie de propuestas que vuelven a citarse en el apartado 4.8 del presente documento. No obstante, una vez que el Ayuntamiento (Área de Infraestructuras) ha optado por la luz blanca de los halogenuros metálicos es necesario adaptar las propuestas realizadas entonces teniendo en cuenta que alguna de ellas como la 'instalación de reductores de flujo' no es aplicable al tipo de lámpara elegido.



Otras medidas ya han sido iniciadas y en estos dos últimos años se ha producido un avance en los objetivos de reducción del consumo y mejora de la eficiencia, pero es necesario seguir modificando las instalaciones con el fin de reducir la contaminación y el gasto municipal.

A continuación se relacionan con una breve explicación las propuestas de mejora que a día de hoy seguirían siendo aplicables a las instalaciones:

Son las siguientes:

### **1) Sustitución de luminarias.**

Se trata de sustituir todas aquellas luminarias (fundamentalmente globos y farolas) en las que el flujo saliendo sobre el horizonte (FHS) supera los valores recomendados.

Esto permitiría utilizar lámparas de potencias más bajas proporcionando una iluminación similar.

Esta medida contribuiría sobre todo a mejorar los niveles de contaminación lumínica, pues la mayor parte del flujo luminoso que se dirige hacia el cielo procede de este tipo de luminarias.

### **2) Sustitución de lámparas de vapor de mercurio (VM) por otras de halogenuros metálicos (HM).**

Las lámparas de VM son las menos eficaces de todas las utilizadas en alumbrado público. Además, son las que generan residuos más tóxicos y también las más contaminantes (desde el punto de vista de la observación astronómica).



Sin embargo tienen una ventaja que es la buena reproducción cromática sobre todo de los colores verdes.

A la vista de esto, la propuesta consiste en sustituir todo el parque de lámparas de VM por otras más eficaces y de menor potencia de halogenuros metálicos, con una reproducción cromática prácticamente igual a las de VM:

**3) Sustitución de lámparas de vapor de sodio alta presión (VSAP) por otras de halogenuros metálicos (HM) de menor potencia en zonas sobreiluminadas.**

Como queda dicho anteriormente, existen numerosas zonas del municipio con niveles de iluminación superiores a los recomendados por el CIE.

La propuesta consiste en sustituir las lámparas actuales por otras de potencia inferior, siempre y cuando con dicho cambio puedan conseguirse los niveles recomendados.

**4) Instalación de relojes astronómicos**

Como puede verse en el apartado 5 de 'Contratación Eléctrica', todavía existen numerosos cuadros de mando cuyo encendido funciona por célula fotoeléctrica. Esto provoca que las instalaciones permanezcan encendidas más horas de las necesarias, produciéndose un inadmisibles derroche de la energía.

Se propone continuar con la política de supresión de células fotoeléctricas y mejora del encendido con la instalación de relojes astronómicos (encendido con el ocaso y apagado con el orto).



# ANEXOS

- Anexo 1.** (ML) Planos de Zonificación
- Anexo 2.** (ML) Catálogo de luminarias
- Anexo 3.** (ML) Modelo de cálculo 'INDALWIN'
- Anexo 4.** (ML) Informe de la Agrupación Astronómica Coruñesa
- Anexo 5.** (ML) Alumbrados Singulares
- Anexo 6.** (ML) Mapas lumínicos
- Anexo 7.** (CE) "solicitud a la compañía eléctrica: relación de modificaciones en las condiciones de contratación"
- Anexo 8.** (CE) "concurso: datos de los contratos para la petición de ofertas"
- Anexo 9.** (CE) "relación de cuadros con contador pendientes de formalización de contratos"
- Anexo 10.** (CE) "cuadros de mando con datos de contratos, facturación y propuestas de optimización"

(ML): Mapa Lumínico

(CE): Contratación Eléctrica

---



Ayuntamiento de A Coruña  
Concello da Coruña



GESTION SOSTENIBLE y MAPA LUMINICO de A CORUÑA

---



# ANEXOS

- Anexo 1.** (ML) Planos de Zonificación
- Anexo 2.** (ML) Catálogo de luminarias
- Anexo 3.** (ML) Modelo de cálculo 'INDALWIN'
- Anexo 4.** (ML) Informe de la Agrupación Astronómica Coruñesa
- Anexo 5.** (ML) Alumbrados Singulares
- Anexo 6.** (ML) Mapas lumínicos
- Anexo 7.** (CE) "solicitud a la compañía eléctrica: relación de modificaciones en las condiciones de contratación"
- Anexo 8.** (CE) "concurso: datos de los contratos para la petición de ofertas"
- Anexo 9.** (CE) "relación de cuadros con contador pendientes de formalización de contratos"
- Anexo 10.** (CE) "cuadros de mando con datos de contratos, facturación y propuestas de optimización"

(ML): Mapa Lumínico

(CE): Contratación Eléctrica

---



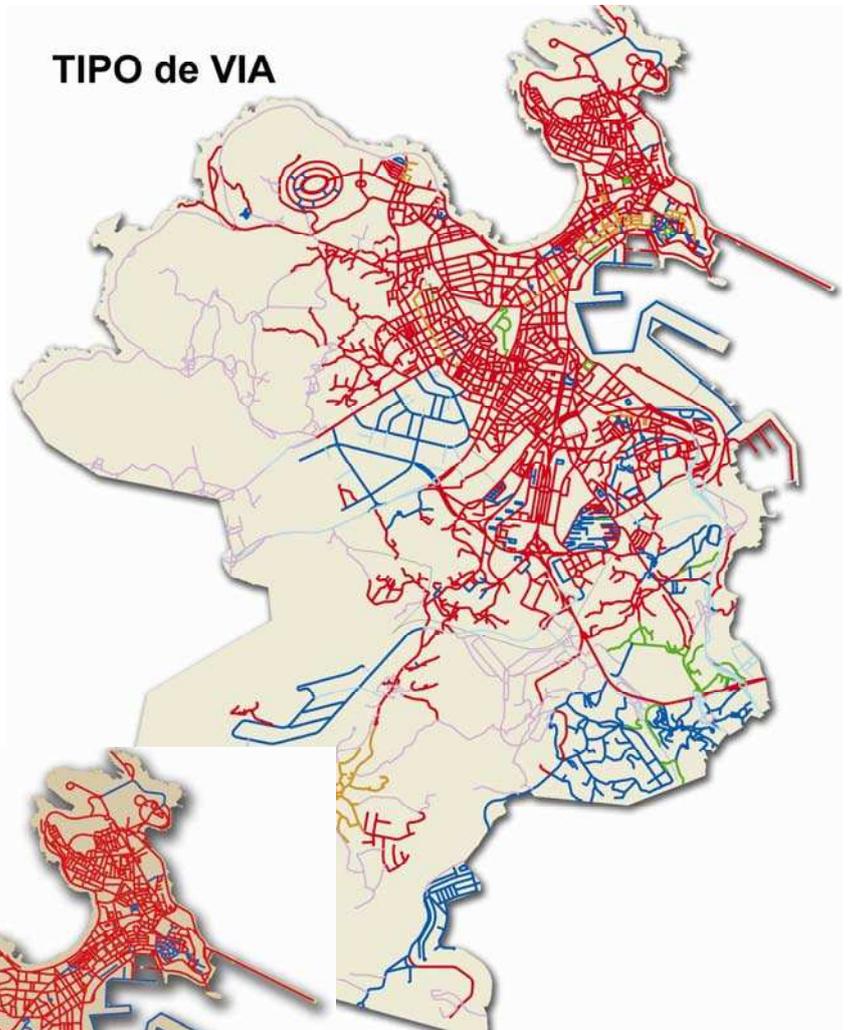
## **Anexo 1.** (Mapa Lumínico)

### **Planos de Zonificación**

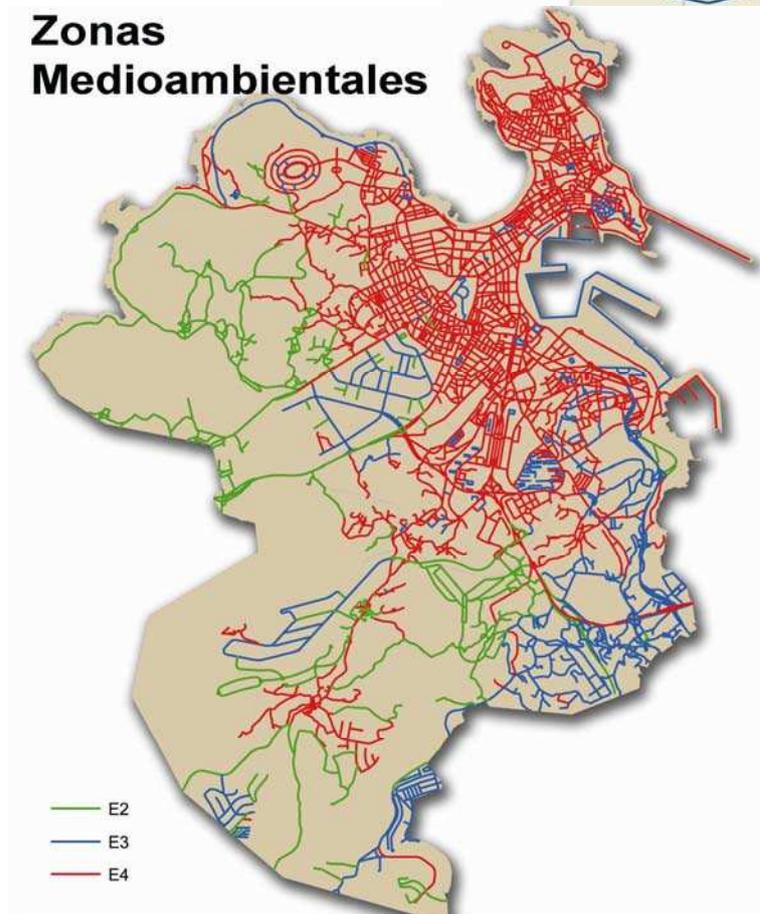


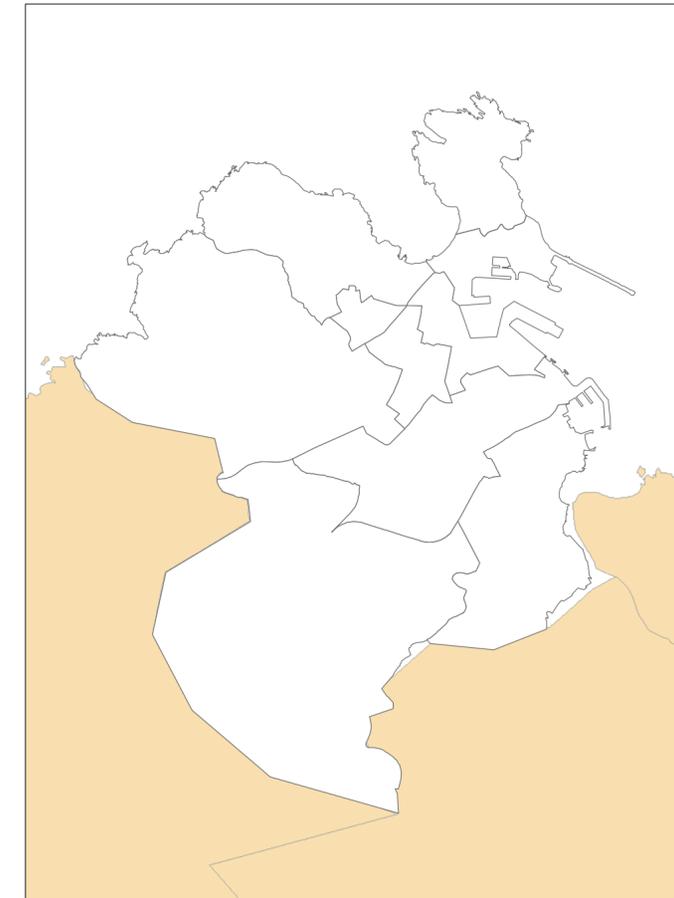
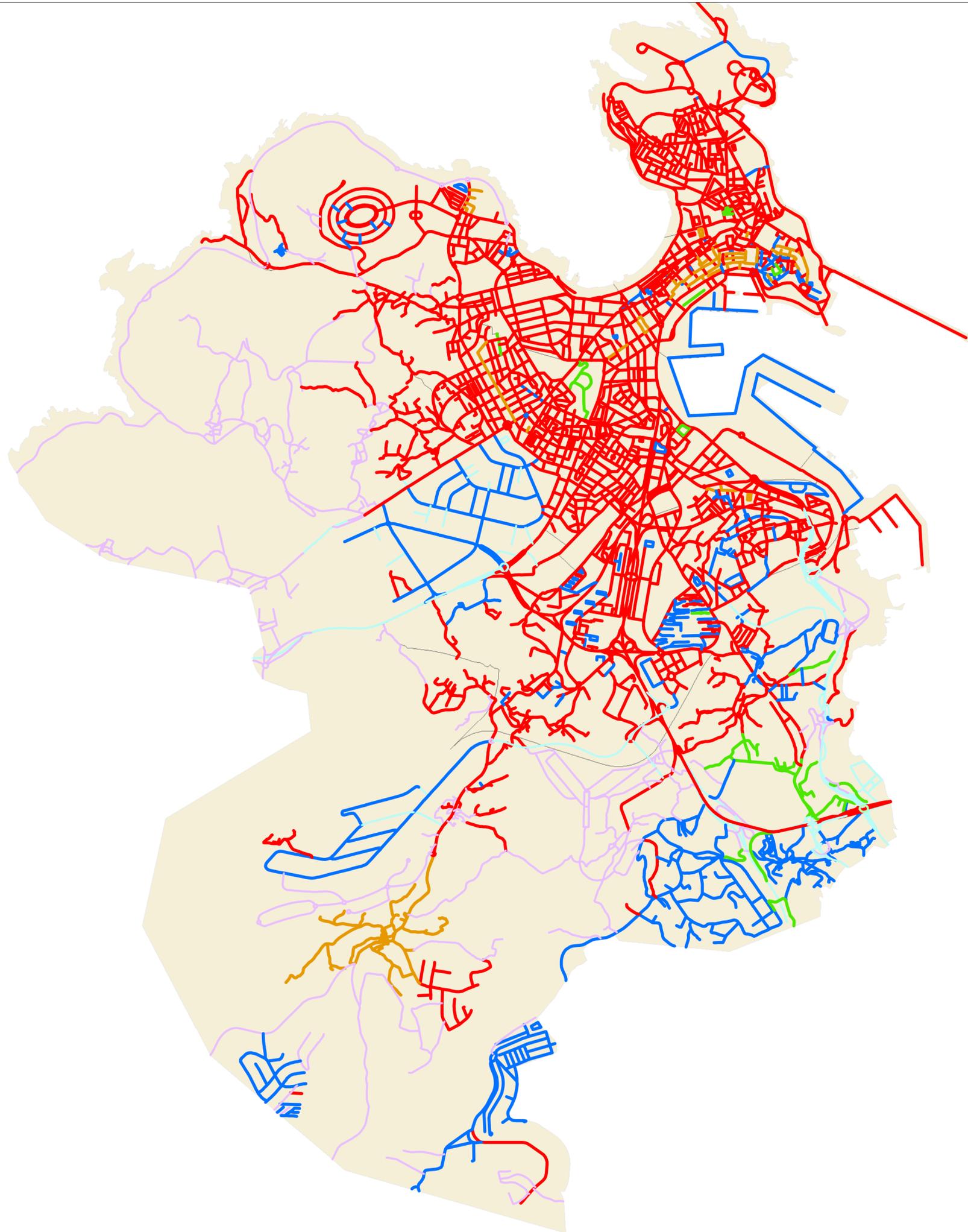
## Anexo 1. Planos de Zonificación

**TIPO de VIA**



**Zonas  
Medioambientales**





**TIPO DE VIA**

- ME2
- ME3
- ME4
- P1
- P2
- P3
- P4

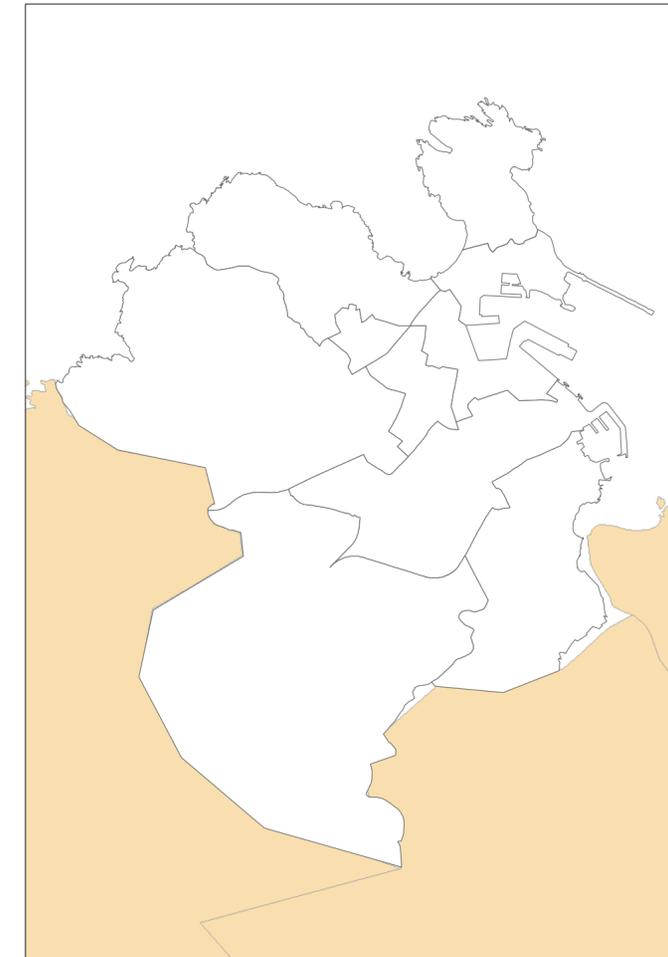
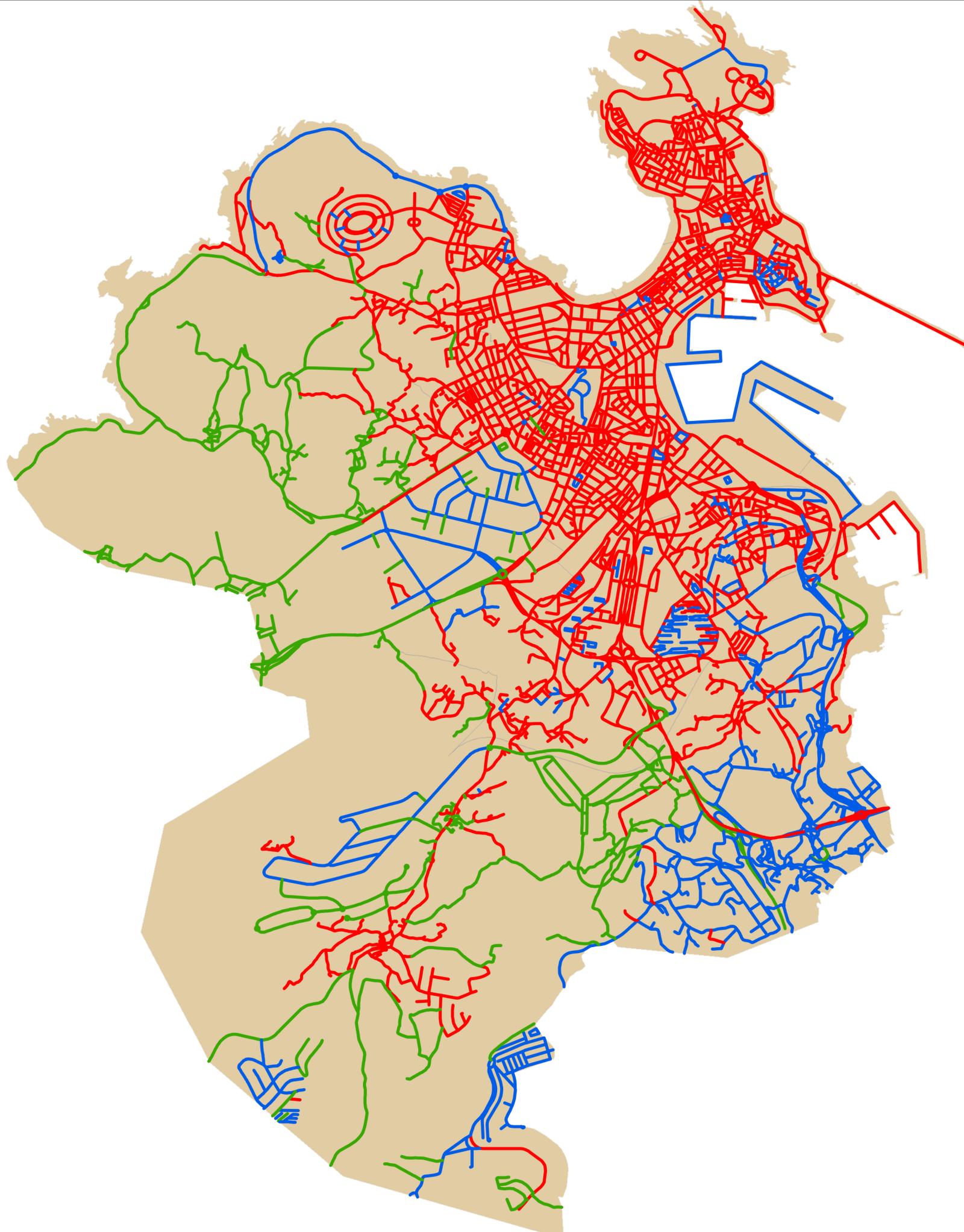
 Ayuntamiento de A Coruña  
Concello da Coruña

**TIPO DE VIA**

**A CORUNA**

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700 720 740 760 780 800 820 840 860 880 900 920 940 960 980 1000  
Escala 1/5000





**CALLES**  
**ZONAS MEDIOAMBIENTALES**

-  E2
-  E3
-  E4

 Ayuntamiento de A Coruña  
Concello da Coruña

**ZONAS MEDIOAMBIENTALES**

**A CORUNA**





## **Anexo 2.** (Mapa Lumínico)

### **Catálogo de luminarias**

fabricant	serie	modelo	tipo	potencia	fotometría
<b>AEL</b>					
		Roadway327	S	400	AE3237.tm
<b>ATP</b>					
		VILLA	H	70	VILLA BI Y 100W DE HM-1.tm
		VILLA	H	100	VILLA BI Y 70W DE HM-1.tm
<b>BEGA</b>					
		8071	M	125	BE4451.tm
		8191	H	250	BE4519.tm
		8200	H	70	BE4795.tm
		8988	TC-L	24	
		9498	S	150	BE4077.tm
		8072	M	160	BE4701.tm
		8791	M	80	BE4768.tm
		9199	M	125	BE4340.tm
		9316	M	250	BE4093.tm
		9437	M	80	BE4066.tm
		9701	M	125	BE4281.tm
		9701	M	80	BE4280.tm
		9701	S	150	BE4280 150s.tm
		9702	M	125	BE4280 125.tm
		9702	M	80	BE4280.tm
		9702	S	150	BE4280 150s.tm
		9703	M	125	BE4280 125.tm
		9703	M	80	BE4280.tm
		9914	M	125	BE4281.tm
		9954	M	125	BE4249.tm
<b>CARANDI</b>					
		ALBA-2100	M	125	alba2100.tm
		JCH-250	H	70	JCH-250 70wH.tm
		JNR-VGC	H	100	
		JNR-VGC	H	70	JNR-VGC 70wH.tm
		MDA-15QGC	H	100	
		MDA-15QGC	H	150	MDA-15QGC 150wH.tm
		ML-250-TS	S	70	206331.tm
		QS-10	S	150	103031.tm
		QS-10	S	250	103041_1.tm
		QSA-10	S	250	120071_1.tm
		QSA-5	S	150	171101_1.tm
		SM-500-CU	H	70	
		TNG-400AS	H	250	TNG-400AS 250wH.tm
		TNG-400AS	H	400	
		TOP-404D	H	400	TOP400D 400wH.tm

fabricant	serie	modelo	tipo	potencia	fotometría
		TST 404	H	70	TST404 70wH.tm
		IMP-214	M	22	443801.tm
<b>DAE</b>					
		TIKA-8010	M	125	dae.tm
		TRONIC-8011	M	125	dae.tm
<b>DISANO</b>					
		1158INDIO	H	1000	disano.tm
<b>G.E. Lighli</b>					
		DS-400	S	250	9V072.tm
		EURO-2	S	250	9V134.tm
		M-250 A	S	150	9V002.tm
		M-250 A	S	250	9V003.tm
		M-250 A-VT	S	150	9V175.tm
		M-250 A-VT	S	250	9V174.tm
		M-400 A	S	400	9V006.tm
		M-400 A2	S	400	9V172.tm
		TPK	H	400	9V064.tm
		EURO-2	H	150	EURO-2 150wH.tm
		SCM3-175	S	150	9V043.tm
<b>IEP</b>					
		AP1-MX	S	150	AP1MX_ST150_IW0861_5086019.tm
		AP1-MX	S	250	AP1MX_ST250_IW0791_5086020.tm
		BL-2	M	125	BL2_QE125_IW0278_5084251.tm
		BL-6	M	125	BL6_QE125_IW1435_5084849.tm
		BL-7	M	125	BL7_QE125_IW1923_5085580.tm
		BL-7	S	150	BL7_SEx150_IW1926_5085583.tm
		BR-7	M	125	BR7_QE125_IW1871_5085673.tm
		FC6	M	125	FC6_QE125_IW0390_5084516.tm
		FC6	S	150	FC6_SE150_IW0419_5084587.tm
		PR-2	S	100	PR2_SE150_IW0809_5070061.tm
		PR-2	S	250	PR2_SE250_IW0540_5070065.tm
		AP-101	H	100	AP101_100Ht.tm
		AP-101	H	150	AP101_150Ht.tm
		AP1-MX	H	250	AP1MX_250Ht.tm
		ATIK-F05	S	150	ATIK-F05 150wS.tm
		BR-7	H	250	BR7_250H.tm
		HEKA	H	100	HEKA100.tm
		HEKA	H	150	HEKA150.tm
		HEKA	H	70	HEKA70.tm
<b>INDALUX</b>					
		752-OVX-TC	S	150	752ovxhc_150wSt.tm
		752-OVX-TC	S	250	752ovxhc_250wSt.tm

fabricant	serie	modelo	tipo	potencia	fotometría
		IJB-M1	M	125	IJB-M1125M.tm
		IJB-P1	M	125	IJB-P1125M.tm
		IJL	M	125	IJL125M.tm
		IJM	M	125	IJM 125wM.tm
		IJM	S	150	IJM-M1 150wS.tm
		IJM-M1	M	125	IJM-M1 125wM.tm
		IJP-1	M	125	IJP-1 125wM.tm
		IJT-M1	M	125	IJT-M1 125wM.tm
		IJT-M1	S	100	IJT-M1 100S.tm
		IJX-1M1LALM	M	125	IJX-1M1LALM 125wM.tm
		IJX-DML	M	125	IJX-DML 125wM.tm
		IMR-2M2	S	100	IMR-2M2 125wM.tm
		IMR-3M3	S	150	IMR-3M3 150Sb.tm
		IQC-P1	M	125	IQC-P1 125wM.tm
		IQC-P2	M	125	IQC-P2 125wM.tm
		IQD4	S	250	L400IQD250St.tm
		IQD4	S	400	L400IQD400St.tm
		IQN-P1	H	100	IQN-P1100H.tm
		IQN-P1	H	70	IQN-P170H.tm
		IQSC-M2	M	250	IQSC-M2 250wM.tm
		IQSC-M2	S	250	IQSC-M2 250wM.tm
		IQSL-2VS	S	150	IQSL-2VS 250wS.tm
		IQSL-M2	S	150	IQSL-M2 150wS.tm
		IQSL-M2	S	250	IQSL-M2 250wS.tm
		IVH1	H	150	IVH1150H.tm
		IVH1	S	150	IVH1 150wS.tm
		IVH6	H	400	IVH6 400wH.TM
		IVH6	S	250	IVH6250S.tm
		IVH6	S	400	IVH6 400wS.tm
		IZH-2	H	70	IZH-2 70wH.tm
		IZS-4	H	150	IZS-4 150wH.tm
		IZS-M	H	150	IZS-M 150wH.tm
		IZX-C	H	400	600IZXC_400Ht.tm
		IZX-D	H	400	600IZXD_400Ht.tm
		IZX-D	S	400	600IZXD_400St.tm
		ALL-1	H	150	ALL-1150H.tm
		ALL-2	H	250	AR25I01S.tm
		IJM-M1	H	70	IJM-M170H.tm
		IVA2-VS	S	250	250IVAC250St.tm
		IVH1	H	100	IVH1 100wH.tm
		IVH1	H	250	VA10A195.TM
		IVH1	H	70	IVH1 70wH.tm
		IVH6	H	250	VA10A194.TM

fabricant	serie	modelo	tipo	potencia	fotometría
		LOGO-H	H	100	LOGOH100H.tm
		VITAL-PT	H	70	VITALPT70H.tm
<b>Linsa Jare</b>					
		Fernando-VII	M	125	Farol 125wM.tm
		Fernando-VII	S	100	Farol 100Sb.tm
		Fernando-VII	S	150	Farol 150Sb.tm
		Florencia	M	125	Farol 125wM.tm
		Versalles	M	125	Versalles.tm
<b>Philips</b>					
		CDS-530	M	125	cds 530.tm
		CDS-540	S	150	CDS540 DF OB 1xSON-T150W.tm
		CDS-540	S	70	CDS540 DF OB 1xSON-T70W.tm
		CPS-200	M	125	CPS200 HP 1xHPL-C125W.tm
		HRX-710	S	150	sgs102-150Se.tm
		H-SVO-400/2	S	250	
		MSWF-330	H	400	MWF 330 400 S 1xHPI-T 400W.tm
		MVF-480	H	1000	MVF 480 1KW N 1xHPI-T 1KW.tm
		MVF-480	H	400	MVF 480 2X400 N 2xSON-T 400W.tm
		MVF-480	H	600	MVF 480 1KW N 1xSON-T 1KW.tm
		MVF-480	S	1000	MVF 480 1KW N 1xSON-T 1KW.tm
		QVF-415		500	qv4-500w.tm
		SGS-101	M	125	SGS101 1xHPL-N125W.tm
		SGS-101	M	80	SGS101 1xHPL-N80W.tm
		SGS-102	S	150	SGS102 1xSON-TPP150W.tm
		SGS-102	S	250	SGS102 1xSON-TPP250W.tm
		SGS-453	S	250	sgs102-250M.tm
		SNF-300	H	400	SNF300 1xSON-TPP400W.tm
		SNF-300	S	250	SNF300 1xSON-TPP250W.tm
		SRP-151	S	150	H SRP 151 1xSON-T 150W.tm
		SRP-151	S	250	H SRP 151 1xSON-T 250W.tm
		SRP-451	S	250	H SRP 451 1xSON-T 250W.tm
		SRP-482	S	150	H SRP 483 1xSON 150W.tm
		SRP-483	S	150	H SRP 483 1xSON 150W.tm
		SRP-483	S	250	H SRP 483 1xSON 250W.tm
		SRS-421	H	150	1573.tm
		SRS-421	S	150	1573.tm
		CDS-530	H	100	CDS530 1xCDO-TT100W LO TB.tm
		GPS-309	H	70	GPS309_100H.tm
		HPB430	M	125	HPB-430 125wM.tm
		HPB430	S	100	HPB-430 100wS.tm
		HRX-507	M	125	SGS101 1xHPL-N125W.tm
		HRX-507	M	80	SGS101 1xHPL-N80W.tm

fabricant	serie	modelo	tipo	potencia	fotometría
		HRX-507	S	70	SGS101 1xSON-70W.tm
		HRX-508	M	250	sgs102-250M.tm
		HRX-508	S	150	sgs102-150Se.tm
		HRX-508	S	250	sgs102-250Se.tm
		SGP-682	H	150	SGP682 FG 1xCDO-TT150W CR P3.tm
		SGP-682	H	250	SGP682 FG 1xCDO-TT250W CP P4.tm
		SGS-452	H	150	SGS452 FG 1xH150.tm
		SGS-452	H	250	SGS452 FG 1xH250.tm
		SNF-011	S	1000	SNF011 1KW 1xSON-T 1KW.tm
<b>SALVI</b>					
		DELTA	M	125	delta.tm
		PESCADOR	M	125	pescador.tm
		ROSELLON	S	125	Rosello.tm
<b>SIMON</b>					
		HYDRA	H	70	HYDRA70.tm
		TAOS MX	H	150	Taos MX 150wH.tm
		HYDRA	H	100	HYDRA100.tm
<b>SOCELEC</b>					
		DZ-15	S	150	922521.tm
		DZ-15	S	250	922531.tm
		KIO	H	70	KIO70.tm
		Thylia	H	70	THYLIA 70wH.tm
		ZAFIRO-2	H	100	Zafiro 100w H.tm
		ZAFIRO-2	H	150	Zafiro 150w H.tm
		ZAFIRO-2	H	250	Zafiro 250w H.tm
		ZAFIRO-2	H	70	Zafiro 70w H.tm
<b>Vilaplana</b>					
		Opal-Polietileno	M	125	10051_VP_100W.tm
		Opal-Polietileno	M	250	10008_V.M_250W.tm
		Opal-Polietileno	M	80	10002_VW.tm
		Opal-Polietileno	S	100	10051_VP_100W.tm
		Opal-Polietileno	S	150	10053_VP_150W.tm

**Roadway327/ 400/ S**

fabricante: AEL  
modelo: Roadway327  
tipo: S  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: AE3237.tm

equipo encendido:                      30 w  
pot. lamp. y equipo:                      430 w

rendimiento inferior:                      ,81  
rendimiento superior:                      ,05  
flujo lámpara:                              48 klm

**Observaciones:**

<http://www.americanelectricleighting.com/Products/Family.asp?Family=Roadway327&View=ShowAll>



**VILLA/ 100/ H**

fabricante: ATP  
modelo: VILLA  
tipo: H  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: VILLA BI Y 70W DE HM-1.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      114 w

rendimiento inferior:                      ,6  
rendimiento superior:                      ,02  
flujo lámpara:                              8,8 klm

**Observaciones:**

<http://www.atpiluminacion.com/Inicio.aspx?lng=es-ES&pag=2fLuminaria1&id=867c9d2e-7fd9-4449-b7ab-f02f05569733>



**VILLA/ 70/ H**

fabricante: ATP  
modelo: VILLA  
tipo: H  
potencia (w): 70 w                   núm.de lámparas: 1  
fotometría: VILLA BI Y 100W DE HM-1.tm

equipo encendido:                   10 w  
pot. lamp. y equipo:               80 w

rendimiento inferior:               ,86  
rendimiento superior:               ,05  
flujo lámpara:                       6 klm

**Observaciones:**

<http://www.atpiluminacion.com/Inicio.aspx?lng=es-ES&pag=2fLuminaria1&id=867c9d2e-7fd9-4449-b7ab-f02f05569733>



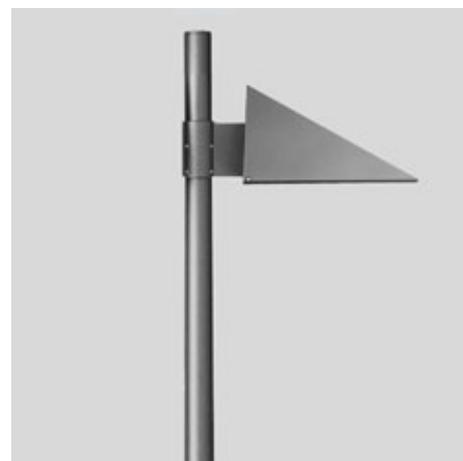
**8071/ 125/ M**

fabricante: BEGA  
modelo: 8071  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4451.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    139 w

rendimiento inferior:                    ,68  
rendimiento superior:                    ,00  
flujo lámpara:                            6,2 klm

Observaciones:



**8072/ 160/ M**

fabricante: Bega  
modelo: 8072  
tipo: M  
potencia (w): 160 w      núm.de lámparas: 2  
fotometría: BE4701.tm

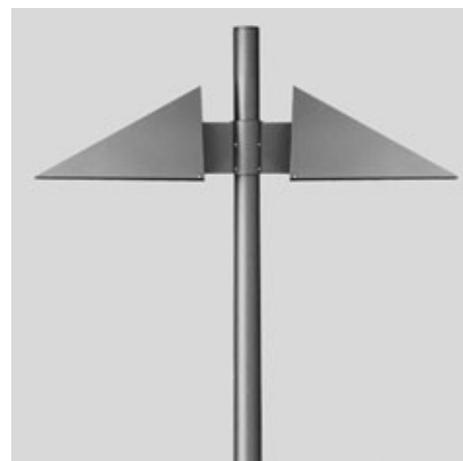
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      178 w

rendimiento inferior:                      ,67  
rendimiento superior:                      ,00

flujo lámpara:

Observaciones:

la fotometría BE4701.LDT corresponde a una luminaria con 1 lámpara de 80w

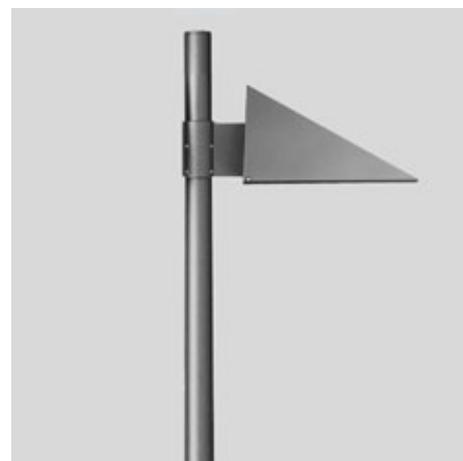


**8191/ 250/ H**

fabricante: Bega  
modelo: 8191  
tipo: H  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4519.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,7  
rendimiento superior:                      ,00  
flujo lámpara:                              20,5 klm  
Observaciones:



**8200/ 70/ H**

fabricante: Bega  
modelo: 8200  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4795.tm

equipo encendido:                    10 w  
pot. lamp. y equipo:                80 w  
  
rendimiento inferior:                ,37  
rendimiento superior:                ,05  
flujo lámpara:                        6 klm  
Observaciones:



**8791/ 80/ M**

fabricante: Bega  
modelo: 8791  
tipo: M  
potencia (w): 80 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4768.tm

equipo encendido:                      9 w  
pot. lamp. y equipo:                      89 w

rendimiento inferior:                      ,7  
rendimiento superior:                      ,00  
flujo lámpara:                              3,6 klm

Observaciones:



**8988/ 24/ TC-L**

fabricante: BEGA

modelo: 8988

tipo: TC-L

potencia (w): 24 w

núm.de lámparas: 1

fotometría:

equipo encendido:

pot. lamp. y equipo:

rendimiento inferior:

rendimiento superior:

flujo lámpara:

Observaciones:

<http://www.bega.de/>



**9199/ 125/ M**

fabricante: Bega  
modelo: 9199  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4340.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    139 w

rendimiento inferior:                    ,41  
rendimiento superior:                    ,5  
flujo lámpara:                            6,2 klm

Observaciones:

la fotometría BE4340.LDT corresponde a una potencia de 80w



**9316/ 250/ M**

fabricante: Bega  
modelo: 9316  
tipo: M  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4093.tm

equipo encendido:                      17 w  
pot. lamp. y equipo:                      267 w

rendimiento inferior:                      ,69

rendimiento superior:

flujo lámpara:                      14,2 klm

Observaciones:

<http://www.bega.de/index.php?sprache=en>



**9437/ 80/ M**

fabricante: Bega  
modelo: 9437  
tipo: M  
potencia (w): 80 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4066.tm

equipo encendido:                      9 w  
pot. lamp. y equipo:                      89 w  
  
rendimiento inferior:                      ,69  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              3,6 klm  
Observaciones:



**9498/ 150/ S**

fabricante: Bega  
modelo: 9498  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4077.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,79  
rendimiento superior:                      ,00  
flujo lámpara:                              15 klm

**Observaciones:**

la fotometría BE4077.LDT corresponde a una lámpara de 125w



**9701/ 125/ M**

fabricante: Bega  
modelo: 9701  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4281.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w  
  
rendimiento inferior:                      ,64  
rendimiento superior:                      ,02  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**9703/ 125/ M**

fabricante: Bega  
modelo: 9703  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4280 125.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,63  
rendimiento superior:                      ,02  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**9914/ 125/ M**

fabricante: Bega  
modelo: 9914  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4281.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,64  
rendimiento superior:                      ,02  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**9954/ 125/ M**

fabricante: Bega  
modelo: 9954  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BE4249.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,36  
rendimiento superior:                      ,03  
flujo lámpara:                              6,2 klm

Observaciones:



**ALBA-2100/ 125/ M**

fabricante: CARANDINI  
modelo: ALBA-2100  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: alba2100.tm  
  
equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w  
  
rendimiento inferior:                      ,79  
rendimiento superior:                      ,05  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**IMP-214/ 22/ M**

fabricante: CARANDINI  
modelo: IMP-214  
tipo: M  
potencia (w): 22 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 443801.tm

equipo encendido:  
pot. lamp. y equipo:      22 w  
rendimiento inferior:      ,15  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:      2,2 klm  
Observaciones:  
potencia lámpara: 2 x 11 w



**JCH-250/ 70/ H**

fabricante: CARANDINI  
modelo: JCH-250  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: JCH-250 70wH.tm

equipo encendido:                    10 w  
pot. lamp. y equipo:                80 w  
  
rendimiento inferior:                ,71  
rendimiento superior:                ,01  
flujo lámpara:                        6 klm  
Observaciones:



**JNR-VGC/ 100/ H**

fabricante: CARANDINI

modelo: JNR-VGC

tipo: H

potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1

fotometría:

equipo encendido:

pot. lamp. y equipo:

rendimiento inferior:

rendimiento superior:

flujo lámpara:

Observaciones:



**JNR-VGC/ 70/ H**

fabricante: CARANDINI  
modelo: JNR-VGC  
tipo: H  
potencia (w): 70 w                   núm.de lámparas: 1  
fotometría: JNR-VGC 70wH.tm

equipo encendido:                   10 w  
pot. lamp. y equipo:               80 w

rendimiento inferior:               ,64  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                   6 klm  
Observaciones:



**MDA-15QGC/ 100/ H**

fabricante: CARANDINI

modelo: MDA-15QGC

tipo: H

potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 0

fotometría:

equipo encendido:

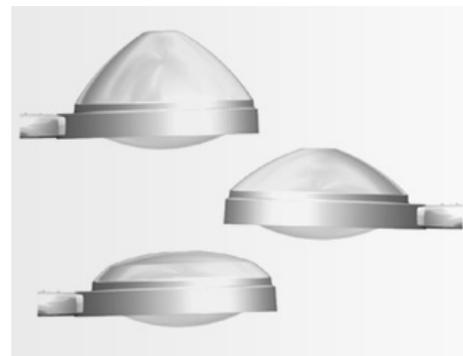
pot. lamp. y equipo:

rendimiento inferior:

rendimiento superior:

flujo lámpara:

Observaciones:



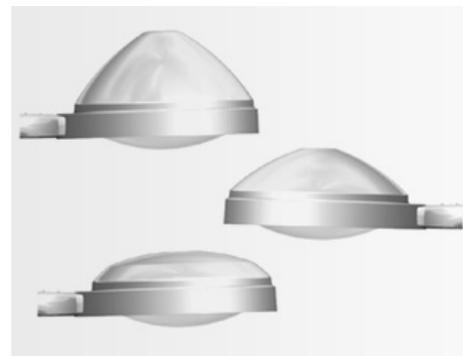
**MDA-15QGC/ 150/ H**

fabricante: CARANDINI  
modelo: MDA-15QGC  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: MDA-15QGC 150wH.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,75  
rendimiento superior:

flujo lámpara:                              13,5 klm  
Observaciones:



**ML-250-TS/ 70/ S**

fabricante: CARANDINI  
modelo: ML-250-TS  
tipo: S  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 206331.tm

equipo encendido:                      10 w  
pot. lamp. y equipo:                      80 w

rendimiento inferior:                      ,45  
rendimiento superior:                      ,06  
flujo lámpara:                              6,6 klm  
Observaciones:



**QS-10/ 150/ S**

fabricante: CARANDINI  
modelo: QS-10  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 103031.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,72  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**QS-10/ 250/ S**

fabricante: CARANDINI  
modelo: QS-10  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 103041\_1.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w  
  
rendimiento inferior:                      ,76  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**QSA-10/ 250/ S**

fabricante: CARANDINI  
modelo: QSA-10  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 120071\_1.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w  
  
rendimiento inferior:                      ,76  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**QSA-5/ 150/ S**

fabricante: CARANDINI  
modelo: QSA-5  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 171101\_1.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,77  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      15 klm  
Observaciones:



**SM-500-CU/ 70/ H**

fabricante: CARANDINI

modelo: SM-500-CU

tipo: H

potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1

fotometría:

equipo encendido:

pot. lamp. y equipo:

rendimiento inferior:

rendimiento superior:

flujo lámpara:

Observaciones:



**TNG-400AS/ 250/ H**

fabricante: CARANDINI  
modelo: TNG-400AS  
tipo: H  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: TNG-400AS 250wH.tm  
  
equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w  
  
rendimiento inferior:                      ,59  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      20,5 klm  
Observaciones:



**TNG-400AS/ 400/ H**

fabricante: CARANDINI

modelo: TNG-400AS

tipo: H

potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1

fotometría:

equipo encendido:

pot. lamp. y equipo:

rendimiento inferior:

rendimiento superior:

flujo lámpara:

Observaciones:



**TOP-404D/ 400/ H**

fabricante: CARANDINI  
modelo: TOP-404D  
tipo: H  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: TOP400D 400wH.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      425 w

rendimiento inferior:                      ,59  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              35 klm  
Observaciones:



**TST 404/ 70/ H**

fabricante: CARANDINI  
modelo: TST 404  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: TST404 70wH.tm

equipo encendido:                    10 w  
pot. lamp. y equipo:                80 w  
  
rendimiento inferior:                ,66  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                        6 klm  
Observaciones:



**TIKA-8010/ 125/ M**

fabricante: DAE  
modelo: TIKA-8010  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: dae.tm

equipo encendido:                    14 w  
pot. lamp. y equipo:                139 w  
  
rendimiento inferior:                ,66  
rendimiento superior:               ,00  
flujo lámpara:                        6,2 klm  
Observaciones:



**TRONIC-8011/ 125/ M**

fabricante: DAE  
modelo: TRONIC-8011  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: dae.tm

equipo encendido:                    14 w  
pot. lamp. y equipo:                139 w  
  
rendimiento inferior:                ,66  
rendimiento superior:               ,00  
flujo lámpara:                        6,2 klm  
Observaciones:



**1158INDIO/ 1000/ H**

fabricante: DISANO  
modelo: 1158INDIO  
tipo: H  
potencia (w): 1.000 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: disano.tm

equipo encendido:                      65 w  
pot. lamp. y equipo:                    1.065 w

rendimiento inferior:                    ,81  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                            80 klm  
Observaciones:

**1158 Indio**



**DS-400/ 250/ S**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: DS-400  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V072.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,82

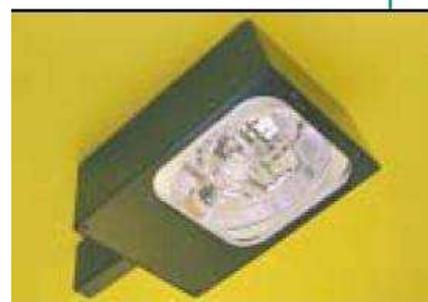
rendimiento superior:

flujo lámpara:                              28 klm

Observaciones:

9V071.tm (revisar porque falta esta fotometría)

**DS-400**



**EURO-2/ 150/ H**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: EURO-2  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: EURO-2 150wH.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,79  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      13,5 klm  
Observaciones:

**EURO-7 Y EURO-2**



**EURO-2/ 250/ S**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: EURO-2  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V134.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,8

rendimiento superior:

flujo lámpara:                              28 klm

Observaciones:  
9V134.ies

**EURO-7 Y EURO-2**



**M-250 A/ 150/ S**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: M-250 A  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V002.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                    168 w  
rendimiento inferior:                    ,79  
rendimiento superior:                    ,02  
flujo lámpara:                            15 klm  
Observaciones:

**M-400A y M-250A**



**M-250 A/ 250/ S**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: M-250 A  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V003.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                    275 w  
  
rendimiento inferior:                    ,77  
rendimiento superior:                   ,02  
flujo lámpara:                            28 klm  
Observaciones:

**M-400A y M-250A**



**M-250 A-VT/ 150/ S**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: M-250 A-VT  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V175.tm  
  
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,75  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      15 klm  
Observaciones:

**M-400A2 y M-250A/VT**



**M-250 A-VT/ 250/ S**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: M-250 A-VT  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V174.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,75  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      28 klm  
Observaciones:

**M-400A2 y M-250A/VT**



**M-400 A/ 400/ S**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: M-400 A  
tipo: S  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V006.tm

equipo encendido:                      30 w  
pot. lamp. y equipo:                    430 w  
  
rendimiento inferior:                    ,73  
rendimiento superior:                    ,02  
flujo lámpara:                            48 klm  
Observaciones:

**M-400A y M-250A**



**M-400 A2/ 400/ S**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: M-400 A2  
tipo: S  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V172.tm

equipo encendido:                      30 w  
pot. lamp. y equipo:                      430 w

rendimiento inferior:                      ,75  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              48 klm  
Observaciones:

**M-400A2 y M-250A/VT**



**SCM3-175/ 150/ S**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: SCM3-175  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V043.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,64

rendimiento superior:

flujo lámpara:                              15 klm

**Observaciones:**

la fotometría 9V042.ies es para una lámpara de 100w siendo de Vapor de Sodio,  
en caso de ser de halogenuros la lámpara es de 175w y el archivo es 9V043.ies

**SCM3-175**



**TPK/ 400/ H**

fabricante: G.E. Lighling  
modelo: TPK  
tipo: H  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 9V064.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      425 w

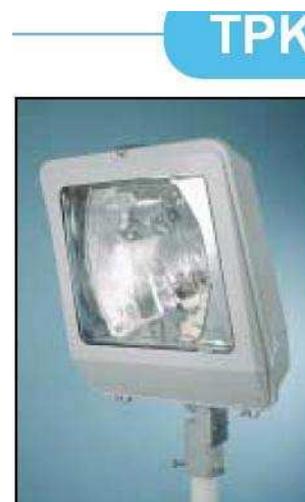
rendimiento inferior:                      ,82

rendimiento superior:

flujo lámpara:                              35 klm

**Observaciones:**

la fotometría 9V064.ies es para lampara de sodio, no hay archivo para halogenuros



**AP-101/ 100/ H**

fabricante: IEP  
modelo: AP-101  
tipo: H  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: AP101\_100Ht.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    114 w  
  
rendimiento inferior:                    ,67  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                            8,8 klm  
Observaciones:



**AP-101/ 150/ H**

fabricante: IEP  
modelo: AP-101  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: AP101\_150Ht.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,67  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      13,5 klm  
Observaciones:



**AP1-MX/ 150/ S**

fabricante: IEP  
 modelo: AP1-MX  
 tipo: S  
 potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
 fotometría: AP1MX\_ST150\_IW0861\_5086019.tm

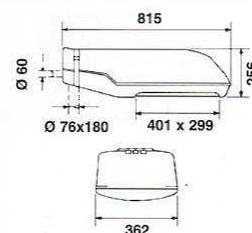
equipo encendido:                    18 w  
 pot. lamp. y equipo:                168 w  
 rendimiento inferior:                ,67  
 rendimiento superior:  
 flujo lámpara:                        15 klm  
 Observaciones:



**AP1-MX/ 250/ H**

fabricante: IEP  
 modelo: AP1-MX  
 tipo: H  
 potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
 fotometría: AP1MX\_250Ht.tm

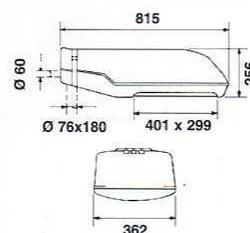
equipo encendido:                      25 w  
 pot. lamp. y equipo:                      275 w  
 rendimiento inferior:                      ,67  
 rendimiento superior:  
 flujo lámpara:                      20,5 klm  
 Observaciones:



**AP1-MX/ 250/ S**

fabricante: IEP  
modelo: AP1-MX  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: AP1MX\_ST250\_IW0791\_5086020.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                    275 w  
  
rendimiento inferior:                    ,7  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                            28 klm  
Observaciones:



**ATIK-F05/ 150/ S**

fabricante: IEP  
modelo: ATIK-F05  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: ATIK-F05 150wS.tm  
  
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,72  
rendimiento superior:                      ,03  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**BL-2/ 125/ M**

fabricante: IEP  
modelo: BL-2  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BL2\_QE125\_IW0278\_5084251.tm

equipo encendido:                    14 w  
pot. lamp. y equipo:                139 w  
  
rendimiento inferior:                ,38  
rendimiento superior:                ,52  
flujo lámpara:                        6,2 klm  
Observaciones:



**BL-6/ 125/ M**

fabricante: IEP  
modelo: BL-6  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BL6\_QE125\_IW1435 \_5084849.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,33  
rendimiento superior:                      ,09  
flujo lámpara:                              6,2 klm

Observaciones:



**BL-7/ 125/ M**

fabricante: IEP  
modelo: BL-7  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BL7\_QE125\_IW1923\_5085580.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    139 w

rendimiento inferior:                    ,7  
rendimiento superior:                    ,19  
flujo lámpara:                            6,2 klm

Observaciones:

[http://www.iep.es/ExpertWeb/Simon/CATALOGO\\_MANAGER.MONT](http://www.iep.es/ExpertWeb/Simon/CATALOGO_MANAGER.MONT)



**BL-7/ 150/ S**

fabricante: IEP  
modelo: BL-7  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BL7\_SEx150\_IW1926\_5085583.tm

equipo encendido:                    18 w  
pot. lamp. y equipo:                168 w

rendimiento inferior:                ,69  
rendimiento superior:                ,2  
flujo lámpara:                        15 klm

Observaciones:

[http://www.iep.es/ExpertWeb/Simon/CATALOGO\\_MANAGER.MONT](http://www.iep.es/ExpertWeb/Simon/CATALOGO_MANAGER.MONT)



**BR-7/ 125/ M**

fabricante: IEP  
modelo: BR-7  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BR7\_QE125\_IW1871\_5085673.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,67  
rendimiento superior:                      ,06  
flujo lámpara:                              6,2 klm

Observaciones:



**BR-7/ 250/ H**

fabricante: IEP  
modelo: BR-7  
tipo: H  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: BR7\_250H.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,67  
rendimiento superior:                      ,06  
flujo lámpara:                      20,5 klm

Observaciones:



**FC6/ 125/ M**

fabricante: IEP  
modelo: FC6  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: FC6\_QE125\_IW0390\_5084516.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    139 w

rendimiento inferior:                    ,47  
rendimiento superior:                    ,25  
flujo lámpara:                            6,2 klm

Observaciones:



**FC6/ 150/ S**

fabricante: IEP  
modelo: FC6  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: FC6\_SE150\_IW0419\_5084587.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                    168 w

rendimiento inferior:                    ,46  
rendimiento superior:                    ,25  
flujo lámpara:                            15 klm

Observaciones:



**HEKA/ 100/ H**

fabricante: IEP  
modelo: HEKA  
tipo: H  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: HEKA100.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    114 w  
  
rendimiento inferior:                    ,66  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                          8,8 klm  
Observaciones:



**HEKA/ 150/ H**

fabricante: IEP  
modelo: HEKA  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: HEKA150.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
rendimiento inferior:                      ,74  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      13,5 klm  
Observaciones:



**HEKA/ 70/ H**

fabricante: IEP  
modelo: HEKA  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: HEKA70.tm

equipo encendido:                    10 w  
pot. lamp. y equipo:                80 w  
  
rendimiento inferior:                ,66  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                        6 klm  
Observaciones:



**PR-2/ 100/ S**

fabricante: IEP  
modelo: PR-2  
tipo: S  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: PR2\_SE150\_IW0809\_5070061.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      114 w

rendimiento inferior:                      ,86

rendimiento superior:

flujo lámpara:                      10,7 klm

**Observaciones:**

la fotometría PR2\_SE150\_IW0809\_5070061.IES es para una lámpara de 150w



**PR-2/ 250/ S**

fabricante: IEP  
modelo: PR-2  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: PR2\_SE250\_IW0540\_5070065.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                    275 w  
  
rendimiento inferior:                    ,76  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                            28 klm  
Observaciones:



**752-OVX-TC/ 150/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: 752-OVX-TC  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 752ovxtc\_150wSt.tm

equipo encendido:                    18 w  
pot. lamp. y equipo:                168 w

rendimiento inferior:                ,72  
rendimiento superior:                ,02  
flujo lámpara:                        15 klm  
Observaciones:



**752-OVX-TC/ 250/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: 752-OVX-TC  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 752ovxtc\_250wSt.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,68  
rendimiento superior:                      ,02  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**ALL-1/ 150/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: ALL-1  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: ALL-1150H.tm  
  
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,75  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      13,5 klm  
Observaciones:



**ALL-2/ 250/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: ALL-2  
tipo: H  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: AR25I01S.tm  
  
equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w  
  
rendimiento inferior:                      ,78  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      20,5 klm  
Observaciones:



**IJB-M1/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJB-M1  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJB-M1125M.tm  
  
equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w  
  
rendimiento inferior:                      ,56  
rendimiento superior:                      ,22  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**IJB-P1/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJB-P1  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJB-P1125M.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,49  
rendimiento superior:                      ,19  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**IJL/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJL  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJL125M.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,35  
rendimiento superior:                      ,15  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**IJM/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJM  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJM 125wM.tm  
  
equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w  
  
rendimiento inferior:                      ,67  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**IJM/ 150/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJM  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJM-M1 150wS.tm  
  
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,75  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**IJM-M1/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJM-M1  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJM-M1 125wM.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,74  
rendimiento superior:                      ,04  
flujo lámpara:                              6,2 klm

**Observaciones:**

Tiene la fotometría de  
MicenaslJM-M15030802sM1.tmSt1100wE40  
(No existe este modelo con Mercurio)



**IJM-M1/ 70/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJM-M1  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJM-M170H.tm  
  
equipo encendido:                      10 w  
pot. lamp. y equipo:                      80 w  
  
rendimiento inferior:                      ,59  
rendimiento superior:                      ,07  
flujo lámpara:                              6 klm  
Observaciones:



**IJP-1/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJP-1  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJP-1 125wM.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,61  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              6,2 klm

**Observaciones:**

Tiene la fotometría de  
JúpiterIJP-1(E-negro)6011704s.tmSt1140wPGZ12  
(No existe este modelo con Mercurio)



**IJT-M1/ 100/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJT-M1  
tipo: S  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJT-M1 100S.tm  
  
equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      114 w  
  
rendimiento inferior:                      ,73  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              10,7 klm  
Observaciones:



**IJT-M1/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJT-M1  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJT-M1 125wM.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,67  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**IJX-1M1LALM/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJX-1M1LALM  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJX-1M1LALM 125wM.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,45  
rendimiento superior:                      ,14  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**IJX-DML/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IJX-DML  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IJX-DML 125wM.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,66  
rendimiento superior:                      ,06  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**IMR-2M2/ 100/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IMR-2M2  
tipo: S  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IMR-2M2 125wM.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    114 w  
  
rendimiento inferior:                    ,63  
rendimiento superior:                    ,03  
flujo lámpara:                            10,7 klm  
Observaciones:



**IMR-3M3/ 150/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IMR-3M3  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IMR-3M3 150Sb.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                    168 w  
  
rendimiento inferior:                    ,7  
rendimiento superior:                    ,03  
flujo lámpara:                            15 klm  
Observaciones:



**IQC-P1/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQC-P1  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IQC-P1 125wM.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,74  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              6,2 klm

Observaciones:



**IQC-P2/ 125/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQC-P2  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IQC-P2 125wM.tm

equipo encendido:                    14 w  
pot. lamp. y equipo:                139 w

rendimiento inferior:                ,74  
rendimiento superior:                ,01  
flujo lámpara:                        6,2 klm

Observaciones:



**I QD4/ 250/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQD4  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: L400IQD250St.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                    275 w

rendimiento inferior:                    ,7  
rendimiento superior:                    ,05  
flujo lámpara:                            28 klm  
Observaciones:



**I QD4/ 400/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQD4  
tipo: S  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: L400IQD400St.tm  
  
equipo encendido:                      30 w  
pot. lamp. y equipo:                      430 w  
  
rendimiento inferior:                      ,7  
rendimiento superior:                      ,05  
flujo lámpara:                              48 klm  
Observaciones:



**IQN-P1/ 100/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQN-P1  
tipo: H  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IQN-P1100H.tm

equipo encendido:                    14 w  
pot. lamp. y equipo:                114 w  
  
rendimiento inferior:                ,37  
rendimiento superior:                ,2  
flujo lámpara:                        8,8 klm  
Observaciones:



**IQN-P1/70/H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQN-P1  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IQN-P170H.tm

equipo encendido:                      10 w  
pot. lamp. y equipo:                      80 w

rendimiento inferior:                      ,38  
rendimiento superior:                      ,2  
flujo lámpara:                              6 klm  
Observaciones:



**I QSC-M2/ 250/ M**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQSC-M2  
tipo: M  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IQSC-M2 250wM.tm

equipo encendido:                      17 w  
pot. lamp. y equipo:                      267 w

rendimiento inferior:                      ,64  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              14,2 klm  
Observaciones:



**IQSC-M2/ 250/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQSC-M2  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IQSC-M2 250wM.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,71  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**IQSL-2VS/ 150/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQSL-2VS  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IQSL-2VS 250wS.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,68  
rendimiento superior:                      ,00  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**I QSL-M2/ 150/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQSL-M2  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IQSL-M2 150wS.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,76  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**I QSL-M2/ 250/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IQSL-M2  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IQSL-M2 250wS.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,71  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**IVA2-VS/ 250/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVA2-VS  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 250IVAC250St.tm  
  
equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w  
  
rendimiento inferior:                      ,7  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**IVH1/ 100/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVH1  
tipo: H  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IVH1 100wH.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      114 w

rendimiento inferior:                      ,71  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              8,8 klm  
Observaciones:



**IVH1/ 150/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVH1  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IVH1150H.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,79  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              13,5 klm  
Observaciones:



**IVH1/ 150/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVH1  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IVH1 150wS.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,79  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**IVH1/ 250/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVH1  
tipo: H  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: VA10A195.TM

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      268 w

rendimiento inferior:                      ,83  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              20,5 klm  
Observaciones:



**IVH1/ 70/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVH1  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IVH1 70wH.tm

equipo encendido:                      10 w  
pot. lamp. y equipo:                      80 w

rendimiento inferior:                      ,8  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              6 klm  
Observaciones:



**IVH6/ 250/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVH6  
tipo: H  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: VA10A194.TM

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,82  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              20,5 klm  
Observaciones:



**IVH6/ 250/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVH6  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IVH6250S.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,79  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**IVH6/ 400/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVH6  
tipo: H  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IVH6 400wH.TM

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      425 w

rendimiento inferior:                      ,8  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              35 klm

**Observaciones:**

Estamos usando la fotometría de:  
Vientol VH6001174s.tmSe1250wE40  
porque no encuentro halogenuros (Se) de 400w



**IVH6/ 400/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IVH6  
tipo: S  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IVH6 400wS.tm

equipo encendido:                      30 w  
pot. lamp. y equipo:                      430 w

rendimiento inferior:                      ,8  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              48 klm  
Observaciones:



**IZH-2/ 70/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IZH-2  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IZH-2 70wH.tm  
  
equipo encendido:                      10 w  
pot. lamp. y equipo:                      80 w  
  
rendimiento inferior:                      ,77  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      6 klm  
Observaciones:



**IZS-4/ 150/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IZS-4  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IZS-4 150wH.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,69  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              13,5 klm  
Observaciones:



**IZS-M/ 150/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IZS-M  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: IZS-M 150wH.tm  
  
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,85  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      13,5 klm  
Observaciones:



**IZX-C/ 400/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IZX-C  
tipo: H  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 600IZXC\_400Ht.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      425 w

rendimiento inferior:                      ,68  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      35 klm  
Observaciones:



**IZX-D/ 400/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: IZX-D  
tipo: H  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 600IZXD\_400Ht.tm

equipo encendido:                    25 w  
pot. lamp. y equipo:                425 w

rendimiento inferior:                ,7  
rendimiento superior:                ,02  
flujo lámpara:                        35 klm

Observaciones:



**IZX-D/ 400/ S**

fabricante: INDALUX  
modelo: IZX-D  
tipo: S  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 600IZXD\_400St.tm

equipo encendido:                      30 w  
pot. lamp. y equipo:                      430 w

rendimiento inferior:                      ,74  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              48 klm  
Observaciones:



**LOGO-H/ 100/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: LOGO-H  
tipo: H  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: LOGOH100H.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    114 w  
  
rendimiento inferior:                    ,36  
rendimiento superior:                    ,06  
flujo lámpara:                            8,8 klm  
Observaciones:



**VITAL-PT/ 70/ H**

fabricante: INDALUX  
modelo: VITAL-PT  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: VITALPT70H.tm

equipo encendido:                    10 w  
pot. lamp. y equipo:                80 w  
  
rendimiento inferior:                ,71  
rendimiento superior:                ,01  
flujo lámpara:                        6 klm  
Observaciones:



**Fernando-VII / 100 / S**

fabricante: Linsa Jareño  
 modelo: Fernando-VII  
 tipo: S  
 potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
 fotometría: Farol 100Sb.tm

equipo encendido: 14 w  
 pot. lamp. y equipo: 114 w

rendimiento inferior: ,35  
 rendimiento superior: ,25  
 flujo lámpara: 10,7 klm

**Observaciones:**

Diego Martinez <diegomartinez@linsajareno.com> 12 de enero de 2007 16:54 Para: GIGA gabinete de ingenieria <giga.gabinete@gmail.com>

Estimados señores:

En respuesta a lo solicitado, les informamos que:

La luminaria Florencia no la hemos fabricado nunca.

En A Coruña nunca hemos suministrado la luminaria Versailles.

Esta luminaria al igual que la Fernando VII la suministran también otras empresas.

Y por último y lamentándolo mucho tenemos que decirles que nunca, en esta empresa, se han hecho pruebas de fonometría de la luminaria Fernando VII. Decirles también que nosotros suministramos las luminarias sin equipo, por lo que desconocemos las potencias de las lámparas instaladas.

Sin más les saludamos atentamente.

Diego Martínez.

**FERNANDO VII**

Farol fabricado en fundición de aluminio, con cúpula de aluminio entallado. Existen dos variantes: tipo I (fotografía) y tipo II. El tipo II lleva escudos en la corona.

Cerrado al exterior mediante cuatro difusores de metacrilato o policarbonato.

Dimensiones en m.	
Alto	Ancho
0,65	0,39
0,85	0,52
1,05	0,63



**Fernando-VII / 125 / M**

fabricante: Linsa Jareño  
 modelo: Fernando-VII  
 tipo: M  
 potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
 fotometría: Farol 125wM.tm

equipo encendido: 14 w  
 pot. lamp. y equipo: 139 w

rendimiento inferior: ,35  
 rendimiento superior: ,25  
 flujo lámpara: 6,2 klm

**Observaciones:**

Diego Martinez <diegomartinez@linsajareno.com> 12 de enero de 2007 16:54 Para: GIGA gabinete de ingenieria <giga.gabinete@gmail.com>

Estimados señores:

En respuesta a lo solicitado, les informamos que:

La luminaria Florencia no la hemos fabricado nunca.

En A Coruña nunca hemos suministrado la luminaria Versailles.

Esta luminaria al igual que la Fernando VII la suministran también otras empresas.

Y por último y lamentándolo mucho tenemos que decirles que nunca, en esta empresa, se han hecho pruebas de fonometría de la luminaria Fernando VII. Decirles también que nosotros suministramos las luminarias sin equipo, por lo que desconocemos las potencias de las lámparas instaladas.

Sin más les saludamos atentamente.

Diego Martínez.

**FERNANDO VII**

Farol fabricado en fundición de aluminio, con cúpula de aluminio entallado. Existen dos variantes: tipo I (fotografía) y tipo II. El tipo II lleva escudos en la corona.

Cerrado al exterior mediante cuatro difusores de metacrilato o policarbonato.

Dimensiones en m.	
Alto	Ancho
0,65	0,39
0,85	0,52
1,05	0,63



**Fernando-VII / 150 / S**

fabricante: Linsa Jareño  
 modelo: Fernando-VII  
 tipo: S  
 potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
 fotometría: Farol 150Sb.tm

equipo encendido: 18 w  
 pot. lamp. y equipo: 168 w  
 rendimiento inferior: ,35  
 rendimiento superior: ,25  
 flujo lámpara: 15 klm

**Observaciones:**

Diego Martinez <diegomartinez@linsajareno.com> 12 de enero de 2007 16:54 Para: GIGA gabinete de ingenieria <giga.gabinete@gmail.com>  
 Estimados señores:  
 En respuesta a lo solicitado, les informamos que:  
 La luminaria Florencia no la hemos fabricado nunca.  
 En A Coruña nunca hemos suministrado la luminaria Versailles.  
 Esta luminaria al igual que la Fernando VII la suministran también otras empresas.  
 Y por último y lamentándolo mucho tenemos que decirles que nunca, en esta empresa, se han hecho pruebas de fonometría de la luminaria Fernando VII. Decirles también que nosotros suministramos las luminarias sin equipo, por lo que desconocemos las potencias de las lámparas instaladas.  
 Sin más les saludamos atentamente.  
 Diego Martínez.

**FERNANDO VII**

Farol fabricado en fundición de aluminio, con cúpula de aluminio entallado. Existen dos variantes: tipo I (fotografía) y tipo II. El tipo II lleva escudos en la corona.

Cerrado al exterior mediante cuatro difusores de metacrilato o policarbonato.

Dimensiones en m.	
Alto	Ancho
0,65	0,39
0,85	0,52
1,05	0,63



**Florenxia/ 125/ M**

fabricante: Linsa Jareño  
 modelo: Florenxia  
 tipo: M  
 potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
 fotometría: Farol 125wM.tm

equipo encendido: 14 w  
 pot. lamp. y equipo: 139 w

rendimiento inferior: ,35  
 rendimiento superior: ,25  
 flujo lámpara: 6,2 klm

**Observaciones:**

Diego Martínez <diegomartinez@linsajareno.com> 12 de enero de 2007 16:54 Para: GIGA gabinete de ingenieria <giga.gabinete@gmail.com>

Estimados señores:

En respuesta a lo solicitado, les informamos que:

La luminaria Florenxia no la hemos fabricado nunca.

En A Coruña nunca hemos suministrado la luminaria Versailles.

Esta luminaria al igual que la Fernando VII la suministran también otras empresas.

Y por último y lamentándolo mucho tenemos que decirles que nunca, en esta empresa, se han hecho pruebas de fonometría de la luminaria Fernando VII. Decirles también que nosotros suministramos las luminarias sin equipo, por lo que desconocemos las potencias de las lámparas instaladas.

Sin más les saludamos atentamente.

Diego Martínez.

**FLORENCIA**

Totalmente realizada en fundición de hierro ó los brazos en fundición de aluminio. Altura: 3,75 m.

Dependiendo del modelo de brazo existen dos variantes.

Se fabrica desde 1 hasta 5 puntos de luz. Existe la posibilidad de poner escudo o anagrama en ambas caras.



**Versalles/ 125/ M**

fabricante: Linsa Jareño  
 modelo: Versalles  
 tipo: M  
 potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
 fotometría: Versalles.tm

equipo encendido: 14 w  
 pot. lamp. y equipo: 139 w  
 rendimiento inferior: ,35  
 rendimiento superior: ,25  
 flujo lámpara: 6,2 klm

**Observaciones:**

Diego Martinez <diegomartinez@linsajareno.com> 12 de enero de 2007 16:54 Para: GIGA gabinete de ingenieria <giga.gabinete@gmail.com>  
 Estimados señores:  
 En respuesta a lo solicitado, les informamos que:  
 La luminaria Florencia no la hemos fabricado nunca.  
 En A Coruña nunca hemos suministrado la luminaria Versalles.  
 Esta luminaria al igual que la Fernando VII la suministran también otras empresas.  
 Y por último y lamentándolo mucho tenemos que decirles que nunca, en esta empresa, se han hecho pruebas de fonometría de la luminaria Fernando VII. Decirles también que nosotros suministramos las luminarias sin equipo, por lo que desconocemos las potencias de las lámparas instaladas.  
 Sin más les saludamos atentamente.  
 Diego Martínez.

**VERSALLES**

Farol fabricado en fundición de aluminio. El acceso al equipo y a la lámpara se realiza desmontando únicamente el globo. Existen dos variantes: tipo I y tipo II. El tipo II lleva escudos en la corona (fotografía).

Admite difusores de polietileno, metacrilato o policarbonato.

Dimensiones en m.	
Colgante	Difusor
0,43	0,40 0,45 0,50



**CDS-530/ 100/ H**

fabricante: Philips  
modelo: CDS-530  
tipo: H  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: CDS530 1xCDO-TT100W LO TB.tm

equipo encendido:                    14 w  
pot. lamp. y equipo:                114 w

rendimiento inferior:                ,21  
rendimiento superior:                ,04  
flujo lámpara:                        8,8 klm

Observaciones:



**CDS-530/ 125/ M**

fabricante: Philips  
modelo: CDS-530  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: cds 530.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,39  
rendimiento superior:                      ,47  
flujo lámpara:                              6,2 klm

Observaciones:

<http://www.prismaecat.lighting.philips.com/LightSite/Whirlwind.asp>



**CDS-540/ 150/ S**

fabricante: Philips  
modelo: CDS-540  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: CDS540 DF OB 1xSON-T150W.tm

equipo encendido:                    18 w  
pot. lamp. y equipo:                168 w  
  
rendimiento inferior:                ,2  
rendimiento superior:               ,28  
flujo lámpara:                        15 klm  
Observaciones:



**CDS-540/ 70/ S**

fabricante: Philips  
modelo: CDS-540  
tipo: S  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: CDS540 DF OB 1xSON-T70W.tm

equipo encendido:                    10 w  
pot. lamp. y equipo:                80 w  
  
rendimiento inferior:                ,2  
rendimiento superior:               ,28  
flujo lámpara:                        6,6 klm  
Observaciones:



**CPS-200/ 125/ M**

fabricante: Philips  
modelo: CPS-200  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: CPS200 HP 1xHPL-C125W.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    139 w

rendimiento inferior:                    ,58  
rendimiento superior:                    ,11  
flujo lámpara:                            6,2 klm

Observaciones:



**GPS-309/ 70/ H**

fabricante: PHILIPS  
modelo: GPS-309  
tipo: H  
potencia (w): 70 w                   núm.de lámparas: 1  
fotometría: GPS309\_100H.tm

equipo encendido:                   10 w  
pot. lamp. y equipo:               80 w

rendimiento inferior:  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                       6 klm

Observaciones:

<http://www.prismaecat.lighting.philips.com/ecat/Light/ApplicationR>



**HPB430/ 100/ S**

fabricante: Philips  
modelo: HPB430  
tipo: S  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: HPB-430 100wS.tm  
  
equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      114 w  
  
rendimiento inferior:                      ,58  
rendimiento superior:                      ,1  
flujo lámpara:                              10,7 klm  
Observaciones:



**HPB430/ 125/ M**

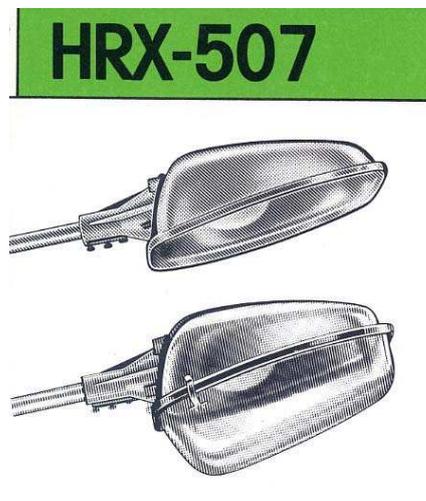
fabricante: Philips  
modelo: HPB430  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: HPB-430 125wM.tm  
  
equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w  
  
rendimiento inferior:                      ,59  
rendimiento superior:                      ,1  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**HRX-507/ 125/ M**

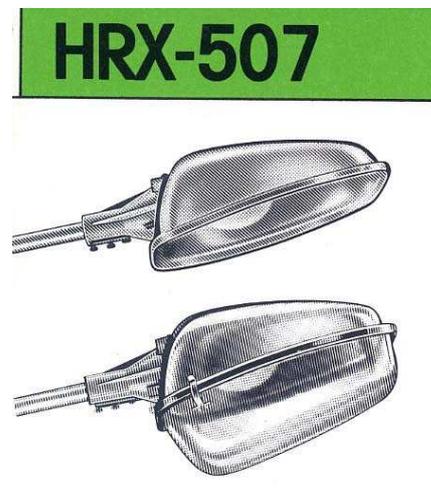
fabricante: Philips  
modelo: HRX-507  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGS101 1xHPL-N125W.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w  
rendimiento inferior:                      ,65  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



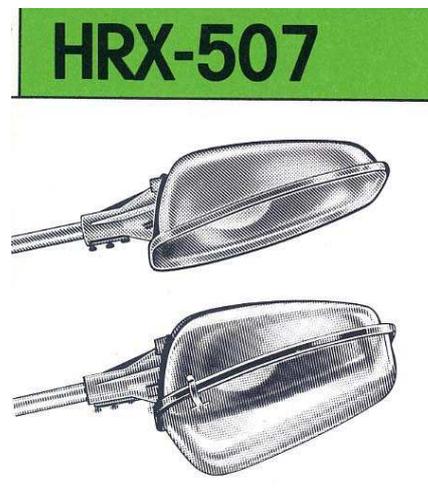
**HRX-507/ 70/ S**

fabricante: Philips  
modelo: HRX-507  
tipo: S  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGS101 1xSON-70W.tm  
  
equipo encendido:                      10 w  
pot. lamp. y equipo:                      80 w  
  
rendimiento inferior:                      ,64  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      6,6 klm  
Observaciones:



**HRX-507/ 80/ M**

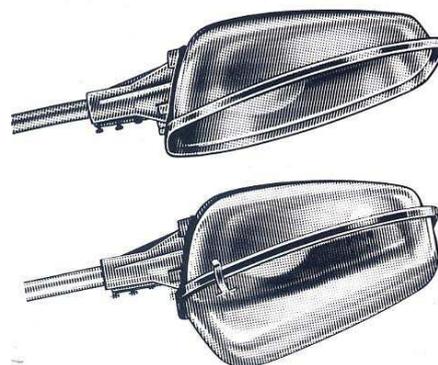
fabricante: Philips  
modelo: HRX-507  
tipo: M  
potencia (w): 80 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGS101 1xHPL-N80W.tm  
  
equipo encendido:                      9 w  
pot. lamp. y equipo:                      89 w  
  
rendimiento inferior:                      ,64  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      3,6 klm  
Observaciones:



**HRX-508/ 150/ S**

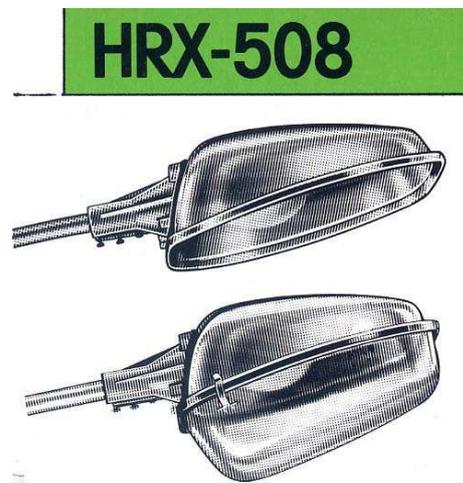
fabricante: Philips  
modelo: HRX-508  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: sgs102-150Se.tm  
  
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,69  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:

**HRX-508**



**HRX-508/ 250/ M**

fabricante: Philips  
modelo: HRX-508  
tipo: M  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: sgs102-250M.tm  
  
equipo encendido:                      17 w  
pot. lamp. y equipo:                      267 w  
  
rendimiento inferior:                      ,69  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      14,2 klm  
Observaciones:

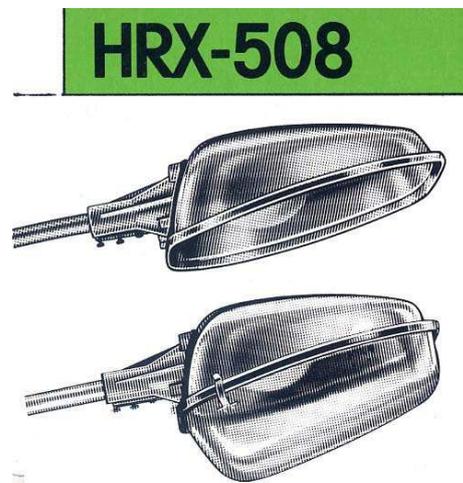


**HRX-508/ 250/ S**

fabricante: Philips  
modelo: HRX-508  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: sgs102-250Se.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,69  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**HRX-710/ 150/ S**

fabricante: Philips  
modelo: HRX-710  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: sgs102-150Se.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,69  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      15 klm  
Observaciones:



**MSWF-330/ 400/ H**

fabricante: Philips  
modelo: MSWF-330  
tipo: H  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: MWF 330 400 S 1xHPI-T 400W.tm

equipo encendido:                    25 w  
pot. lamp. y equipo:                425 w  
  
rendimiento inferior:                ,71  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                        35 klm  
Observaciones:



**MVF-480/ 1000/ H**

fabricante: Philips  
modelo: MVF-480  
tipo: H  
potencia (w): 1.000 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: MVF 480 1KW N 1xHPI-T    1KW.tm

equipo encendido:                      65 w  
pot. lamp. y equipo:                    1.065 w

rendimiento inferior:                    ,76  
rendimiento superior:                    ,01  
flujo lámpara:                            80 klm

Observaciones:



**MVF-480/ 1000/ S**

fabricante: Philips  
modelo: MVF-480  
tipo: S  
potencia (w): 1.000 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: MVF 480 1KW N 1xSON-T    1KW.tm

equipo encendido:                    56 w  
pot. lamp. y equipo:                1.056 w

rendimiento inferior:                ,69  
rendimiento superior:                ,00  
flujo lámpara:                        130 klm

Observaciones:



**MVF-480/ 400/ H**

fabricante: Philips  
modelo: MVF-480  
tipo: H  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 2  
fotometría: MVF 480 2X400 N 2xSON-T 400W.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      425 w

rendimiento inferior:                      ,66  
rendimiento superior:                      ,00  
flujo lámpara:                              35 klm  
Observaciones:



**MVF-480/ 600/ H**

fabricante: Philips  
modelo: MVF-480  
tipo: H  
potencia (w): 600 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: MVF 480 1KW N 1xSON-T    1KW.tm

equipo encendido:                      42 w  
pot. lamp. y equipo:                    642 w

rendimiento inferior:                    ,69  
rendimiento superior:                    ,00

flujo lámpara:

Observaciones:



**QVF-415/ 400/ H**

fabricante: Philips  
modelo: QVF-415  
tipo:  
potencia (w): 500 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: qvf4-500w.tm  
  
equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      525 w  
  
rendimiento inferior:                      ,83  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      35 klm  
Observaciones:



**SGP-682/ 150/ H**

fabricante: Philips  
modelo: SGP-682  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGP682 FG 1xCDO-TT150W CR P3.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,79  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      13,5 klm  
Observaciones:



**SGP-682/ 250/ H**

fabricante: Philips  
modelo: SGP-682  
tipo: H  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGP682 FG 1xCDO-TT250W CP P4.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,78

rendimiento superior:

flujo lámpara:                      20,5 klm

Observaciones:



**SGS-101/ 125/ M**

fabricante: Philips  
modelo: SGS-101  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGS101 1xHPL-N125W.tm  
  
equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w  
  
rendimiento inferior:                      ,65  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      6,2 klm  
Observaciones:



**SGS-101/ 80/ M**

fabricante: Philips  
modelo: SGS-101  
tipo: M  
potencia (w): 80 w                    núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGS101 1xHPL-N80W.tm  
  
equipo encendido:                    9 w  
pot. lamp. y equipo:                89 w  
  
rendimiento inferior:                ,64  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                        3,6 klm  
Observaciones:



**SGS-102/ 150/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SGS-102  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGS102 1xSON-TPP150W.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,7  
rendimiento superior:                      ,02  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**SGS-102/ 250/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SGS-102  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGS102 1xSON-TPP250W.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,71  
rendimiento superior:                      ,02  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**SGS-452/ 150/ H**

fabricante: PHILIPS  
modelo: SGS-452  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGS452 FG 1xH150.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,78

rendimiento superior:

flujo lámpara:                              13,5 klm

Observaciones:

[http://www.prismaecat.lighting.philips.com/ecat/Light/Details.aspx?  
SGS252/452&fh\\_secondid=910503772018\\_2&fh\\_start\\_index=30&le](http://www.prismaecat.lighting.philips.com/ecat/Light/Details.aspx?SGS252/452&fh_secondid=910503772018_2&fh_start_index=30&le)



**SGS-452/ 250/ H**

fabricante: PHILIPS  
modelo: SGS-452  
tipo: H  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SGS452 FG 1xH250.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,78

rendimiento superior:

flujo lámpara:                      20,5 klm

**Observaciones:**

[http://www.prismaecat.lighting.philips.com/ecat/Light/Details.aspx?  
SGS252/452&fh\\_secondid=910503772018\\_2&fh\\_start\\_index=30&le](http://www.prismaecat.lighting.philips.com/ecat/Light/Details.aspx?SGS252/452&fh_secondid=910503772018_2&fh_start_index=30&le)



**SGS-453/ 250/ S**

fabricante: PHILIPS  
modelo: SGS-453  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: sgs102-250M.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                    275 w

rendimiento inferior:                    ,8  
rendimiento superior:                    ,01  
flujo lámpara:                            28 klm

**Observaciones:**

selenium-vi-250st-p3x.tm

<http://www.prismaecat.lighting.philips.com/LightSite/Whirlwind.asp>

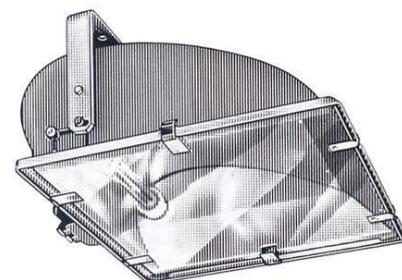


**SNF-011/ 1000/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SNF-011  
tipo: S  
potencia (w): 1.000 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SNF011 1KW 1xSON-T 1KW.tm

equipo encendido:                      56 w  
pot. lamp. y equipo:                  1.056 w  
  
rendimiento inferior:                      ,59  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              130 klm  
Observaciones:

**SNF-011**



**SNF-300/ 250/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SNF-300  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SNF300 1xSON-TPP250W.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                    275 w  
  
rendimiento inferior:                    ,81  
rendimiento superior:                    ,00  
flujo lámpara:                            28 klm  
Observaciones:



**SNF-300/ 400/ H**

fabricante: Philips  
modelo: SNF-300  
tipo: H  
potencia (w): 400 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: SNF300 1xSON-TPP400W.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                    425 w  
  
rendimiento inferior:                    ,81  
rendimiento superior:                    ,00  
flujo lámpara:                            35 klm  
Observaciones:

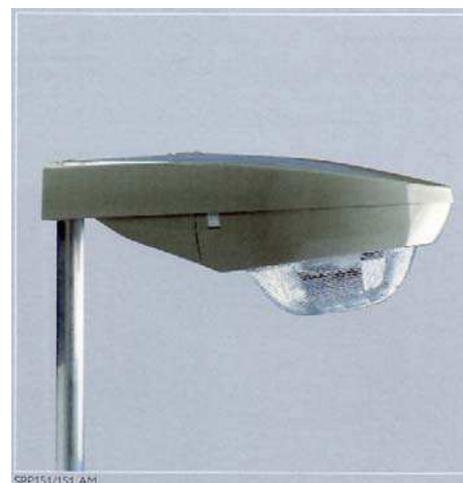


**SRP-151/ 150/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SRP-151  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: H SRP 151 1xSONT 150W.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,78  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



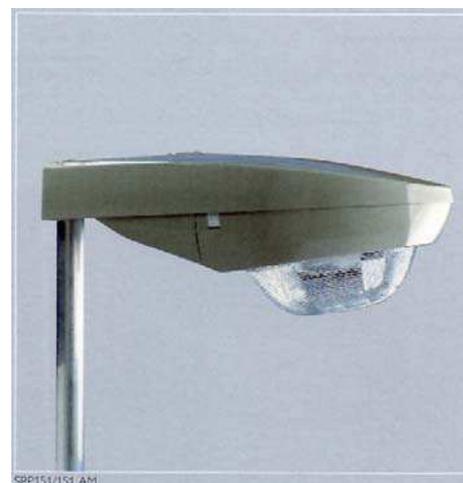
SRP151/151 AM

**SRP-151/ 250/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SRP-151  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: H SRP 151 1xSONT 250W.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,76  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



SRP151/151 AM

**SRP-451/ 250/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SRP-451  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: H SRP 451 1xSONT 250W.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,72  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**SRP-482/ 150/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SRP-482  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: H SRP 483 1xSON 150W.tm  
  
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,85  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**SRP-483/ 150/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SRP-483  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: H SRP 483 1xSON 150W.tm  
  
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,85  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**SRP-483/ 250/ S**

fabricante: Philips  
modelo: SRP-483  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: H SRP 483 1xSON 250W.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w

rendimiento inferior:                      ,85  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              28 klm  
Observaciones:



**SRS-421/ 150/ H**

fabricante: Philips  
modelo: SRS-421  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 1573.tm



equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                    168 w  
  
rendimiento inferior:                    ,73  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                          13,5 klm  
Observaciones:

**SRS-421/ 150/ S**

fabricante: PHILIPS  
modelo: SRS-421  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 1573.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                    168 w  
rendimiento inferior:                    ,73  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                            15 klm  
Observaciones:



**DELTA/ 125/ M**

fabricante: SALVI  
modelo: DELTA  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: delta.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,69  
rendimiento superior:                      ,00  
flujo lámpara:                              6,2 klm

Observaciones:



**PESCADOR/ 125/ M**

fabricante: SALVI  
modelo: PESCADOR  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: pescador.tm  
  
equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w  
  
rendimiento inferior:                      ,69  
rendimiento superior:                      ,00  
flujo lámpara:                              6,2 klm  
Observaciones:



**ROSELLON/ 125/ S**

fabricante: SALVI  
modelo: ROSELLON  
tipo: S  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: Rosello.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                    139 w

rendimiento inferior:                    ,69  
rendimiento superior:                    ,00

flujo lámpara:

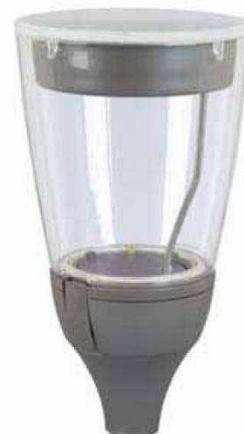
Observaciones:



**HYDRA/ 100/ H**

fabricante: SIMON  
modelo: HYDRA  
tipo: H  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: HYDRA100.tm

equipo encendido:                    14 w  
pot. lamp. y equipo:                114 w  
  
rendimiento inferior:                ,52  
rendimiento superior:                ,23  
flujo lámpara:                        8,8 klm  
Observaciones:

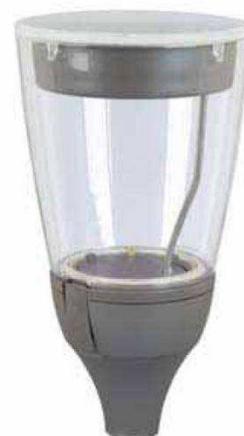


**HYDRA/ 70/ H**

fabricante: SIMON  
modelo: HYDRA  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: HYDRA70.tm

equipo encendido:                      10 w  
pot. lamp. y equipo:                      80 w

rendimiento inferior:                      ,5  
rendimiento superior:                      ,22  
flujo lámpara:                              6 klm  
Observaciones:



**TAOS MX/ 150/ H**

fabricante: SIMON  
modelo: TAOS MX  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: Taos MX 150wH.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,67  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              13,5 klm  
Observaciones:



**DZ-15/ 150/ S**

fabricante: SOCELEC  
modelo: DZ-15  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 922521.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w

rendimiento inferior:                      ,69  
rendimiento superior:                      ,01  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:



**DZ-15/ 250/ S**

fabricante: SOCELEC  
modelo: DZ-15  
tipo: S  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 922531.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                    275 w

rendimiento inferior:                    ,7  
rendimiento superior:                    ,00  
flujo lámpara:                            28 klm  
Observaciones:



**KIO/ 70/ H**

fabricante: SOCELEC  
modelo: KIO  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: KIO70.tm

equipo encendido:                    10 w  
pot. lamp. y equipo:                80 w  
  
rendimiento inferior:                ,67  
rendimiento superior:               ,03  
flujo lámpara:                        6 klm  
Observaciones:



**Thylia/ 70/ H**

fabricante: SOCELEC  
modelo: Thylia  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: THYLIA 70wH.tm

equipo encendido:                    10 w  
pot. lamp. y equipo:                80 w  
  
rendimiento inferior:                ,69  
rendimiento superior:                ,01  
flujo lámpara:                        6 klm  
Observaciones:



**ZAFIRO-2/ 100/ H**

fabricante: SOCELEC  
modelo: ZAFIRO-2  
tipo: H  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: Zafiro 100w H.tm

equipo encendido:                    14 w  
pot. lamp. y equipo:                114 w  
rendimiento inferior:                ,79  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                        8,8 klm  
Observaciones:



**ZAFIRO-2/ 150/ H**

fabricante: SOCELEC  
modelo: ZAFIRO-2  
tipo: H  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: Zafiro 150w H.tm

equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
rendimiento inferior:                      ,79  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                              13,5 klm  
Observaciones:



**ZAFIRO-2/ 250/ H**

fabricante: SOCELEC  
modelo: ZAFIRO-2  
tipo: H  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: Zafiro 250w H.tm

equipo encendido:                      25 w  
pot. lamp. y equipo:                      275 w  
  
rendimiento inferior:                      ,82  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                      20,5 klm  
Observaciones:



**ZAFIRO-2/ 70/ H**

fabricante: SOCELEC  
modelo: ZAFIRO-2  
tipo: H  
potencia (w): 70 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: Zafiro 70w H.tm

equipo encendido:                    10 w  
pot. lamp. y equipo:                80 w  
rendimiento inferior:                ,81  
rendimiento superior:  
flujo lámpara:                        6 klm  
Observaciones:



**Opal-Polietileno/ 100/ S**

fabricante: Vilaplana  
modelo: Opal-Polietileno  
tipo: S  
potencia (w): 100 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 10051\_VP\_100W.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      114 w

rendimiento inferior:                      ,39  
rendimiento superior:                      ,49  
flujo lámpara:                              10,7 klm

Observaciones:  
10051\_V.S.A.P\_100W.tm



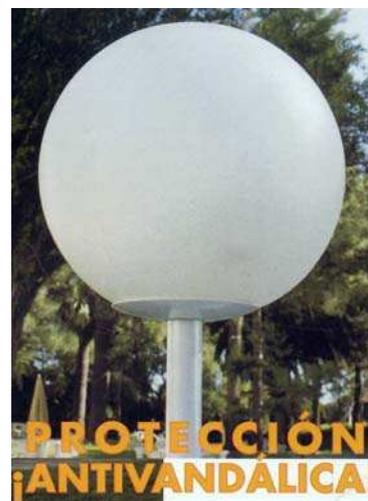
**Opal-Polietileno/ 125/ M**

fabricante: Vilaplana  
modelo: Opal-Polietileno  
tipo: M  
potencia (w): 125 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 10051\_VP\_100W.tm

equipo encendido:                      14 w  
pot. lamp. y equipo:                      139 w

rendimiento inferior:                      ,39  
rendimiento superior:                      ,49  
flujo lámpara:                              6,2 klm

Observaciones:  
10005\_V.M\_125W.tm (revisar)



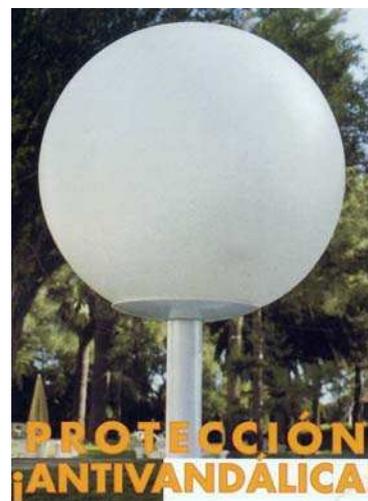
**Opal-Polietileno/ 150/ S**

fabricante: Vilaplana  
modelo: Opal-Polietileno  
tipo: S  
potencia (w): 150 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 10053\_VP\_150W.tm  
  
equipo encendido:                      18 w  
pot. lamp. y equipo:                      168 w  
  
rendimiento inferior:                      ,39  
rendimiento superior:                      ,49  
flujo lámpara:                              15 klm  
Observaciones:  
10053\_V.S.A.P\_150W.tm



**Opal-Polietileno/ 250/ M**

fabricante: Vilaplana  
modelo: Opal-Polietileno  
tipo: M  
potencia (w): 250 w      núm.de lámparas: 1  
fotometría: 10008\_V.M\_250W.tm  
  
equipo encendido:                      17 w  
pot. lamp. y equipo:                      267 w  
  
rendimiento inferior:                      ,39  
rendimiento superior:                      ,49  
flujo lámpara:                              14,2 klm  
Observaciones:  
10008\_V.M\_250W.tm



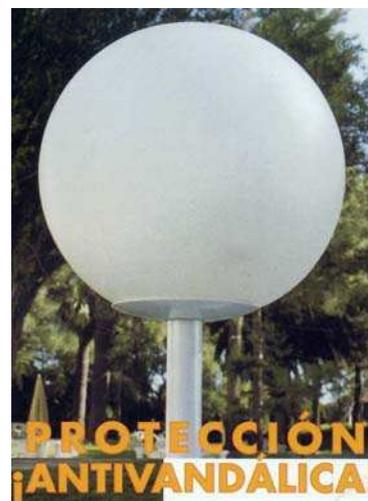
**Opal-Polietileno/ 80/ M**

fabricante: Vilaplana  
modelo: Opal-Polietileno  
tipo: M  
potencia (w): 80 w                    núm.de lámparas: 1  
fotometría: 10002\_VW.tm

equipo encendido:                    9 w  
pot. lamp. y equipo:                    89 w

rendimiento inferior:                    ,38  
rendimiento superior:                    ,57  
flujo lámpara:                    3,6 klm

Observaciones:  
10002\_V.M\_80W.tm (revisar)



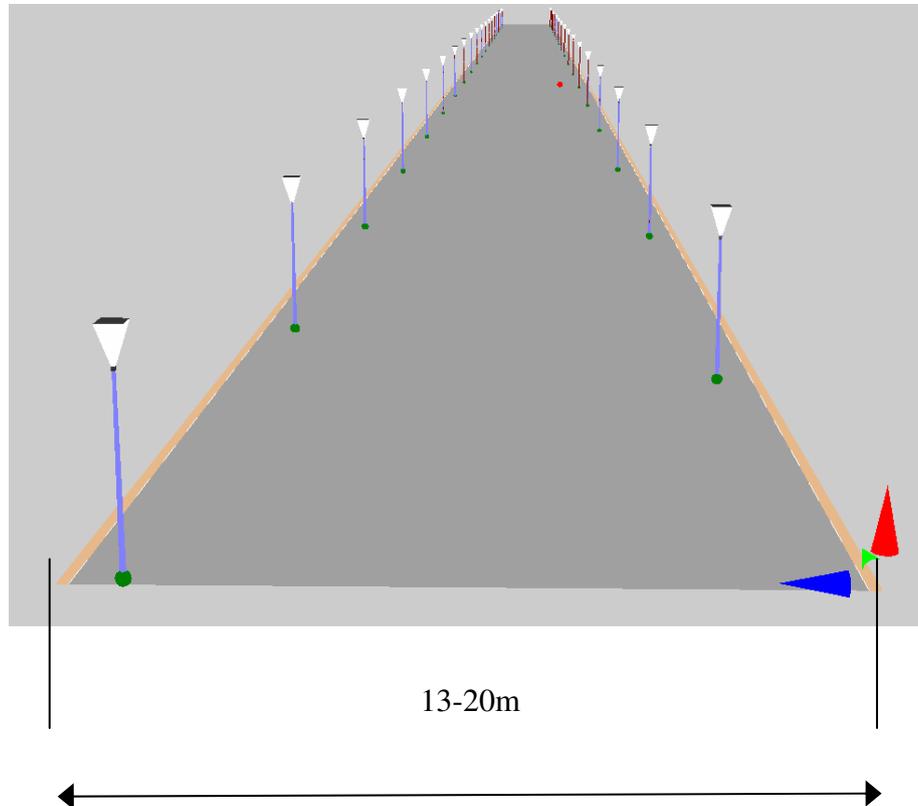


## **Anexo 3.** (Mapa Lumínico)

### **Modelo de cálculo 'INDALWIN'**

## ANÁLISIS DE LA CALLE REAL DE A CORUÑA CON INDALWIN

Sección Tipo:



### *Puntos de luz:*

Tipo clásico.

Rendimiento total: 40.5 %.

Altura de montaje: 3.5m

Inclinación 0°

Lámpara vapor de Sodio alta presión, ampolla elipsoidal 150W

Disposición punto de luz no regular

Calle Real



### CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

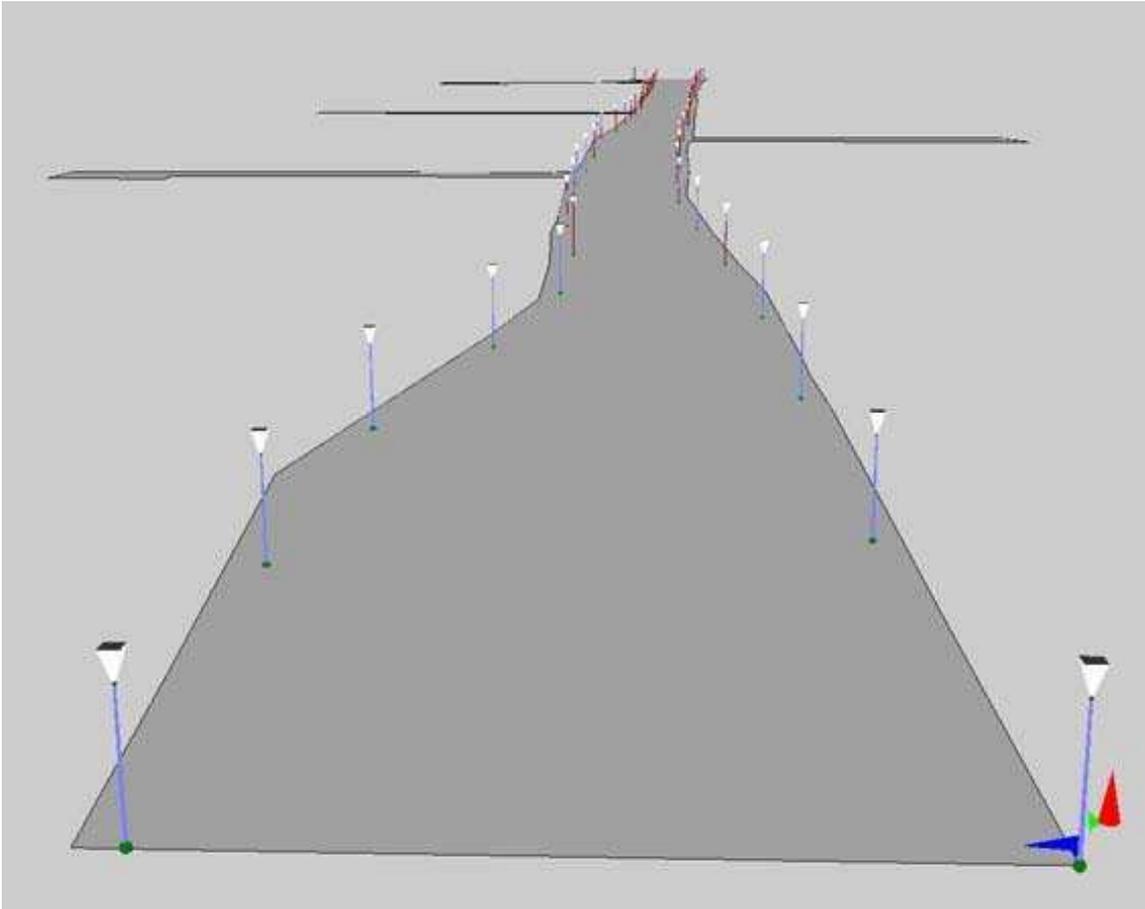
Longitud considerada aproximadamente = 477m

Anchura de la calle = 13-20m

Altura media estimada de edificios = 15m

Área considerada = 6202m

Área regular considerada para el estudio = 5724m



**VALOR TEÓRICO LUMINOTÉCNICO EN COTA 0.0m**

Illuminación media horizontal (Eh) = 18.99 lux

**VALOR TEÓRICO LUMINOTÉCNICO EN COTA 4.50m**

Illuminancia media horizontal (Eh) = 2.91 lux

**VALOR TEÓRICO LUMINOTÉCNICO EN COTA 15.00m**

Illuminancia media horizontal (Eh) = 0.45 lux

**Flujo instalado:**

15.000 lm \* 35 puntos = 525.000 lm

**Flujo directo en superficie de estudio:**

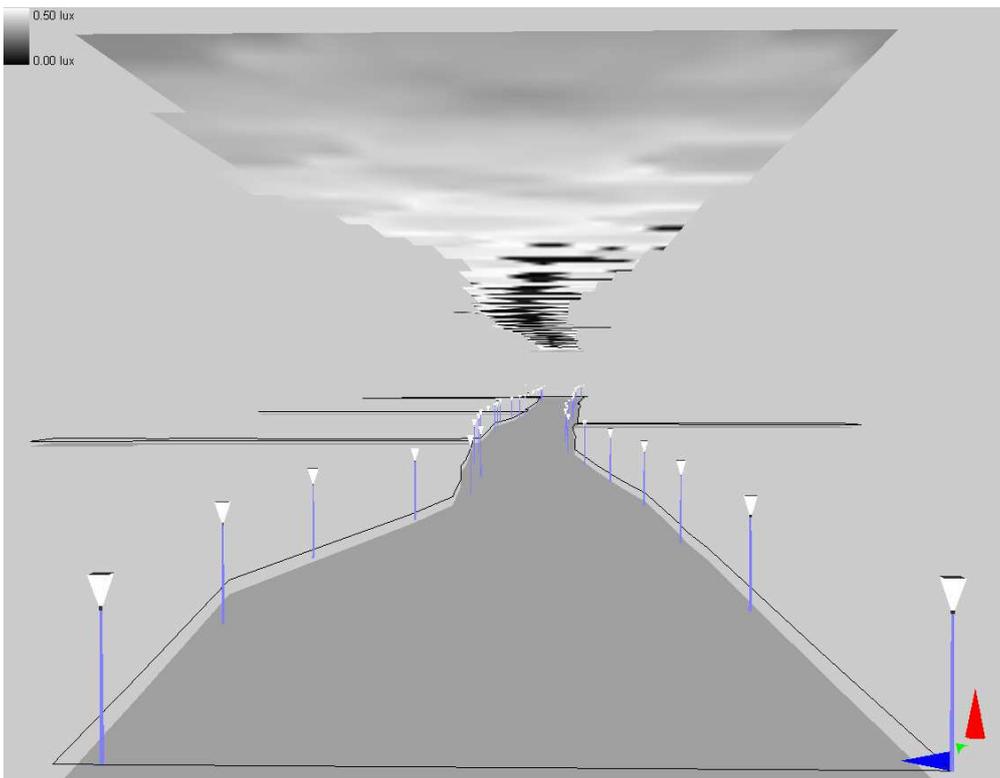
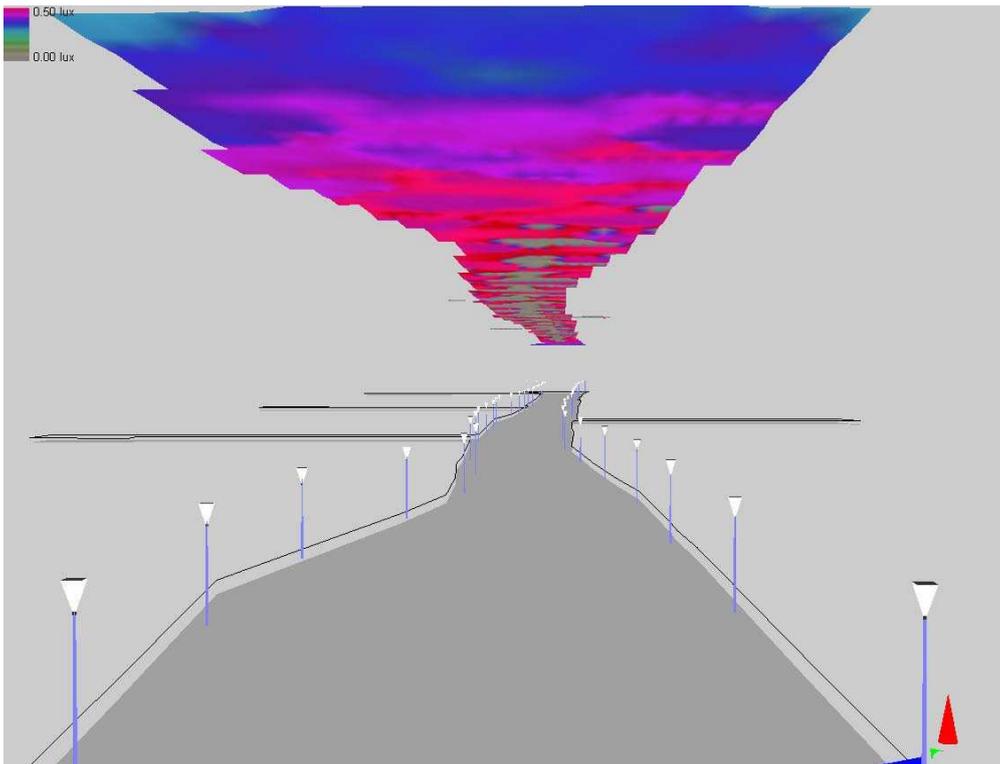
% del flujo instalado = 40.5%

% del flujo útil = 25.8%

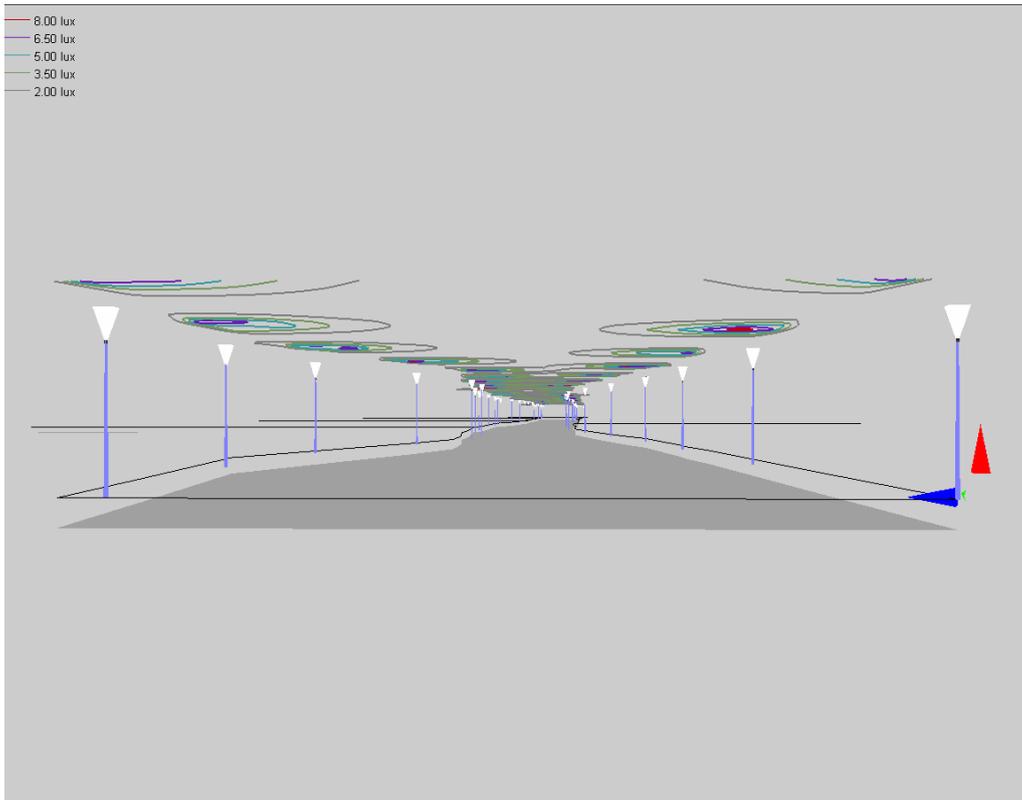
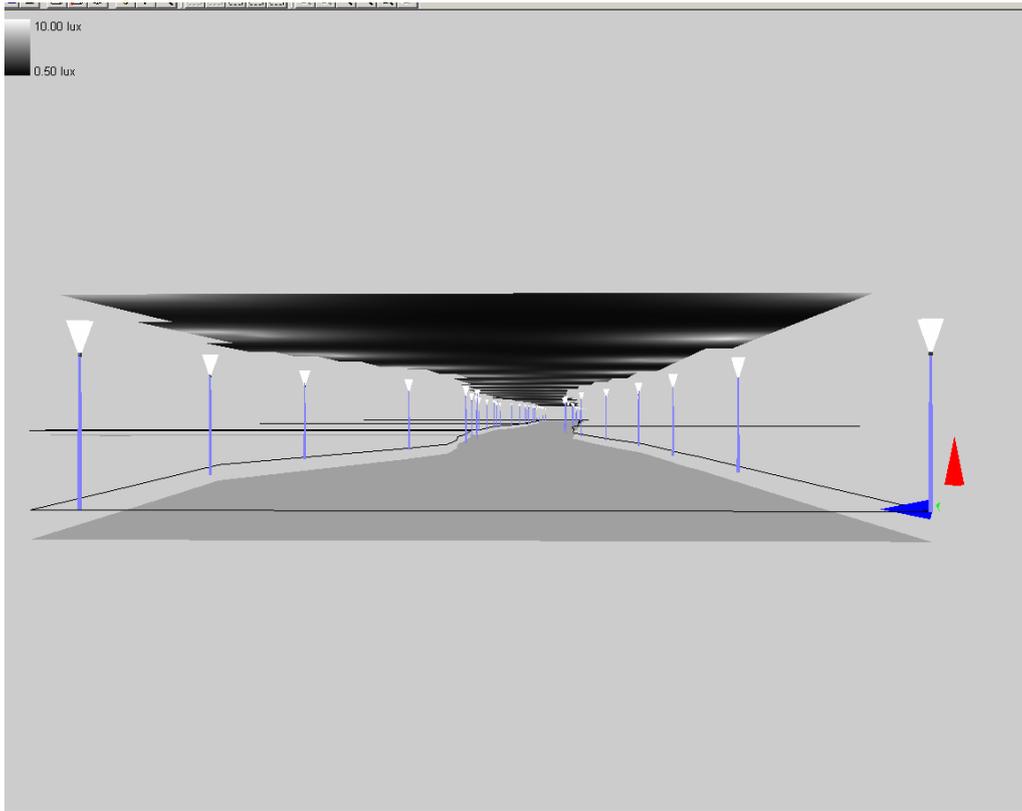
**Flujo directo hemisferio superior calculado:**

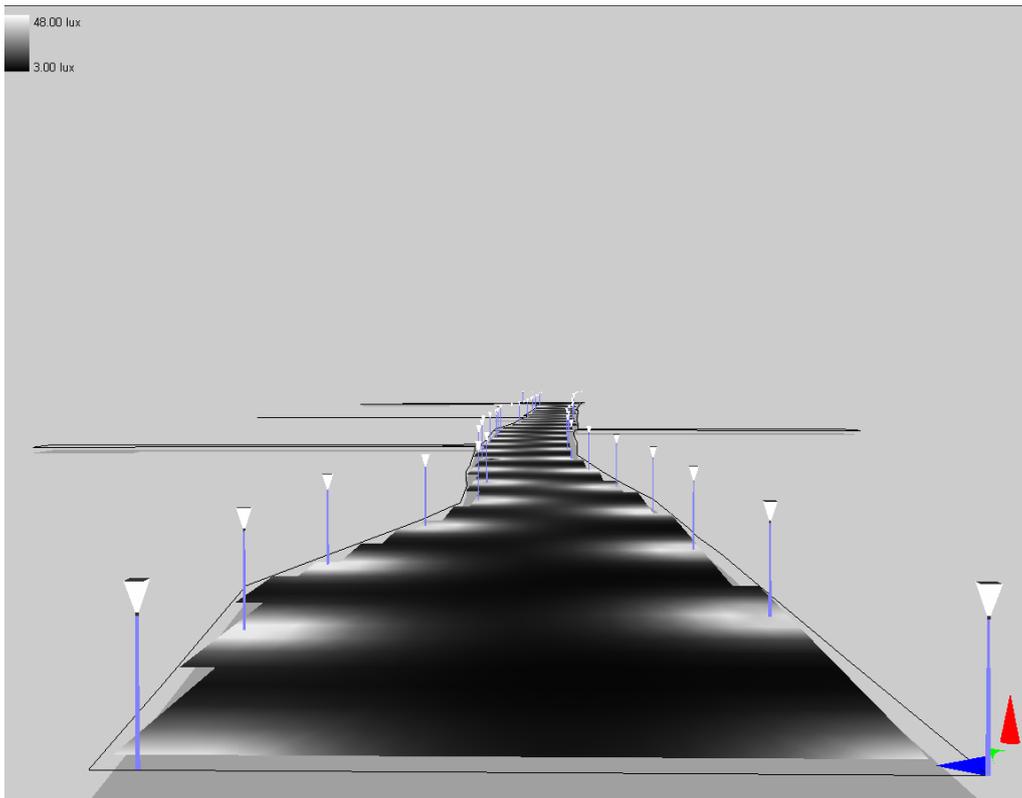
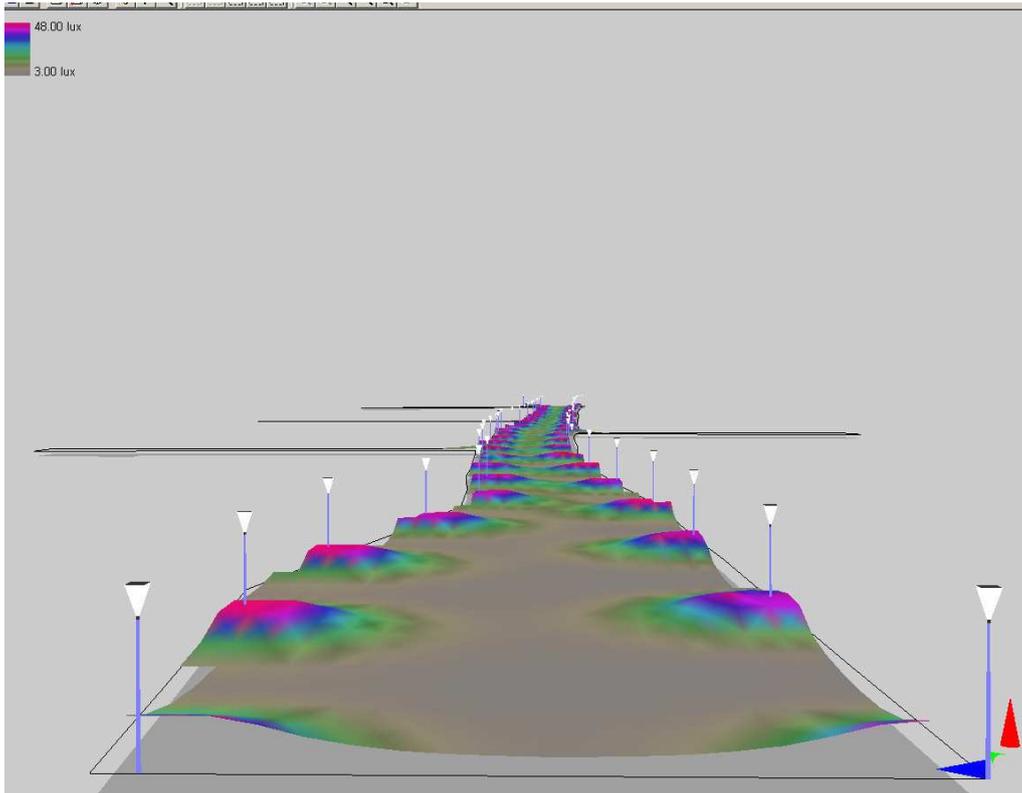
ULR = 14.59 %

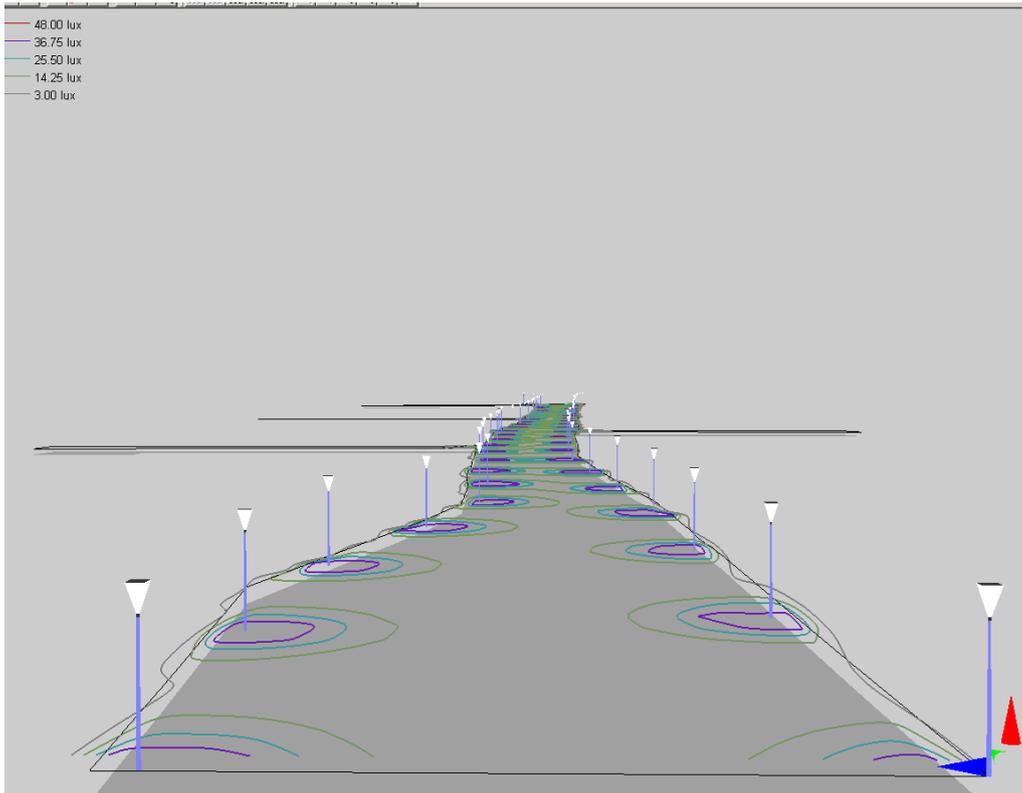
ULOR = 7.16 %

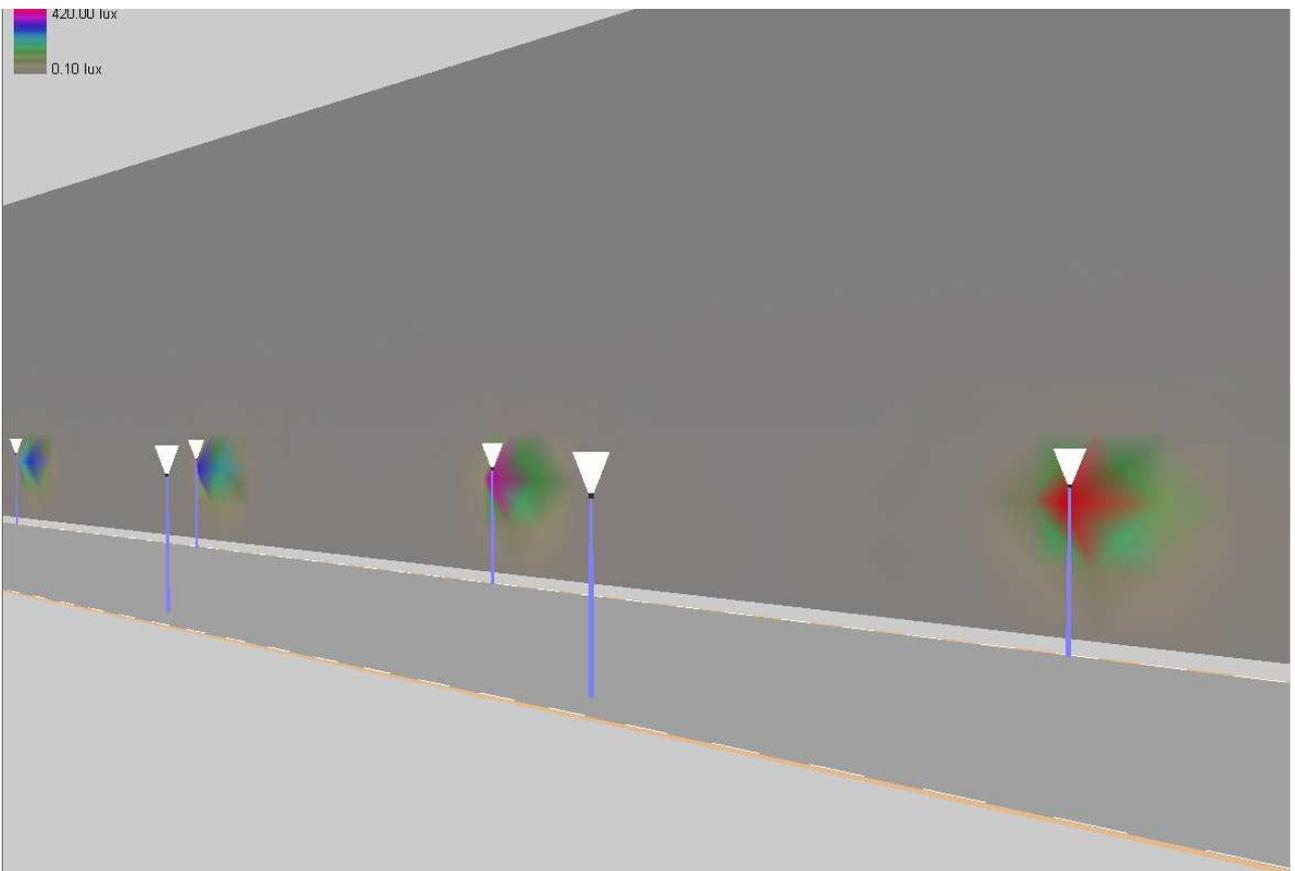
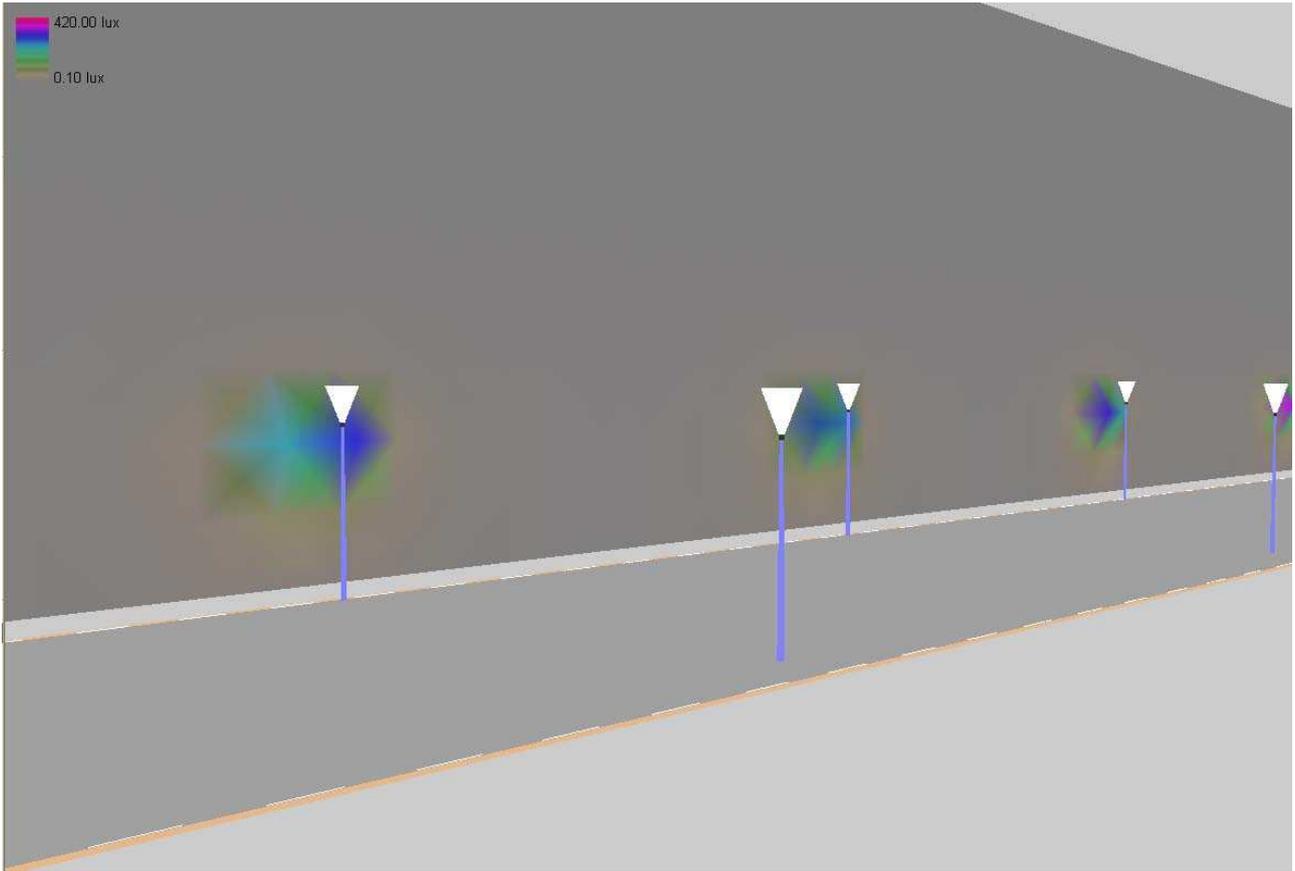


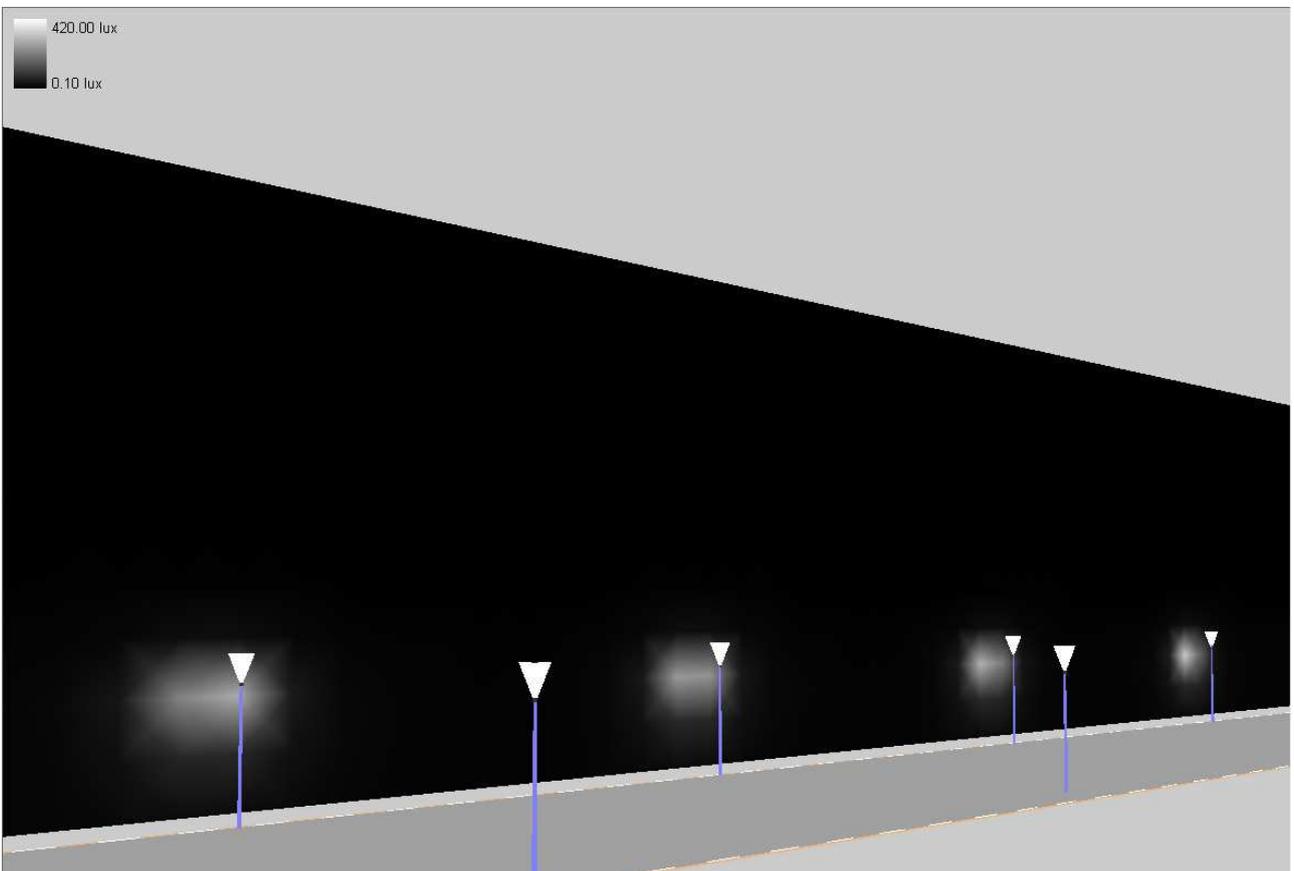
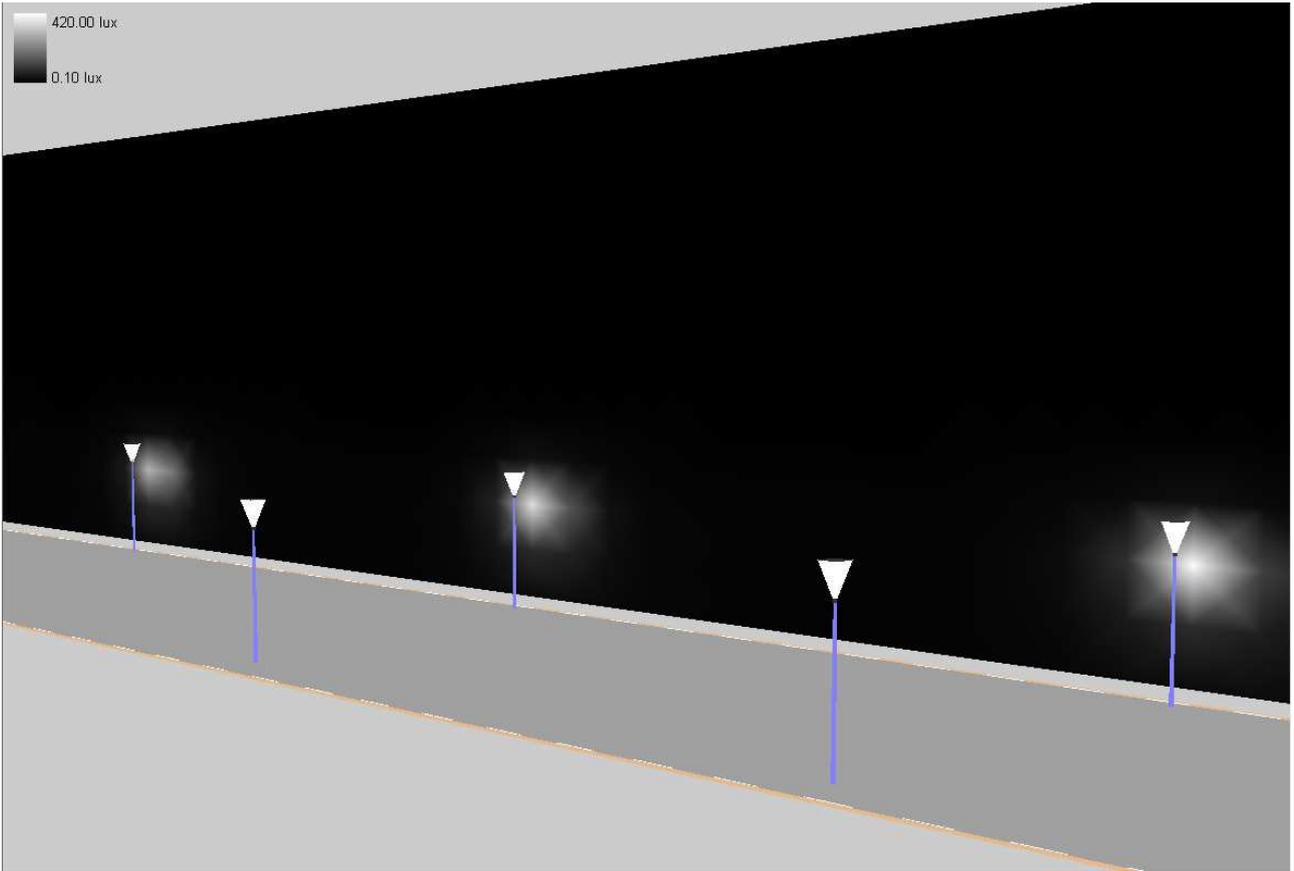


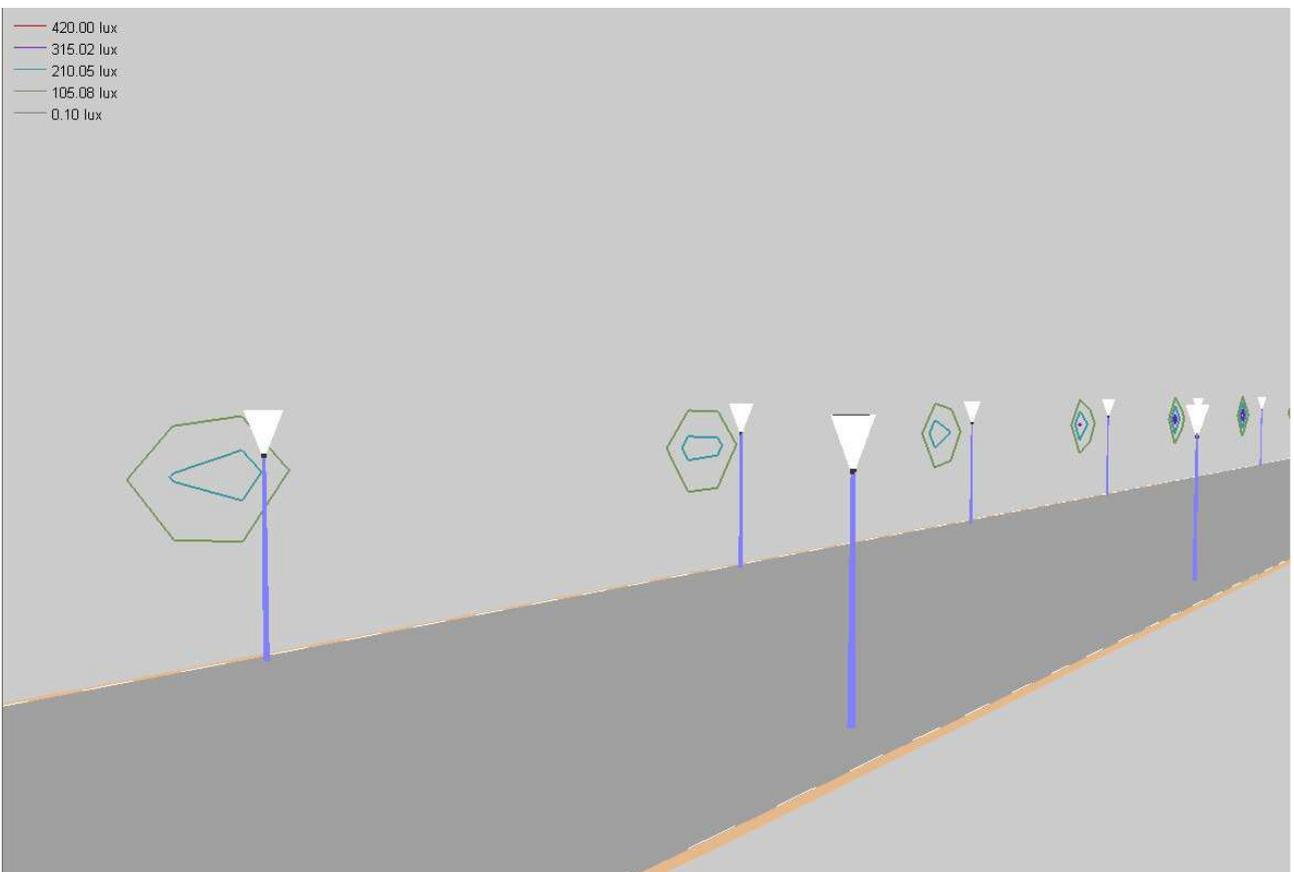
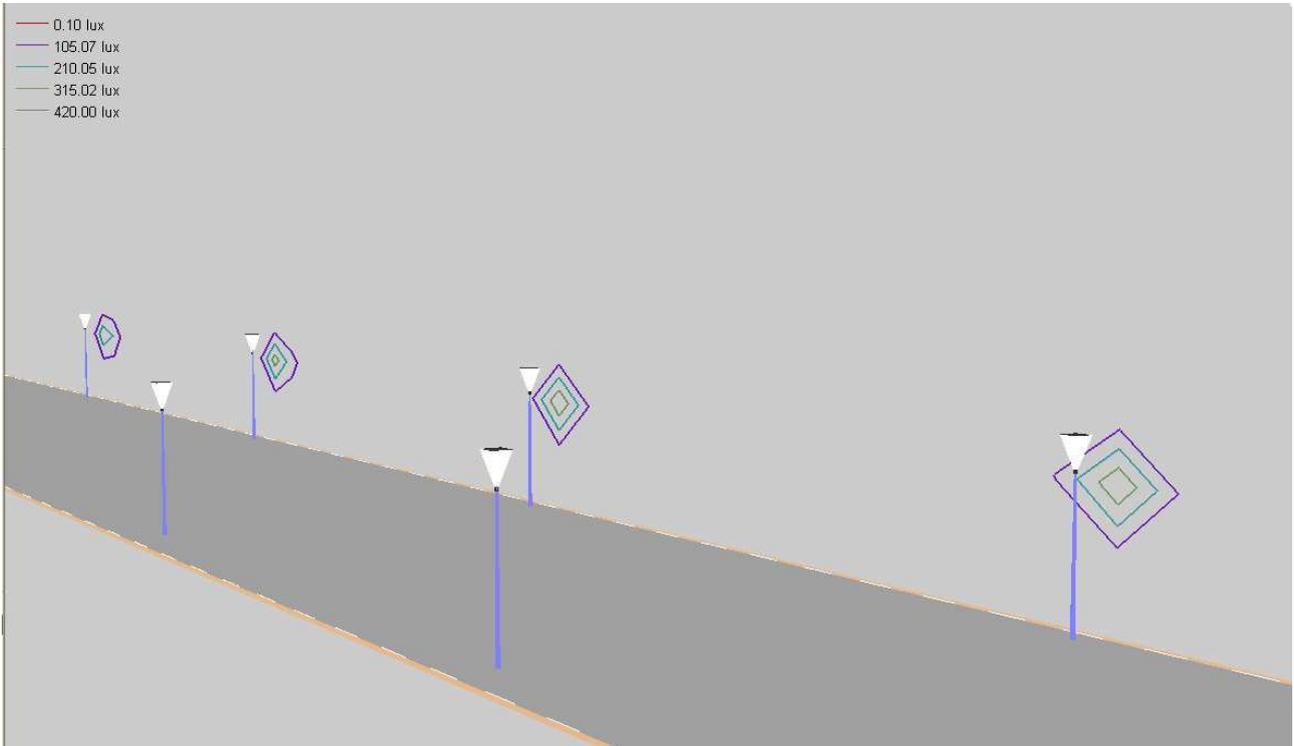














## **Anexo 4.** (Mapa Lumínico)

# **Informe de la Agrupación Astronómica Coruñesa**

## Agrupación Astronómica Coruñesa Ío

La Agrupación Ío nació en junio de 2002, como consecuencia de haberse formado previamente un grupo de aficionados a la astronomía entorno a los cursos que se celebraban en el Planetario de la Casa de las Ciencias de A Coruña. Este grupo poco a poco ha ido creciendo, tanto en número de miembros como en actividades realizadas.

Hasta la fecha hemos colaborado con varias instituciones, como los Museos Científicos Coruñeses, Concello de Oleiros, Universidade da Coruña, decenas de Institutos y colegios de nuestro entorno, centros culturales, etc.

La labor principal que se ha marcado la Agrupación es la de difundir la astronomía y mostrar las posibilidades que ofrece esta ciencia a la hora de realizar actividades de ocio y divulgación, sobre todo a los niños y jóvenes, siempre muy dispuestos a participar en las actividades que realizamos.

En la actualidad la Agrupación cuenta con más de 100 miembros y con muchos colaboradores o simpatizantes, que acuden a las observaciones y charlas que convocamos.



La Agrupación Ío posee ya bastante experiencia en el ámbito de la divulgación, impartiendo cursillos, conferencias, charlas y talleres relacionados con la astronomía.

Además de este tipo de actividades, los miembros de Ío son asiduos observadores, que buscan los mejores cielos de nuestro entorno para poder disfrutar tranquilamente de las noches estrelladas y a las que acuden libremente aquellos que lo soliciten. Es habitual entre varios miembros la realización de fotografías astronómicas, habiéndose publicado muchas de ellas en revistas especializadas, como “Universo” (antigua Tribuna de Astronomía) o “Espacio”.

También es bastante importante la labor de divulgación a través de internet, mediante documentos de elaboración propia sobre eventos ocurridos en los últimos tiempos, como por ejemplo los eclipses o las lluvias de meteoros. Se pueden encontrar en la red muchos de estos enlaces creados por nosotros.

Siempre nos ha gustado mostrar todo aquello que realizamos y si acudimos a observar un evento importante mostrarlo incluso en “vivo”, como ocurrió por ejemplo durante el tránsito de Venus del 8 de junio de 2004 o en el eclipse anular del 3 de octubre de 2005, donde nuestra web fue una de las más visitadas por los internautas para poder ver en directo mediante una cámara adaptada a un telescopio el eclipse, llegándose a anunciar en periódicos, radio y televisión.

Como grupo hemos visitado varios centros de gran interés astronómico, como por ejemplo el IAC (Instituto Astronómico de Canarias) en la Isla de La Palma, el Observatorio de Calar Alto (Almería), Observatorio de Greenwich (Londres), etc. Nuestro último viaje ha sido a Turquía, donde pudimos ver un eclipse total de Sol, un espectáculo impresionante que pudimos fotografiar y filmar, para luego poder exponer en las conferencias posteriores.

Todos los años participamos en las concentraciones que hay a nivel nacional de observadores, habituales en verano y en ellas compartimos con personas de otros puntos del país nuestra gran afición. Este año se celebrará, con nuestra colaboración, la primera "Star Party" de Galicia, en un lugar por definir, pero que con toda probabilidad será en la provincia de Ourense o Lugo, buscando un lugar elevado, sin contaminación lumínica y con suficiente capacidad para albergar a un grupo importante de aficionados venidos de toda España durante un fin de semana.

Es en verano cuando más actividades realizamos, debido a la mejoría del tiempo y a la disposición por parte de los centros, concellos, etc para realizar actividades lúdicas y educativas.

La Agrupación colabora además en diversos medios de manera habitual, realizando apartados en programas de radio. Habiendo acudido además en decenas de ocasiones a programas de radio o televisión para hablar de eventos astronómicos o de las actividades a realizar.

Nuestros objetivos futuros pasan por disponer de un lugar de observación fijo, un local social donde impartir los talleres, reuniones y toda clase de eventos y poder seguir creciendo y haciendo disfrutar a todo aquel que lo desee con la contemplación del cielo, algo que pensamos está cada vez más olvidado, debido a que cada día es más difícil poder mirar al cielo y ver estrellas, dada la creciente contaminación lumínica de Galicia y de Europa en general.



## ¿Qué son las magnitudes estelares?

Magnitud estelar, o simplemente magnitud, es el término que se utiliza en astronomía para designar el brillo, real o aparente, de un objeto celeste.

El astrónomo de Alejandría Tolomeo dividió, originalmente, todas las estrellas visibles entre cinco magnitudes: a las más brillantes les asignó la magnitud 1, a aquellas muy poco visibles a simple vista les asignó la magnitud 6. El resto quedaron en magnitudes intermedias. Después de la aparición del telescopio en el siglo XVII este método lo fueron ampliando de diferentes formas otros astrónomos, hasta llegar a las estrellas más débiles.

En el siglo XIX se adoptó, debido a que era necesario cuantificar los datos astronómicos cada vez mas precisos, un sistema patrón en el que una estrella de cualquier magnitud es 2,512 veces más brillante que la estrella de la siguiente magnitud; por ejemplo, una estrella de magnitud 2 es 2,512 veces más brillante que una estrella de magnitud 3. La ventaja de esta escala de magnitudes es que coincide con el sistema de Tolomeo, y dado que 2,512 elevado a 5 es igual a 100, una estrella de magnitud 1 es exactamente 100 veces más brillante que una estrella de magnitud 6, que a su vez es 100 veces más brillante que una estrella de magnitud 11, y así sucesivamente.

Con instrumentos cada vez mas precisos, los astrónomos pueden medir en la actualidad diferencias de hasta una milésima de magnitud.

Objeto                    magnitudes                    brillo (con respecto a una estrella de mag 1)

---

Sol	-26,7	120 mil millones de veces mas brillante
Luna Llana	-12,0	159 mil veces mas brillante
Venus	-4,3	132 veces mas brillante
Sirio	-1,6	11 veces mas brillante
Estrella + debil		
a simple vista	6	100 veces mas debil
Con binoculares	8	631 veces mas debil
Telescopio 20 cm	13	63 mil veces mas debil
Telescopio Hubble	30	399 mil millones de veces mas debil

---

Como ejemplos de magnitudes, por ejemplo, alfa centauro es de magnitud  $-0,3$ . Como pueden ver, las estrellas más brillantes tienen magnitudes inferiores a cero. Sirio, la estrella más brillante (aparte del Sol), tiene una magnitud de  $-1,6$ . El Sol tiene una magnitud de  $-26,7$ .

Dado que el ojo es más sensible a la luz amarilla que a la azul, mientras que la película fotográfica normal lo es a la azul, la magnitud visual de una estrella puede ser diferente de su magnitud fotográfica. Una estrella de magnitud visual 2 puede tener una magnitud fotográfica 1 si es azul o 3 si es amarilla o roja. La estrella más débil que se puede observar después de una larga exposición fotográfica con el telescopio más potente es de magnitud 30. (ya no se usa película fotográfica, sino cámaras especiales denominadas CCD).

El número de estrellas de magnitud más brillante que la magnitud 10 es tres veces mayor que el número de estrellas de la siguiente magnitud más brillante.

Por lo tanto, hay 20 estrellas mas brillantes que la magnitud 1, aproximadamente 60 mas brillantes que la magnitud 2, y alrededor de 180 de la magnitud 3. A simple vista con un cielo oscuro pueden verse unas 3000 estrellas. De todas maneras esto solo ocurre en condiciones muy óptimas y en lugares sin contaminación lumínica y con cielos muy claros. En una ciudad como La Coruña y según hemos calculado, este número se reduce a un número próximo a 200 estrellas. Debemos de tener en cuenta que no se ve igual hacia el cenit que hacia el horizonte y por ello no se deben sumar las estrellas hasta cierta magnitud, pues dependerá de su situación en la bóveda celeste. Una estrella de magnitud 2,5, por ejemplo, muy cerca del horizonte, no la veremos, mientras que una de magnitud 3,5 que esté alta en el cielo la veremos sin mucho problema.

# Medición de la calidad del cielo con respecto a la contaminación lumínica en La Coruña

## Presentación.

Durante los últimos meses la *Agrupación Astronómica Coruñesa* lo ha venido colaborando en un proyecto de la *Concejalía de Medio Ambiente de La Coruña*, a través de la empresa GIGA, para medir la influencia que tiene sobre el cielo nocturno la emisión de luz. Con este documento presentamos las conclusiones a las que hemos llegado tras la labor de varios miembros de la citada agrupación. Aprovechamos la ocasión para agradecer el trabajo y el esfuerzo realizado.

## ¿Qué es la contaminación lumínica?

Quizá sea este tipo de contaminación una gran desconocida, pero cada día existe mucha mayor concienciación sobre lo que supone y cabe pensar que se tomarán medidas para tratar de reducirla. Toda luz emitida al cielo, directa o indirectamente, consciente o inconscientemente supone un derroche de energía que a su vez implica un mayor coste, el consumo de más recursos energéticos de los necesarios y por tanto colaborar en otro tipo de contaminaciones (atmosférica, residuos, etc). Además ciega el cielo estrellado y provoca inconvenientes a la fauna nocturna e incluso se produce el hecho de la intromisión lumínica en viviendas o el deslumbramiento a conductores y viandantes.

La luz que se emite hacia el cielo ilumina las partículas que hay en el aire (polvo, vapor de agua, etc) y crea sobre las zonas urbanas una "campana" de luz anaranjada o amarillenta que nos oculta la belleza del cielo estrellado, que es un espectáculo que mucha gente ya ha olvidado por esta razón, sobre todo los niños. Sirva como ejemplo que en una ciudad como La Coruña, una noche despejada y sin Luna podemos ver entorno a unas 100 -160 estrellas, mientras que esa misma noche en una zona rural podemos ver del orden de 2000 a 3000 estrellas. Para ello es necesario alejarse de las fuentes emisoras que son las ciudades. Al menos unos 40 ó 50 km.

Como es evidente, nadie pretende que en una ciudad se vea el cielo estrellado como en una aldea, pues el principal problema ya no es este, sino el económico y el medio ambiental, y además mejoraremos la calidad del cielo, pudiendo ver en una ciudad 300 ó 400 estrellas con facilidad y con solo alejarse 20 km poder disfrutar de un cielo estrellado espectacular.

Este tipo de medidas, beneficiosas para todos, se pueden tomar con facilidad pero deberían de realizarse globalmente y pensamos que La Coruña debe ser un referente en esta cuestión y un ejemplo a seguir, como ya lo han sido ciudades como Santander, donde llevan más de dos años con una campaña contra la contaminación lumínica y han logrado reducir los costes energéticos, aumentar la calidad de la iluminación urbana y la seguridad vial, así como mejorar la calidad del cielo nocturno. Algunos miembros de la *Agrupación* lo pudimos constatar en persona.

Los aficionados a la astronomía somos un colectivo muy sensibilizado con este tema, dado que supone para nosotros la principal causa de frustraciones en las observaciones, además del mal tiempo, claro. En general somos también defensores del medio ambiente y todo lo que pueda hacerse por mejorarlo tendrá nuestro apoyo.

Durante mucho tiempo las ciudades, pueblos, polígonos industriales y carreteras han ido creciendo y cada vez son más los núcleos urbanos y vías de comunicación que necesitan iluminación, como es lógico. El problema es que en muchas ocasiones esta planificación no se ha hecho correctamente, pues las luminarias instaladas no son siempre las más eficientes. Hay que pensar que la luz debe iluminar el suelo, las zonas de paso o zonas sensibles por alguna razón, por seguridad y comodidad, principalmente y ya menos por razones ornamentales.

Apoyamos que la iluminación de las calles sea buena, pues es necesaria, pero pensamos que en muchos casos esta iluminación es defectuosa, pues parte de la luz se pierde en fachadas o incluso directamente hacia el cielo.

Existen cálculos, mediciones reales y estimaciones de que entorno al 40% de la luz emitida en una ciudad se derrocha hacia el cielo, lo que supone un gasto sin sentido de dinero y de recursos, sin aprovechamiento. Solo las compañías eléctricas se benefician de ello.

En los últimos tiempos existe una onda preocupación por el consumo excesivo de energía y aquí tenemos la oportunidad de adaptarnos a los tiempos, ser más responsables en esta materia y disponer para las generaciones futuras un mundo mejor.

Todos somos responsables de que el consumo de energía sea correcto, pero en algunos aspectos los gobiernos municipales, autonómicos, estatales o europeo son los que tienen capacidad ejecutora y los que deben tomar las decisiones.

Este trabajo de campo permite ver que diferencias hay dentro del casco urbano de la ciudad y que relación puede haber con el tipo de luminarias predominante en cada zona, aunque debemos de tener en cuenta que las consecuencias de la mala iluminación no son tan locales y puede influir en otras zonas cercanas.

El trabajo se realizó en varias sesiones, realizadas todas ellas con unas condiciones mínimas de transparencia del cielo, sin nubes y sin Luna. Además se ha tenido en cuenta la humedad del aire y la temperatura. Las observaciones empezaron en diciembre y acabaron en marzo. El tiempo no acompañó demasiado y hubo muchas dificultades en ocasiones por este problema, pero los aficionados a la astronomía gallegos ya estamos acostumbrados a ello. Hubiéramos querido hacer más salidas pero las condiciones nos obligaron a que fueran menos. Aun así creemos que son suficientes para hacer una estimación de que zonas son las más contaminantes en la ciudad y cuales las menos.

## Resultados

Mediciones totales: 87

Observadores: 15 (en 5 equipos)

Zonas: Todo el término municipal (Más zonas rurales para contrastar)

Debemos de tener en cuenta que lo que se busca con este proyecto no es la exactitud en la medición, dado que no todas las personas ven igual ni las noches tienen las mismas condiciones de claridad y contraste, pero en general darán una imagen real de la calidad del cielo nocturno en la ciudad y de la cantidad de luz que se llega a emitir hacia el cielo.

Antes de comenzar podíamos imaginar cuáles serían las zonas más conflictivas, pues son evidentes las consecuencias de algunas luminarias de la ciudad, como por ejemplo el paseo marítimo en la zona del Orzán y Riazor, donde las farolas tipo “globo” son muy abundantes y que son del tipo que más emiten al cielo y peor iluminan el suelo. También era evidente que las mejores zonas o donde menos contaminación había era en los límites del ayuntamiento hacia zonas menos urbanas, como por ejemplo en Elviña, Agrela, Eirís o A Zapateira.

Pudimos comprobar de manera directa como zonas mejor iluminadas mostraban cielos menos contaminados que otras con mucho derroche energético y luminarias no aptas. También nos fijamos en la cantidad de luz que se proyecta sobre fachadas, ventanas de domicilios, etc, de manera indirecta, con los consecuentes perjuicios para sus habitantes.

Hay zonas donde nos hemos alarmado de lo mal que se aprecia el cielo estrellado, debido a la cantidad exagerada de luz que se proyecta hacia el cielo o en horizontal y nos sorprende que haya zonas como la playa de Riazor o la del Orzán iluminadas por potentes focos de reciente instalación sin que esto tenga un beneficio, pues pensamos que solo produce derroche energético y que no compensa su aporte “ornamental”. Ya de hacerlo pensamos que se podría realizar con proyectores menos potentes, mejor orientados y más separados entre sí. Estos proyectores llegan a deslumbrar en muchos casos, debido a que están altos y mal orientados. Posiblemente sea esta zona de la ciudad la peor para observar el cielo estrellado, lo cual no deja de ser irónico, que junto al mar y sobre la playa no podamos disfrutar del cielo.

También hemos podido comprobar que la mayoría de las nuevas instalaciones se realizan con mayor rigor en este aspecto, pero seguramente en muchos casos sea motivado por los propios proveedores y fabricantes de material eléctrico, que han descatalogado muchos productos muy contaminantes. Aun así sigue habiendo casos de nuevas zonas que se deberían corregir.

## Resultados por zonas

Para empezar aclararemos que significan estos datos.

Las estrellas tienen un brillo, de mayor o menor intensidad, medido en "magnitudes". A menor magnitud un objeto será más brillante y cuando ese número crezca la estrella será más débil. El ojo humano puede captar un límite de entorno a magnitud 6, que es 100 veces más débil que una estrella de magnitud 1. La dificultad a la hora de ver más o menos estrellas la define el contraste del cielo, si es más o menos negro, más o menos oscuro. Un cielo oscuro, carente de contaminación luminosa, ofrecerá un mayor contraste y por eso se dejan ver estrellas débiles. Un cielo contaminado, de tonos grises, anaranjados e incluso amarillentos, nos cegará gran parte de las estrellas.

### 1-Los Rosales

Observaciones realizadas en la plaza elíptica, en la zona central de la misma.

Los resultados muestran que se puede llegar a apreciar estrellas de magnitud **3,81**, solo en la parte cenital y también algunas algo más brillantes en dirección oeste o suroeste. La observación se ve desfavorecida por la gran cantidad de farolas muy potentes que hay en la plaza. Teniendo en cuenta que está en una zona periférica, junto al mar y con menor densidad de edificios que la media consideramos que el resultado podría haber sido algo mejor. Debería llegarse a magnitud **4**. En dirección noreste y este el cielo se vuelve demasiado anaranjado y el contraste es menor, por tanto el límite visible se incrementa hasta magnitud **3**.

### 2-Parque de Bens

Observaciones realizadas desde el aparcamiento del Parque.

Es este uno de los lugares con mejores resultados, pero creemos que más bien motivados por encontrarse en una zona de baja densidad urbana y no tanto por estar equipado con las luminarias más provechosas. Para la observación aprovechamos la existencia de una zona de sombra, bajo una farola fundida. La magnitud límite alcanzada fue de **4,25** que es un resultado bastante digno para una ciudad, pero esto solo ocurría en la zona cenital, pues hacia el sur y suroeste las luces de la Refinería evitan resolver estrellas menos brillantes de magnitud **3** y lo mismo ocurre mirando hacia el este, en dirección al centro de la ciudad.

### 3- Parque Empresarial Agrela

Observaciones realizadas en el aparcamiento situado en el callejón de la c/Gambrinus, detrás de la empresa Sondeos de Norte.

La zona seleccionada es relativamente oscura y se puede observar el cielo son que las farolas del entorno molesten demasiado. El límite alcanzado en el cenit ronda la magnitud **4,08** lo cual está bien para tratarse de una zona industrial, si bien es cierto que en el polígono abundan las empresas comerciales y no tanto las industriales. Mirando ya hacia otras zonas se emprobrece bastante, sobre todo si lo hacemos hacia el este y el oeste, donde se sitúan el centro de la ciudad y la zona de la Refinería, Alcoa y SGL Carbón respectivamente.

### 4-Plaza de las Conchiñas

Observaciones realizadas en el medio de la plaza, evitando las farolas de manera directa.

La zona de la ciudad más densamente poblada y con menor espacio verde no supera la magnitud **3,71** en la zona cenital, pero creemos que el hecho de disponer de pocos espacios abiertos, donde situar farolas, incide en que el cielo no sea peor. La calle Barcelona está iluminada con farolas que nos parecen correctas y de baja contaminación y creemos que se nota a la hora de la observación.

### 5-Parque de Sta. Margarita

Observaciones realizadas en el entorno de la Casa de las Ciencias.

A priori podría parecer que el Parque de Sta Margarita debería ser uno de los lugares con mejor calidad de cielo, pero no es del todo así. Es verdad que su magnitud límite es superior a la media de las zonas circundantes, pero justo en la zona del Planetario hay varias farolas tipo globo que no son las más idóneas. El límite observado fue de **4,08** , que consideramos aceptable y consecuencia de los cambios en la iluminación del parque en los últimos meses, a excepción del ya comentado en el entorno del museo. Como es lógico este dato se refiere solo a la zona cenital, pues en cuanto bajamos la mirada vemos como empeora, sobre todo hacia el norte y el sur, donde el límite alcanzado ronda la magnitud **3** nada más.

### 6-Los Mallos

Realizada en la intersección entre las calles Ramón Cabanillas y San Vicente.

Aquí los resultados fueron muy pobres, pues la magnitud límite alcanzada fue de **3,33**. Los motivos pueden ser varios, pues es esta una zona muy poblada, con gran cantidad de puntos de luz muy contaminantes por lo que pudimos observar. Es una de esas zonas donde se puede constatar de manera directa la relación contaminación lumínica – cielo observable. Además hemos observado que existe bastante intrusión luminosa en las viviendas.

## 7-Espigón de la Playa de Riazor-Orzán

La peor de las 14 zonas medidas, como ya nos esperábamos. El límite fue de solo **3,05**, un resultado muy pobre. Las razones saltan a la vista, pues hay cientos de puntos contaminantes a lo largo del Paseo Marítimo y que desde hace unos meses se han visto incrementados con unos focos directamente orientados hacia la playa, pero con un ángulo demasiado plano y muy potentes. Como ya explicamos antes pensamos que es la zona más representativa de la problemática de una mala iluminación, que genera derroche energético, deslumbramientos a los conductores y peatones y a su vez una gran cantidad de luz emitida hacia el cielo.

Es triste que una zona de paseo y contemplación no considere el cielo estrellado como una alternativa al paseante.

## 8-Campo de Marte

Es una zona intermedia, con una magnitud límite de **3,90** , condicionada por su cercanía a zonas contaminantes como la de la playa del Orzán. Las luminarias de la zona son también bastante contaminantes y derrochadoras de luz, emitiendo la gran mayoría hacia el cielo. Se contempla cierta mejoría observando hacia el norte y el este.

## 9-Plaza del Mercado de Monte Alto

Esta zona, a pesar de situarse en un extremo de la ciudad, obtiene uno de los resultados más pobres, seguramente motivado por la gran cantidad de luz que las farolas de la zona ciegan al observador. Fue una de las localizaciones más problemáticas por esta razón, pues no abundan los espacios abiertos en este barrio donde realizar una cómoda observación. El valor alcanzado fue de **3,41**. Las cercanías del paseo marítimo y en especial de La Domus, creemos que influyen en el resultado final del estudio.

## 10-Oza

Observaciones realizadas desde la zona del Hospital de Oza.

Fue esta zona un caso peculiar y algo sorprendente, debido quizá a que las luces cercanas del muelle de Oza estén orientadas correctamente hacia el suelo, en comparación con otros muelles, mucho más contaminantes. Además es una zona con menor densidad urbanística y donde existen varios solares con vegetación y sin luminarias. El valor límite alcanzado fue de **3,80** . Este nivel se mantenía mirando hacia el sur y el este, pero se redujo cuando se observaba en otras direcciones.

### 11-Eirís. Avenida de Monserrat

Realizadas a la altura del Hospital Oncológico.

Curiosamente fue aquí donde se alcanzó el límite más alto, **4,37** si bien es cierto que quizá se dieron algunas causas favorables de una manera muy local. Este dato hace referencia solamente a la zona cenital y se alcanzó a ver con gran dificultad (solo algunas personas lograban verla), pero queremos hacerla constar. De todas maneras al ser una zona ya casi en las afueras se ve más afectado por la contaminación lumínica de otros ayuntamientos, principalmente Culleredo, que está bastante mal en este aspecto. Mirando al sureste y al este ello se hacía evidente, mostrando algo más de homogeneidad si lo hacíamos hacia el oeste o el norte.

### 12-Castrillón

Medidas tomadas en el nuevo aparcamiento del Hospital Juan Canalejo.

Aparentemente esta zona, por altitud y situación, debía tener un nivel aceptable en comparación con otras zonas de la ciudad y así fue. El límite alcanzado se situó en **4,08**, una medida muy repetida en el estudio, y que nos daba una estrella muy concreta, situada en la zona cenital, en la constelación de Gemini.

La ausencia de edificios colindantes se aprecia enseguida, y la altitud es un dato muy a tener en cuenta, pues unos pocos metros son suficientes para dejar por debajo una capa de aire muy contaminado de luz. Desde la zona se aprecia muy bien como varían las cosas en cuanto miramos en otras direcciones. La mejor zona es el noreste y la peor el oeste.

### 13-Campus de Elviña

Realizada en el aparcamiento de la Facultad de Informática.

El resultado de la medición en esta zona fue esperada, pues mostraba cierta capacidad para distinguir estrellas hasta la magnitud 4 en la zona cenital (**4,08** fue el máximo), pero a la vez no llegaba a lo que se podía esperar de una zona alejada del centro y con grandes espacios. El motivo es la instalación de luminarias incorrectas en casi todo el Campus, bastante contaminantes, aunque no las peores que se puedan poner. Creemos que hay bastantes contrastes de luz y sombra en esta zona, que generan deslumbramientos.

#### 14-Campus de A Zapateira.

Realizada en el aparcamiento que hay entre las dos zonas del Campus, subiendo hacia Filología.

Esta zona nos mostró un límite de **4,15** que bien se podía esperar, debido a sus condiciones de altitud y alejamiento del centro urbano, pero que se ve condicionada por la cercanía de un campo de fútbol, habitualmente con potentes focos encendidos por las noches. La calidad del cielo mejora hacia el sur y sureste, como es lógico y empeora en dirección a la ciudad. Las nuevas urbanizaciones de la zona, a escasos 2 kilómetros del emplazamiento en dirección subida al monte, parecen respetar bastante bien la emisión de luz hacia el cielo y eso se hace notar desde el lugar elegido.

#### Observaciones de contraste

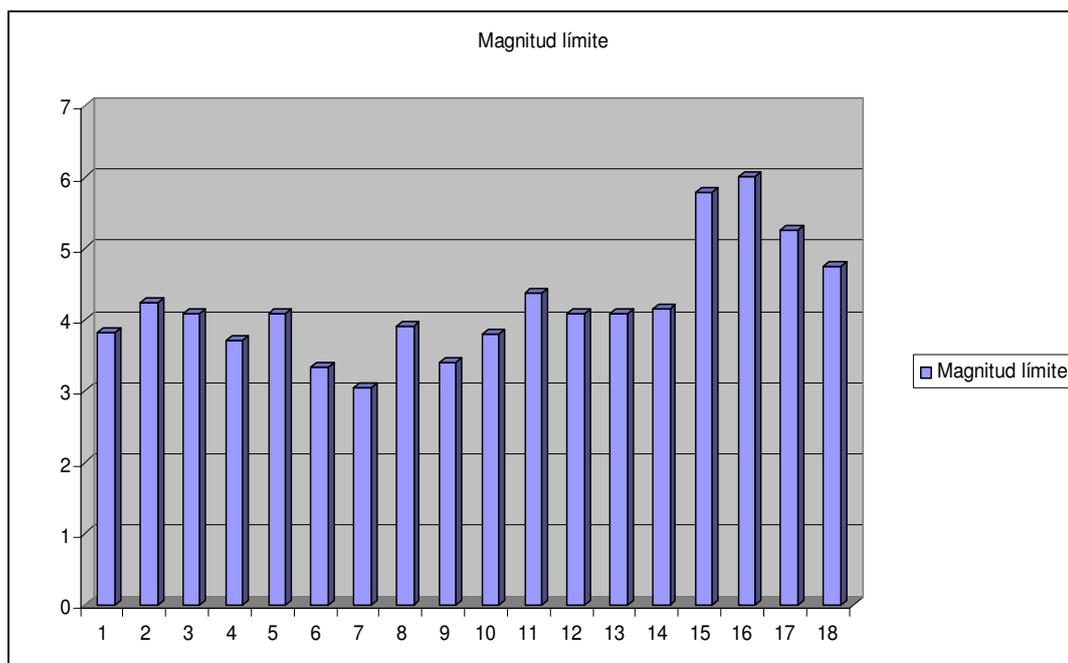
Se realizaron además otras observaciones desde los lugares a los que solemos acudir a observar con los siguientes resultados:

15-Aranga-Montesalgueiro (Zona de Torrelavandeira): **5,79**

16-Serra da Loba (Guitiriz): **6.01**

17-Arillo (43°21`43``N -8°19`00``W):**5,25**

18-Alto de A Zapateira (43°18`22``N – 8°24`00``W):**4,76**



## **Conclusiones finales**

Una vez concluido nuestro estudio hemos podido comprobar que existe una relación directa entre la calidad del cielo de cada zona y la luz emitida hacia el mismo (o perdida) por las luminarias de la zona en concreto. Además las diferencias se observan en relativamente poca distancia y por tanto este fenómeno tiene influencias muy locales, algo que nos ha sorprendido, pues pensábamos que los resultados en el casco urbano serían muy homogéneos.

Las observaciones realizadas las hicieron 15 personas, con sus particularidades y en diferentes noches, con las condiciones climatológicas cambiantes. Este dato lo hemos tenido en cuenta para promediar valores lo más exactos posibles. De todas maneras insistimos en que los valores deben de tomarse como referentes, no como datos exactos, pues dependerá mucho de las condiciones y del observador.

Hemos tratado de afinar el límite de magnitud visible y forzamos siempre buscando la estrella más débil, aunque pudiera pasar desapercibida en un primer vistazo. La intención es que de esta manera pudiéramos reflejar las pequeñas diferencias entre las distintas zonas. Para ello contamos con la experiencia de los observadores, y con técnicas de observación a simple vista conocidas por nosotros. Además cada observación venía precedida de un tiempo de aclimatación a la luz, para dilatar al máximo la pupila.

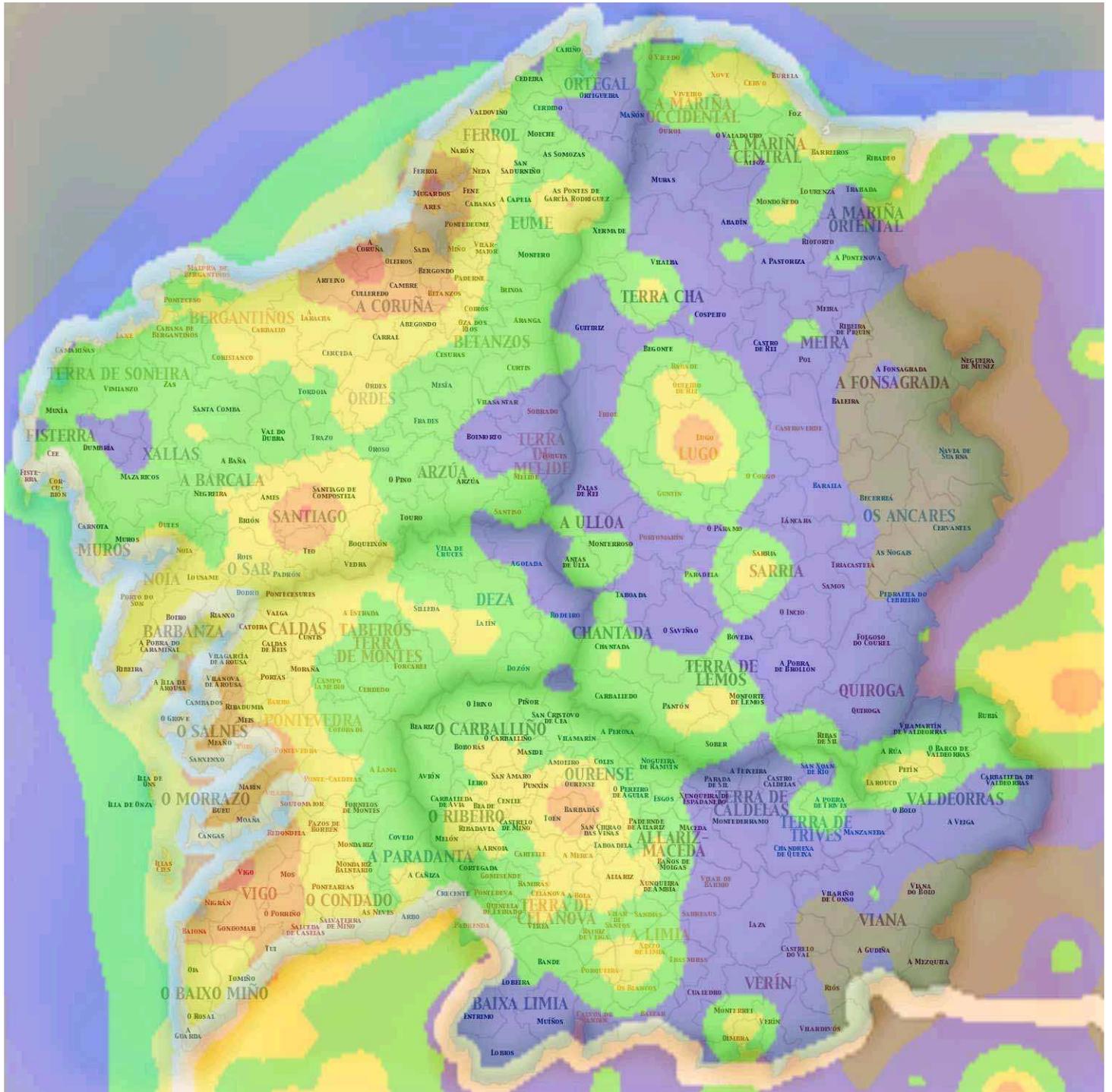
Creemos haber realizado un trabajo correcto y esperamos que pueda servir para que nuestra ciudad tome nota en este aspecto y que concluya objetivos para reducir la contaminación lumínica y por tanto para mejorar la calidad de vida de los coruñeses, así como el medio ambiente.

Mapa de La Coruña, con magnitudes límite observadas por zonas

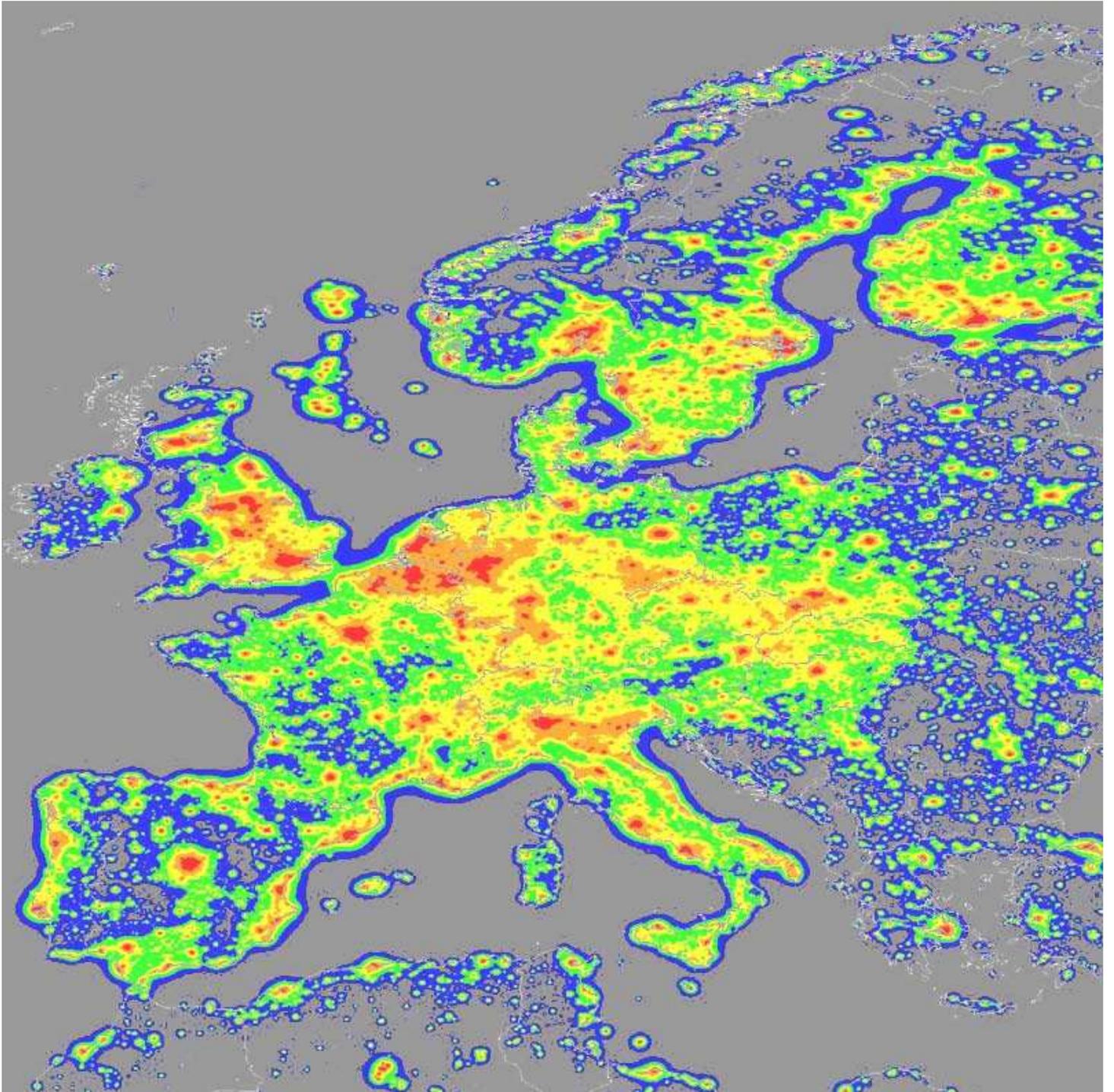


Programa utilizado: Google Earth Pro

# Plano de la contaminación lumínica en Galicia



## Plano de la contaminación lumínica en Europa

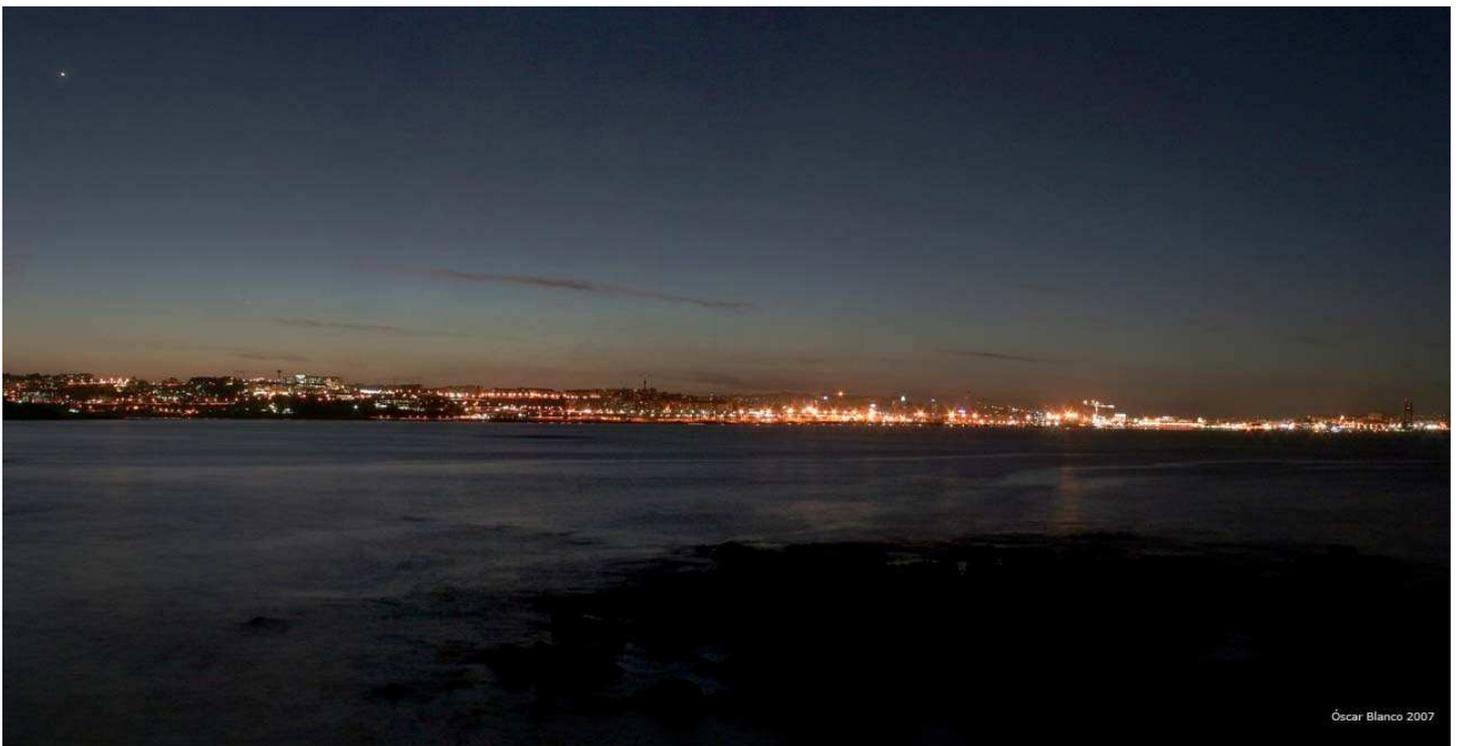




Playas de Riazaor y Orzán



Cantones



La Coruña desde Sta Cruz



Intrusión lumínica – La Coruña



La Coruña desde 50km de distancia (Cova da Serpe - Lugo)



## **Anexo 5.** (Mapa Lumínico)

### **Alumbrados Singulares**



## ALUMBRADOS SINGULARES

- Punto de alumbrado singular

 Ayuntamiento de A Coruña  
Concello da Coruña

## ANÁLISIS DE LUMINOSIDAD

MAPA: Alumbrados singulares  
**A CORUÑA**

Noviembre 2010

Escala 1/17000



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 29 AUTORIDAD PORTUARIA (FACHADA POSTERIOR)

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	220000
Flujo total aprox.	850000
Pot. aprox. instalada:	8000

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 104 ACCESO HOTEL AC ATTICA

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	0
Flujo total aprox.	24000
Pot. aprox. instalada:	300

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 87 AUTORIDAD PORTUARIA (FACHADA PRINCIPAL)

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	43000
Flujo total aprox.	144000
Pot. aprox. instalada:	2000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 26 AYUNTAMIENTO

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	70000
Flujo total aprox.	350000
Pot. aprox. instalada:	

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 36 BANCO BILBAO VIZCAYA CANTON

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	30000
Flujo total aprox.	98000
Pot. aprox. instalada:	6400

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 100 BARCO EN JARDINES ALFONSO MOLINA

Monumentos

Tipo de luz: H

FHS:	30000
Flujo total aprox.	82000
Pot. aprox. instalada:	1000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

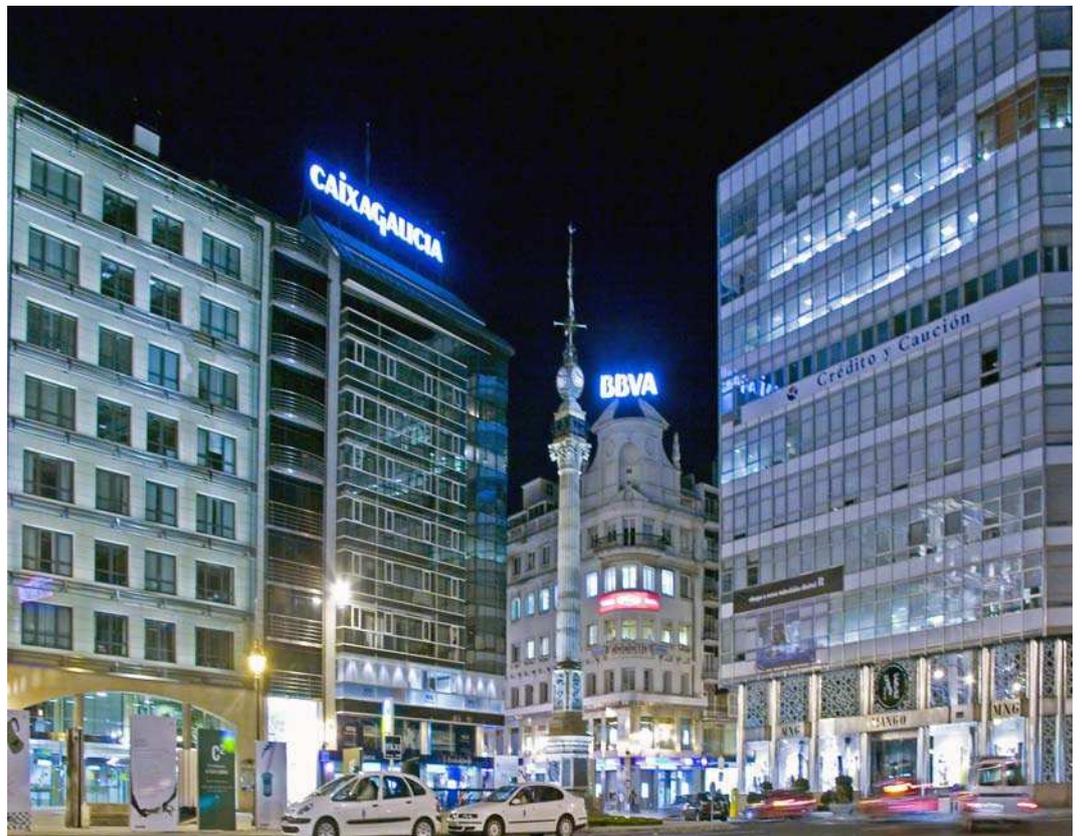
### ID. 37 CAIXA GALICIA CANTON

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	17000
Flujo total aprox.	82000
Pot. aprox. instalada:	5000

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 78 CALENDARIO FLORAL

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	7000
Flujo total aprox.	35000
Pot. aprox. instalada:	400

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 99 CARTEL DE CIENCIA (ALFONSO MOLINA)

Cartel publicitario

Tipo de luz: H

FHS:	24000
Flujo total aprox.	60000
Pot. aprox. instalada:	700

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 98 CARTEL GADIS (ALFONSO MOLINA)

Cartel publicitario

Tipo de luz: H

FHS:	24000
Flujo total aprox.	60000
Pot. aprox. instalada:	700

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 103 CARTEL KYOCERA (ALFONSO MOLINA)

Cartel publicitario

Tipo de luz: H

FHS:	24000
Flujo total aprox.	60000
Pot. aprox. instalada:	700

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 97 CARTEL LIDL (ALFONSO MOLINA)

Cartel publicitario

Tipo de luz: H

FHS:	7200
Flujo total aprox.	36000
Pot. aprox. instalada:	250

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 14 CARTEL PUBLICITARIO EN AVDA. ALFONSO MOLINA (2)

Cartel publicitario

Tipo de luz:

FHS:	24000
Flujo total aprox.	60000
Pot. aprox. instalada:	700

Horario: 21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

---

06/12/2010

### ID. 15 CARTEL PUBLICITARIO EN AVDA. ALFONSO MOLINA (3)

---

Cartel publicitario

Tipo de luz: H

FHS:	24000
Flujo total aprox.	60000
Pot. aprox. instalada:	700

Horario:21:00      07:00

---

## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 15 CARTEL PUBLICITARIO EN AVDA. ALFONSO MOLINA (3)

Cartel publicitario

Tipo de luz: H

FHS:	24000
Flujo total aprox.	60000
Pot. aprox. instalada:	700

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 16 CARTEL PUBLICITARIO EN AVDA. ALFONSO MOLINA (4)

Cartel publicitario

Tipo de luz: H

FHS:	24000
Flujo total aprox.	60000
Pot. aprox. instalada:	700

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 17 CARTEL PUBLICITARIO EROSKI (LA GRELA)

Cartel publicitario

Tipo de luz: H

FHS:

Flujo total aprox. 60000

Pot. aprox. instalada: 700

Horario: 21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 3 CASTILLO DE SAN ANTON

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	900000
Flujo total aprox.	1800000
Pot. aprox. instalada:	16000

Horario:23:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 96 CENTRO COMERCIAL LOS ROSALES

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	34000
Flujo total aprox.	170000
Pot. aprox. instalada:	2250

Horario: 20:00 02:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 82 CENTRO DE OCIO

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	250000
Flujo total aprox.	1400000
Pot. aprox. instalada:	10000

Horario:20:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 46 COLEGIO EUSEBIO DA GUARDA

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	9000
Flujo total aprox.	45000
Pot. aprox. instalada:	1800

Horario:21:00 09:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 74 COMERCIO 'ARENAL'

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	0
Flujo total aprox.	50000
Pot. aprox. instalada:	5000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 72 COMERCIO 'GRANA'

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	0
Flujo total aprox.	36000
Pot. aprox. instalada:	900

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 75 COMERCIO 'MULTIÓPTICAS'

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	0
Flujo total aprox.	200000
Pot. aprox. instalada:	2000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 71 COMERCIO 'PUNTO ROMA'

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	30000
Flujo total aprox.	200000
Pot. aprox. instalada:	2000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 73 COMERCIO 'SAN LUIS'

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	0
Flujo total aprox.	380000
Pot. aprox. instalada:	3000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 86    CORREOS

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	350000
Flujo total aprox.	870000
Pot. aprox. instalada:	5800

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 79 DELEGACIÓN DEL GOBIERNO

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	0
Flujo total aprox.	90000
Pot. aprox. instalada:	1200

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 85 DIPUTACION PROVINCIAL

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	0
Flujo total aprox.	728000
Pot. aprox. instalada:	5600

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 2      DOMUS MUSEO DEL HOMBRE

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	300000
Flujo total aprox.	1000000
Pot. aprox. instalada:	8000

Horario: 21:00      01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 81 EDIFICIO ATALAYA

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	30000
Flujo total aprox.	125000
Pot. aprox. instalada:	1300

Horario:20:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 76 EDIFICIO SEGUROS SANTA LUCIA

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	120000
Flujo total aprox.	320000
Pot. aprox. instalada:	3200

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 70 ESCULTURA LA PALOMA (PLAZA PONTEVEDRA)

Monumentos

Tipo de luz: H

FHS:	15000
Flujo total aprox.	50000
Pot. aprox. instalada:	700

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 65 ESPACIO CORUÑA

Edificio Singular

Tipo de luz: H-F

FHS:	13000
Flujo total aprox.	130000
Pot. aprox. instalada:	5000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 80 ESTACIÓN DE SERVICIO CEPESA

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	22000
Flujo total aprox.	220000
Pot. aprox. instalada:	3000

Horario:19:00 08:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 84    ESTATUA CURROS ENRIQUEZ

Monumentos

Tipo de luz: H

FHS:	15000
Flujo total aprox.	72000
Pot. aprox. instalada:	600

Horario: ORTO      OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 18 FACHADA BANCO PASTOR (CANTON)

Edificio Singular

Tipo de luz: H-F

FHS:	275000
Flujo total aprox.	1115000
Pot. aprox. instalada:	15000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 6 FACHADA EDIFICIO ONCE

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	22500
Flujo total aprox.	225000
Pot. aprox. instalada:	2000

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 93 FASES DE RESTAURACION TORRES DE HERCULES

Monumentos

Tipo de luz: H

FHS:	36000
Flujo total aprox.	92000
Pot. aprox. instalada:	1000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

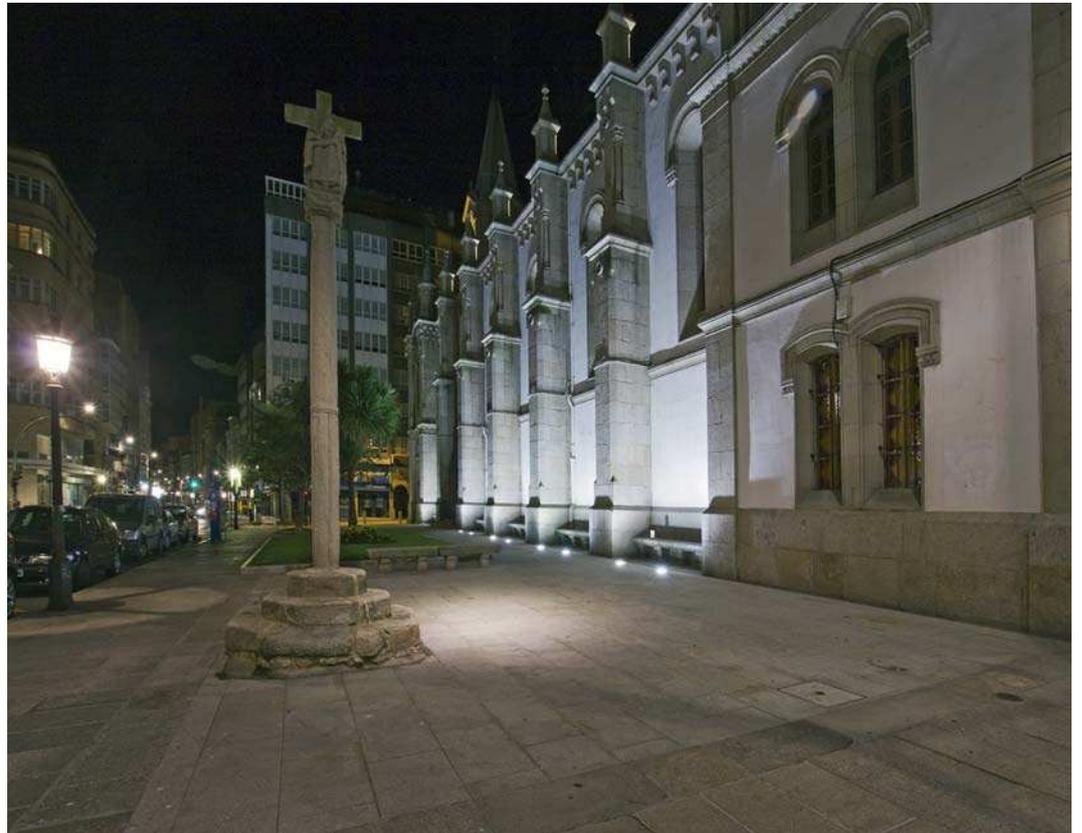
### ID. 19 IGLESIA CASTRENSE DE S. ANDRES

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	70000
Flujo total aprox.	96000
Pot. aprox. instalada:	1200

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 58 IGLESIA ESCLAVAS

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	6000
Flujo total aprox.	60000
Pot. aprox. instalada:	800

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

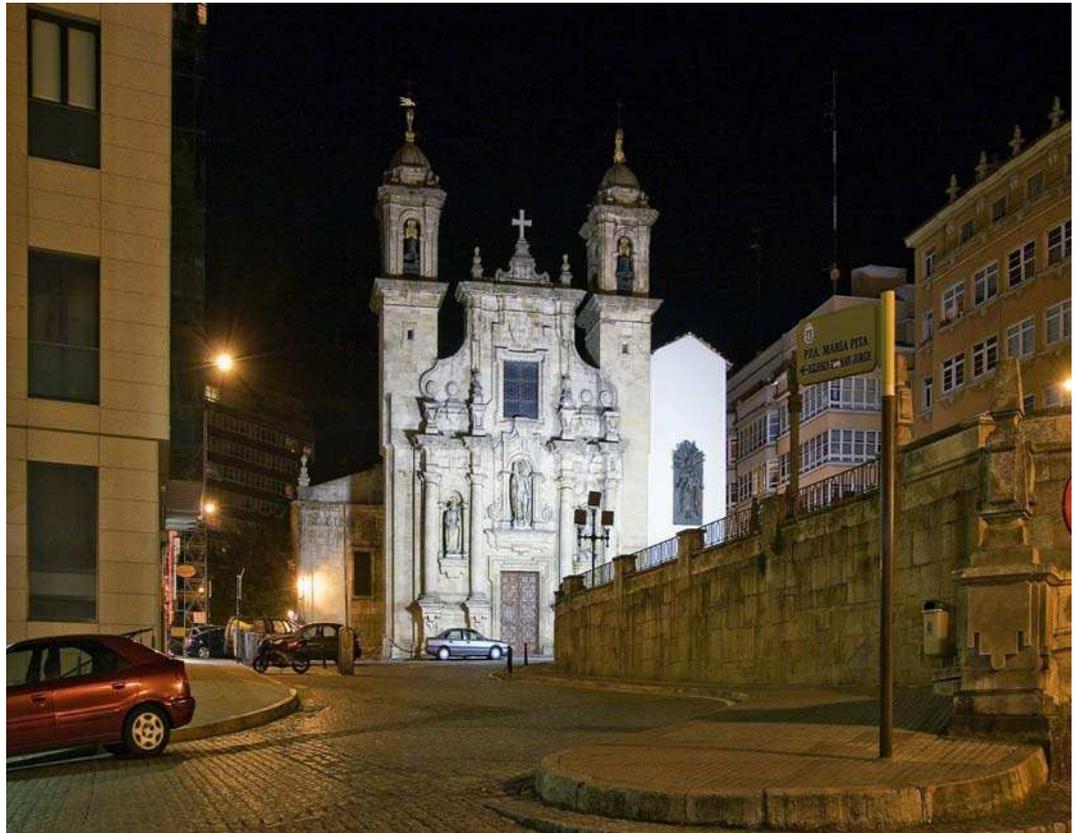
### ID. 32 IGLESIA S. JORGE

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	220000
Flujo total aprox.	780000
Pot. aprox. instalada:	6000

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 77 IGLESIA SANTA LUCIA

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	90000
Flujo total aprox.	300000
Pot. aprox. instalada:	2700

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 39 IGLESIA SANTIAGO

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	48000
Flujo total aprox.	106000
Pot. aprox. instalada:	3200

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 33 IGLESIA SANTO DOMINGO

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	120000
Flujo total aprox.	580000
Pot. aprox. instalada:	6000

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

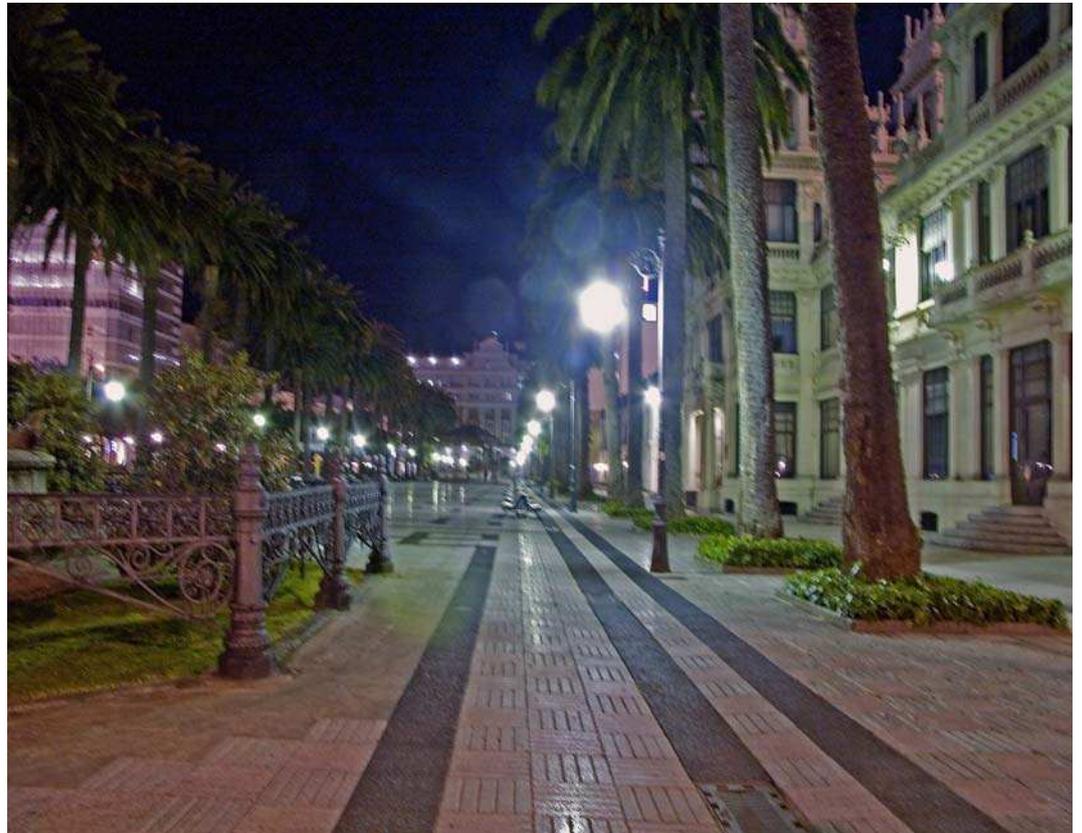
### ID. 35 JARDINES MENDEZ NUÑEZ

Otros

Tipo de luz: S

FHS:	180000
Flujo total aprox.	376000
Pot. aprox. instalada:	11750

Horario: 21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 83 KIOSCO ALFONSO

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	50000
Flujo total aprox.	210000
Pot. aprox. instalada:	3400

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 4 LA COLEGIATA

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	54000
Flujo total aprox.	180000
Pot. aprox. instalada:	2000

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 95 MILLENIUM

Monumentos

Tipo de luz: F

FHS:	40000
Flujo total aprox.	120000
Pot. aprox. instalada:	2000

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 9      MIRADOR DE S. PEDRO

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	600000
Flujo total aprox.	1300000
Pot. aprox. instalada:	12000

Horario:21:00      01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 20 MURALLAS JARDÍN DE S. CARLOS Y CAPITANÍA

Monumentos

Tipo de luz: H

FHS:	90000
Flujo total aprox.	107000
Pot. aprox. instalada:	2150

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 69 MUSEO DE BELLAS ARTES

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	40000
Flujo total aprox.	160000
Pot. aprox. instalada:	2600

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 10 MUSEO MILITAR

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	20000
Flujo total aprox.	73000
Pot. aprox. instalada:	3400

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 27 NAUTICO

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	100000
Flujo total aprox.	375000
Pot. aprox. instalada:	5000

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 89 OBELISCO

Monumentos

Tipo de luz: H

FHS:	82000
Flujo total aprox.	230000
Pot. aprox. instalada:	2500

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 8 PALACIO DE JUSTICIA

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	120000
Flujo total aprox.	300000
Pot. aprox. instalada:	7450

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 38 PALACIO DE LA OPERA

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	12000
Flujo total aprox.	98000
Pot. aprox. instalada:	3000

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 28 PALEXCO

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	125000
Flujo total aprox.	500000
Pot. aprox. instalada:	6000

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 91 PANTALÁN CLUB DEL MAR

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	0
Flujo total aprox.	45000
Pot. aprox. instalada:	400

Horario:20:00 08:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 66 PISTA DEPORTIVA CAMPUS ELVIÑA

Pistas deportivas

Tipo de luz: H

FHS:	45000
Flujo total aprox.	1450000
Pot. aprox. instalada:	19200

Horario: ORTO OCASO



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

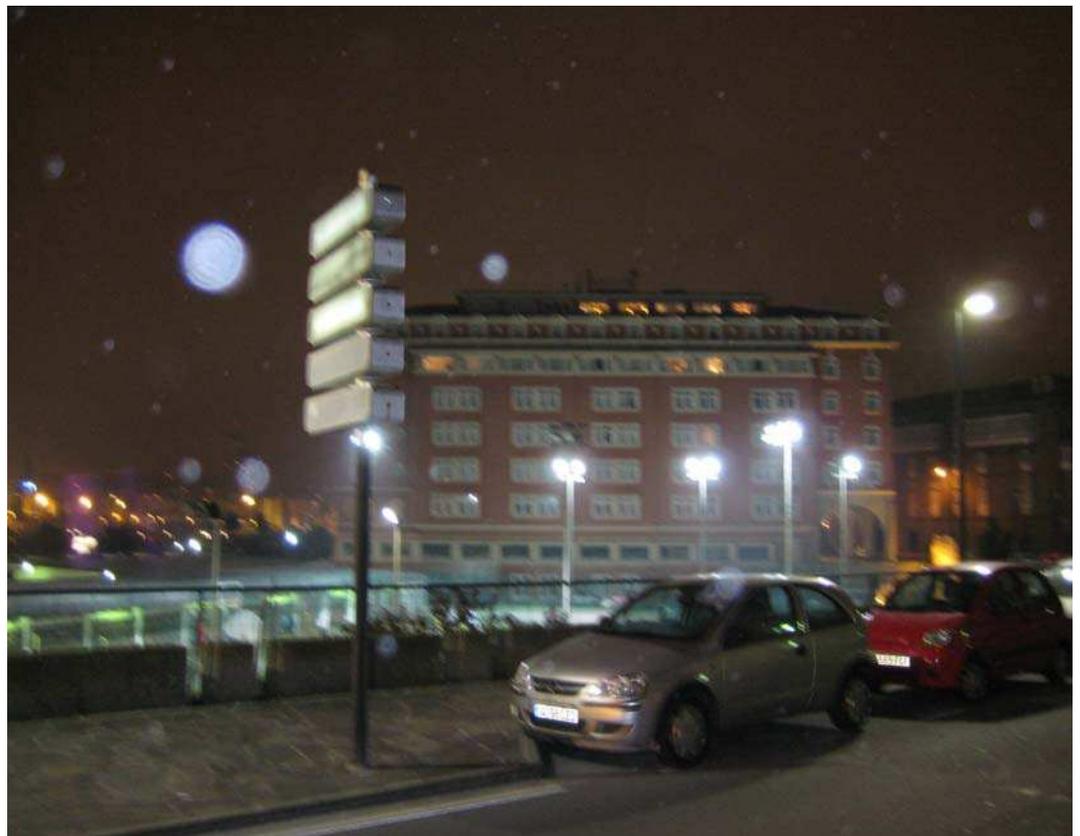
### ID. 61 PISTAS DEPORTIVAS DE LA SOLANA

Pistas deportivas

Tipo de luz: H

FHS:	600000
Flujo total aprox.	1560000
Pot. aprox. instalada:	20800

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 21 PLAZA GALATEA

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	290000
Flujo total aprox.	1170000
Pot. aprox. instalada:	4500

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 31 PLAZA MARIA PITA

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	46000
Flujo total aprox.	230000
Pot. aprox. instalada:	5000

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 34 PLAZA SANTA BARBARA

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	38000
Flujo total aprox.	205000
Pot. aprox. instalada:	2225

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 88    **TEATRO ROSALIA DE CASTRO**

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	410000
Flujo total aprox.	980000
Pot. aprox. instalada:	11500

Horario:20:00      01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 5 TORRE DE HERCULES

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	136000
Flujo total aprox.	340000
Pot. aprox. instalada:	4000

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 102 TOYS'R'US

Cartel publicitario

Tipo de luz: F

FHS:	10000
Flujo total aprox.	40000
Pot. aprox. instalada:	600

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 7 FACHADA BANCO SANTANDER CANTON

Edificio Singular

Tipo de luz:

FHS:

Flujo total aprox.

Pot. aprox. instalada:

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 42 ASCENSOR S. PEDRO (DESEMBARCO)

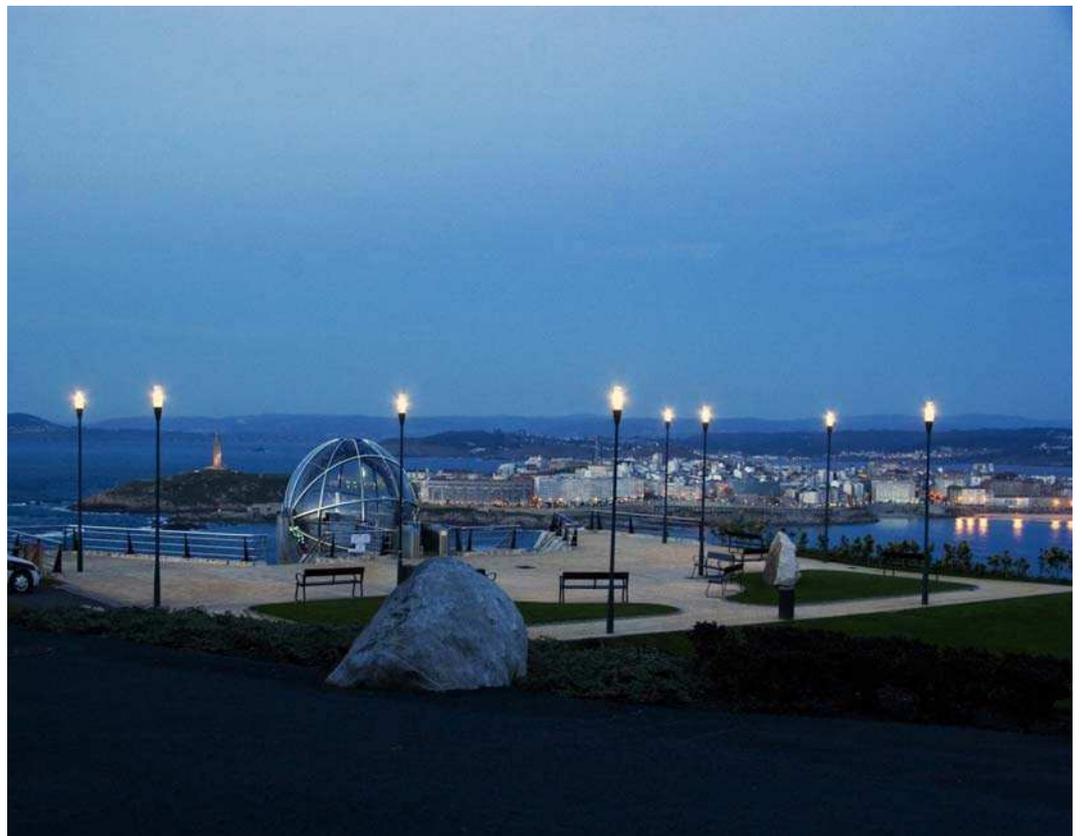
#### Contaminacion

Edificio Singular

Tipo de luz: H

FHS:	12000
Flujo total aprox.	24000
Pot. aprox. instalada:	800

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 1 CAFETERIA MONTE DE SAN PEDRO

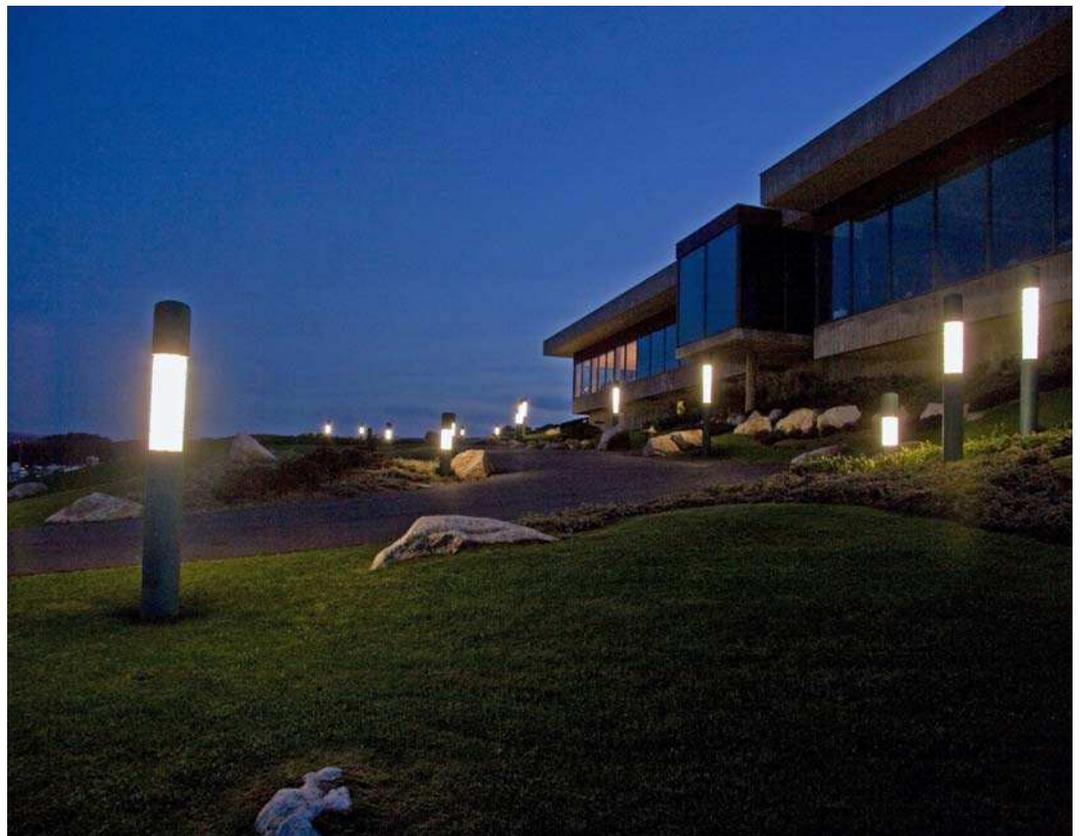
#### Contaminacion

Edificio Singular

Tipo de luz: fluorescente

FHS:	7200
Flujo total aprox.	72000
Pot. aprox. instalada:	1440

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 49 CAMPO DE ELVIÑA (LEYMA)

#### Contaminacion

Pistas deportivas

Tipo de luz: H

FHS:	50000
Flujo total aprox.	240000
Pot. aprox. instalada:	3200

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 50 CAMPO FUTBOL BIRLOQUE

#### Contaminacion

Pistas deportivas

Tipo de luz: H

FHS:	96000
Flujo total aprox.	480000
Pot. aprox. instalada:	6400

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 67 CAMPUS ELVIÑA

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: H-S

FHS:	300000
Flujo total aprox.	640000
Pot. aprox. instalada:	10000

Horario: 21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 63 CAMPUS ZAPATEIRA PLAZA ENTRE ARQUITECTURA Y CIENCIAS

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	220000
Flujo total aprox.	560000
Pot. aprox. instalada:	6400

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 92 CIUDAD DEPORTIVA LA TORRE

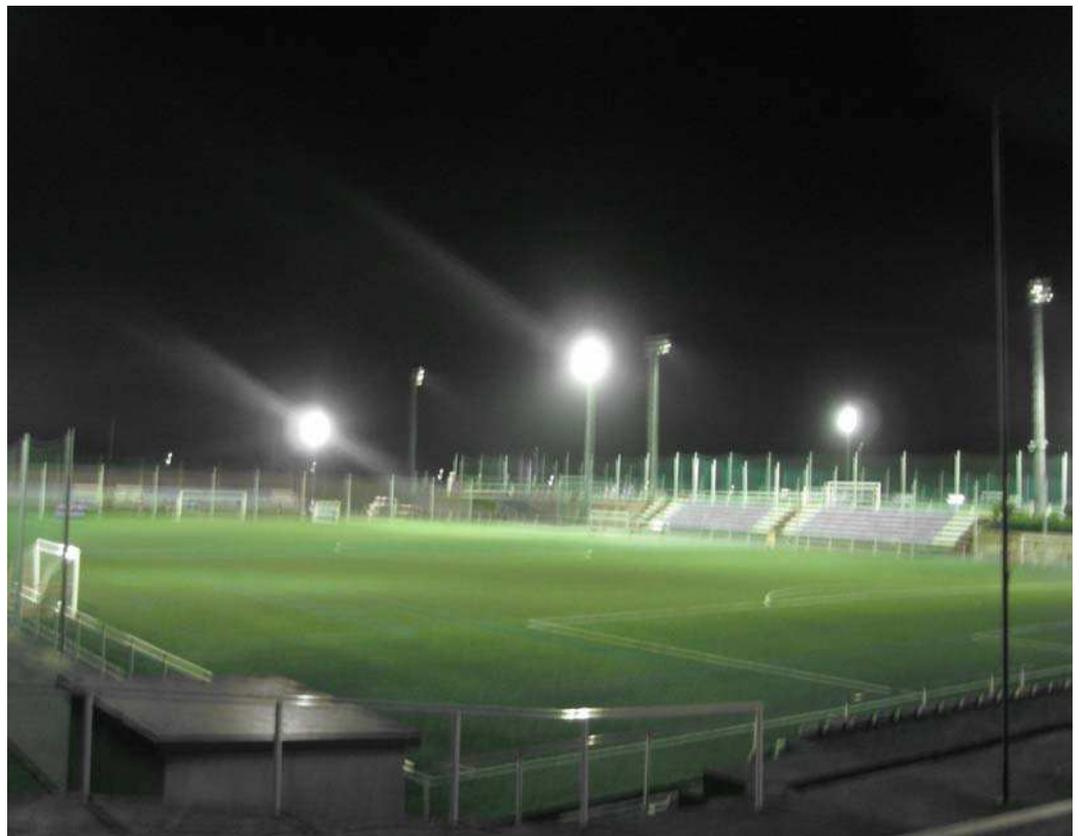
#### Contaminacion

Pistas deportivas

Tipo de luz: H

FHS:	1400000
Flujo total aprox.	3500000
Pot. aprox. instalada:	37000

Horario:07:00 0:30:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 59 JARDINES DE LA ROTONDA

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: S

FHS:	17000
Flujo total aprox.	33000
Pot. aprox. instalada:	1375

Horario: 21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 57 MURALLA CIUDAD VIEJA FRENTE AL RECTORADO

#### Contaminacion

Monumentos

Tipo de luz: H

FHS:	50000
Flujo total aprox.	50000
Pot. aprox. instalada:	1750

Horario: 21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

---

06/12/2010

### ID. 52 PANORAMICA AVDA. ALFONSO MOLINA

#### Contaminacion

---

Otros

Tipo de luz:

FHS:

Flujo total aprox.

Pot. aprox. instalada:

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 68 PARKING CAMPUS ELVIÑA

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: F

FHS:	60000
Flujo total aprox.	200000
Pot. aprox. instalada:	2400

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 60 PARQUE DE VIOÑO

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	960000
Flujo total aprox.	2400000
Pot. aprox. instalada:	25000

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 25 PASEO LOS PUENTES

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: S

FHS:	251000
Flujo total aprox.	418500
Pot. aprox. instalada:	11625

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

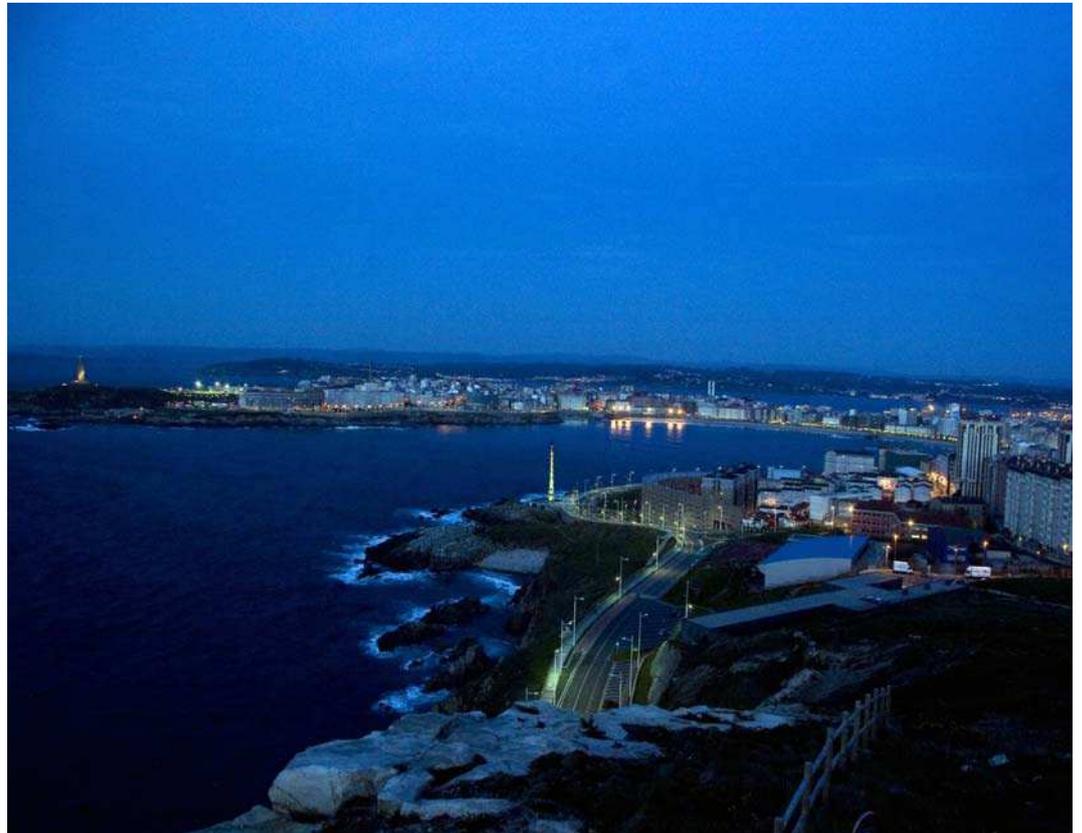
### ID. 12 PASEO MARITIMO

#### Contaminacion

Otros  
Tipo de luz: S

FHS:	2000000
Flujo total aprox.	4000000
Pot. aprox. instalada:	75000

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 23 PASEO MARITIMO -ZONA S. ROQUE

#### Contaminacion

Otros  
Tipo de luz: S

FHS:	56000
Flujo total aprox.	70000
Pot. aprox. instalada:	3375

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 101 PISTA DE TENIS (SALVADOR DE MADARIAGA)

#### Contaminacion

Pistas deportivas

Tipo de luz: H

FHS:	75000
Flujo total aprox.	300000
Pot. aprox. instalada:	3000

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 47 PISTA DEPORTIVA PLAZA PABLO IGLESIAS

#### Contaminacion

Pistas deportivas

Tipo de luz: H-S

FHS:	40000
Flujo total aprox.	200000
Pot. aprox. instalada:	2400

Horario:09:00 12:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 94 PLACITA EN EL MATADERO

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	40000
Flujo total aprox.	120000
Pot. aprox. instalada:	1500

Horario:20:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 53 PLACITA ENTRE ALCALDE MARCHESI Y GRAL. SANJURJO

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: S

FHS:	15000
Flujo total aprox.	30000
Pot. aprox. instalada:	1600

Horario: 21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 40 PLAZA AZCARRAGA

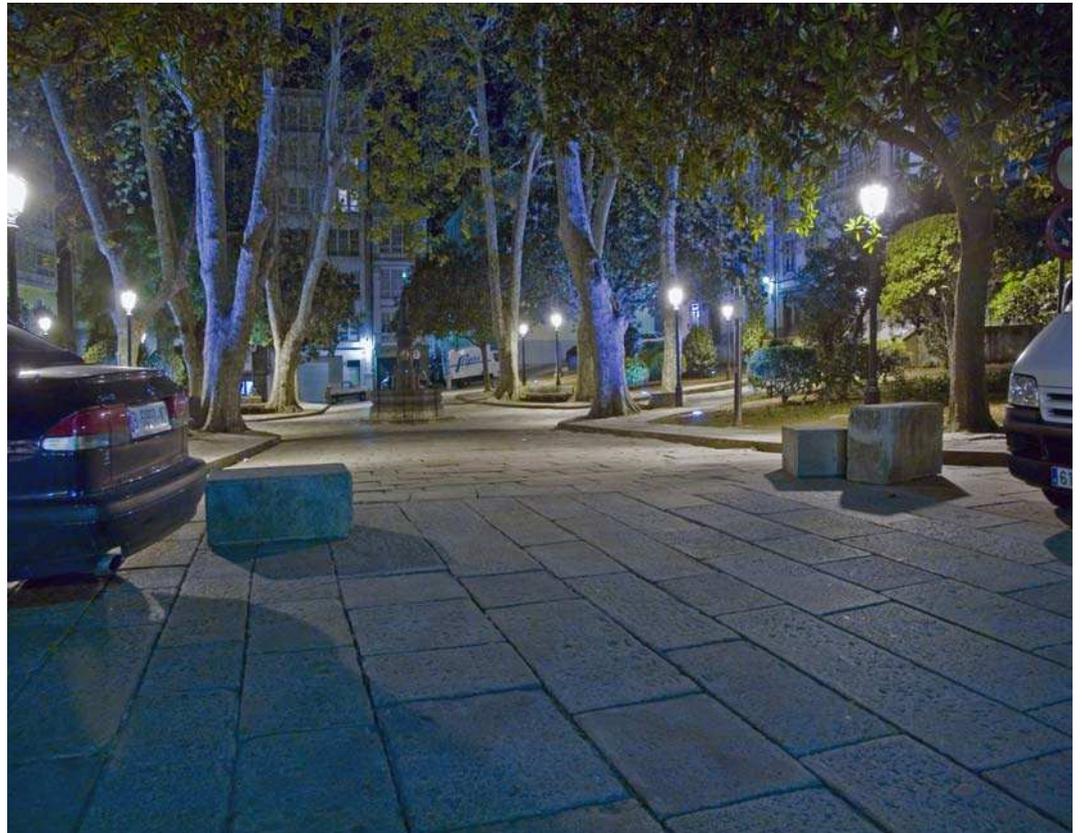
#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	8000
Flujo total aprox.	75000
Pot. aprox. instalada:	2000

Horario: 21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 90 PLAZA BALANCA QUIROGA

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	90000
Flujo total aprox.	336000
Pot. aprox. instalada:	3200

Horario:20:00 08:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 51 PLAZA DE S. CRISTOBAL

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	28000
Flujo total aprox.	190000
Pot. aprox. instalada:	3500

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 54 PLAZA EN C.C. CUATRO CAMINOS Y PERIMETRO CORTE INGLES

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: S

FHS:	140000
Flujo total aprox.	300000
Pot. aprox. instalada:	14000

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 55 PLAZA FABRICA DE TABACOS

#### Contaminacion

Otros

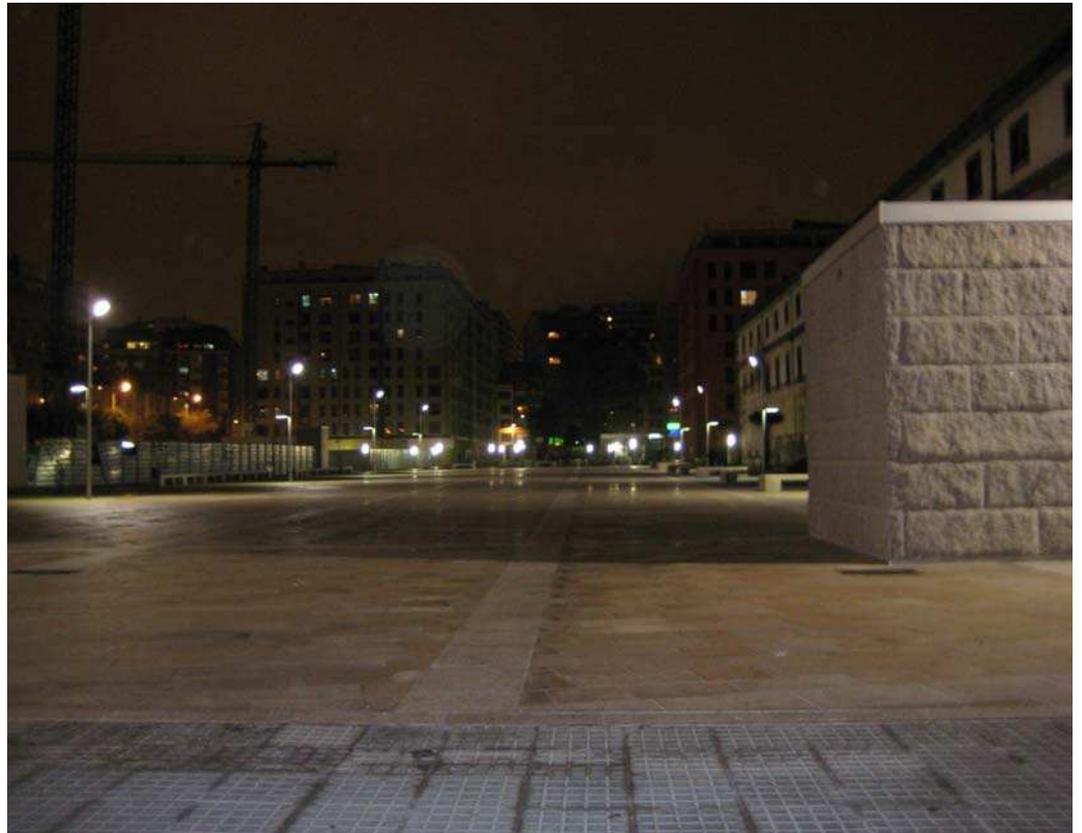
Tipo de luz: H

FHS:

Flujo total aprox.

Pot. aprox. instalada:

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 48 PLAZA PONTEVEDRA

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: F-H

FHS:	45000
Flujo total aprox.	150000
Pot. aprox. instalada:	4800

Horario: 21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 56 PLAZA ZALAETA

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	26000
Flujo total aprox.	260000
Pot. aprox. instalada:	2830

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 41 RECTORADO

#### Contaminacion

Otros  
Tipo de luz: S

FHS:	40000
Flujo total aprox.	105000
Pot. aprox. instalada:	3750

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 22 RELOJ-PASEO MARÍTIMO

#### Contaminacion

Monumentos

Tipo de luz: M

FHS:	50000
Flujo total aprox.	75000
Pot. aprox. instalada:	3750

Horario: 21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

**ID. 62 S.D. HIPICA**

### Contaminacion

Pistas deportivas

Tipo de luz: H

FHS:	920000
Flujo total aprox.	2300000
Pot. aprox. instalada:	28800

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 64 SUBESTACION U.F. ANEXA A IKEA

#### Contaminacion

Edificio Singular

Tipo de luz: S

FHS:	25000
Flujo total aprox.	50000
Pot. aprox. instalada:	1750

Horario:21:00 07:00



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 24 VIAL TORRE DE HERCULES

#### Contaminacion

Otros

Tipo de luz: H

FHS:	30000
Flujo total aprox.	150000
Pot. aprox. instalada:	4000

Horario:21:00 01:00



## ALUMBRADO SINGULAR

---

06/12/2010

### ID. 45 CIUDAD DEPORTIVA LA TORRE

#### Panoramica

---

Pistas deportivas

Tipo de luz:

FHS:

Flujo total aprox.

Pot. aprox. instalada:

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

06/12/2010

### ID. 44 PASEO MARITIMO

#### Panoramica

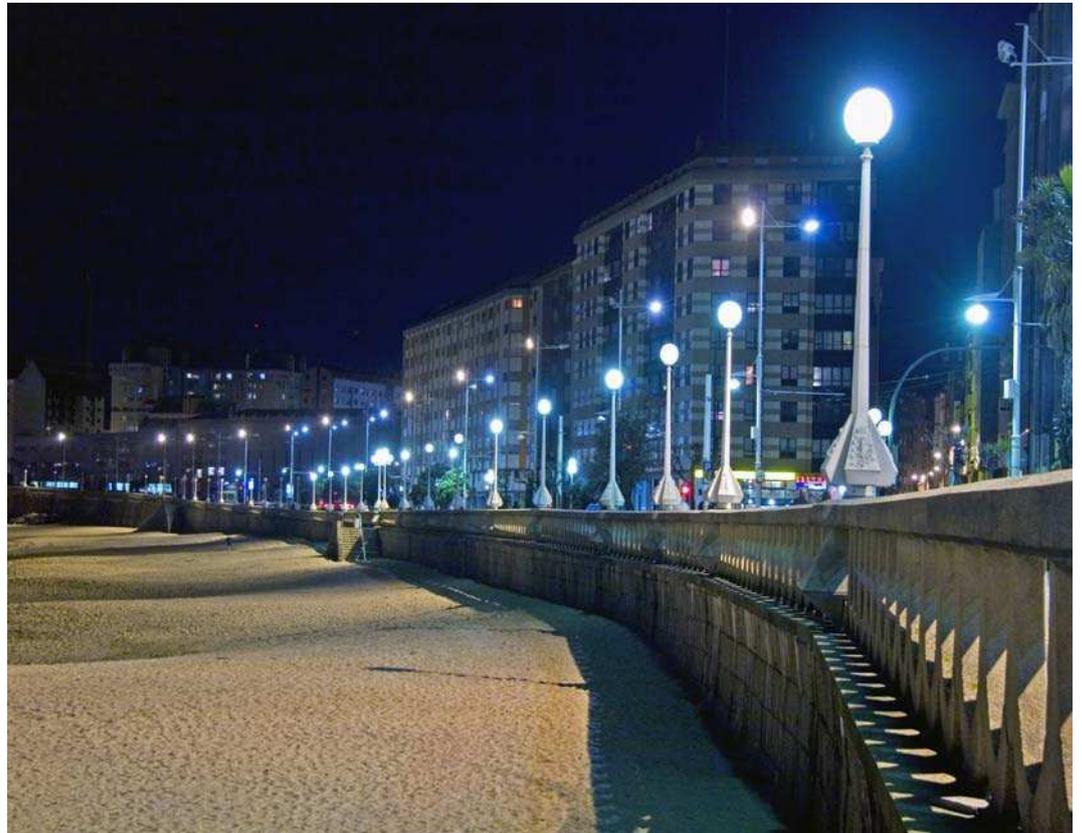
Tipo de luz:

FHS:

Flujo total aprox.

Pot. aprox. instalada:

Horario:



## ALUMBRADO SINGULAR

---

06/12/2010

### ID. 43 VISTA PANORÁMICA TORRE-DOMUS

#### Panoramica

---

Otros

Tipo de luz:

FHS:

Flujo total aprox.

Pot. aprox. instalada:

Horario:

