

***AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS  
INSTALACIONES DE ALUMBRADO  
PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO  
(CUENCA)***

**Ayuntamiento de VILLAESCUSA DE HARO  
(Cuenca)**

**ANÁLISIS TÉCNICO**

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

LAS PEDROÑERAS, ABRIL 2016

## ÍNDICE

### 1. OBJETO

### 2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA

### 3. TOMA DE DATOS DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

### 4. AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

### 5. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 5.1. Evaluación técnica del funcionamiento de las instalaciones

#### 5.2. Reformas propuestas

#### 5.3. Valoración energética y económica de las mejoras

#### 5.4. Comparación situación actual y futura

#### 5.5. Amortización

### 6. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## 7. RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

## 8. OTRAS RECOMENDACIONES

### ANEXO I.-

I.1. Eficiencia energética

I.2. Niveles de iluminación

I.3. Resplandor luminoso

### ANEXO II.-

FICHAS DE CAMPO

### ANEXO III.-

-PLANO SITUACIÓN CENTROS DE MANDO

- FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIAS CENTROS DE MANDO

FOTOGRAFIAS LUMINARIAS DEL MUNICIPIO

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## 1.- OBJETO

El objeto de la presente Auditoria, es el análisis de la situación del Alumbrado Público del Municipio de Villaescusa de Haro, que nos permite conocer el modo de explotación, funcionamiento y prestaciones de las instalaciones de Alumbrado, el estado de sus componentes, sus consumos energéticos y sus correspondientes costes de explotación, con el objetivo de:

- Mejorar la eficiencia y el ahorro energético de las instalaciones de Alumbrado Público de Villaescusa de Haro.
- Adecuar y adaptar estas instalaciones a la normativa Vigente.
- Limitar el resplandor luminoso y su contaminación lumínica.
- La Ingeniera Técnica Industrial redactora de la presente Auditoría es experta en Proyectos de Eficiencia y Ahorro Energético. Por encargo del Ayuntamiento de Villaescusa de Haro se ha realizado una auditoría energética de la totalidad del Alumbrado Público de la localidad de Villaescusa de Haro.

La auditoria energética realizada al Alumbrado Público de Villaescusa de Haro se ha hecho en base al Protocolo de Auditoria Energética de las Instalaciones de Alumbrado Exterior de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha, el cual esta basado en el Protocolo del IDAE.

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## 2.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA

### Fases del trabajo realizado:

- Toma de datos
  - Inventario de lámparas y centros de mando
  - Medida del nivel de iluminación de las distintas vías
  - Facturas eléctricas del alumbrado público
- Auditoria Energética de cada una de las instalaciones de alumbrado
- Análisis del cumplimiento de normativas
- Propuestas de Actuación

## 3.- TOMA DE DATOS DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Se ha analizado el alumbrado público de todo el municipio, así como los 6 Centros de Mando de que dispone la localidad.

- Se han estudiado los 6 Centros de Mando de alumbrado exterior de que dispone la localidad, situados en las zonas del centro urbano, destinados a la iluminación de calles, plazas y pequeños parques.
- Los 6 Centros de Mando estudiados cuentan con un total de 509 lámparas.
- Las lámparas pertenecientes a los Centros de Mando estudiados son de Vapor de Sodio.

## AUDITORÍA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

- La descripción de las lámparas que componen cada uno de los Centros de Mando, así como las vías que alimentan se encuentran descritas en los planos Anexos.
- Los 6 Centros de Mando estudiados cuentan con Reloj Astronómico y ninguno de ellos cuenta con Reducción de Flujo en cabecera.
- El mantenimiento del Alumbrado Público lo realiza una Empresa de Instalaciones Eléctricas del municipio contratada por el Ayuntamiento.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

### a) Inventario desglosado de la instalación y de sus componentes

La tabla de referencia indica la dirección con que se designa a cada Centro de Mando.

| CENTRO DE MANDO                      | DIRECCIÓN                            | Nº DE CUPS           |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1 C/LAS MONJAS                       | C/SANTA ANA, Nº 11                   | ES0021000003032715TR |
| 2 CAMINO CRUZ<br>CERRADA             | CAMINO RADA, 1 PROX                  | ES0021000010322404AR |
| 3 POLIGONO INDUSTRIAL                | POLIGONO INDUSTRIAL, Nº40            | ES0021000003032795AN |
| 4 CAMINO DE LA FUENTE                | CAMINO SAN ROQUE,Nº 1                | ES0021000003032700ED |
| 5 CTRA CUENCA ALCAZAR<br>DE SAN JUAN | CTRA CUENCA A ALCAZAR DE SAN JUAN, 3 | ES0021000003032901PA |
| 6 C/BELMONTE                         | CTRA CUENCA A ALCAZAR DE SAN JUAN, 3 | ES0021000003032901PA |

- Se adjunta así mismo Tabla de Defectos detectados en los Diferentes Centros de Mando.
- Se han realizado medidas eléctricas en los cuatro Centros de Mando estudiados. Se ha medido la intensidad, la tensión y el factor de potencia para cada fase.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

- Se adjuntan fotografías de los diferentes Centros de Mando, donde puede apreciarse su estado.
- Se adjunta así mismo tabla comparativa de la potencia instalada (la que se debe al número y potencia de las luminarias de cada cuadro) y potencia contratada.

**TABLA COMPARATIVA POTENCIA INSTALADA – POTENCIA CONTRATADA**

| CENTRO DE MANDO | POTENCIA CONTRATADA | POTENCIA INSTALADA |
|-----------------|---------------------|--------------------|
| C.M. 1          | 19,8 KW             | 12,6 KW            |
| C.M. 2          | 9,9 KW              | 11,62 KW           |
| C.M. 3          | 6,6 KW              | 4,2 KW             |
| C.M. 4          | 13,2 KW             | 1,75 KW            |
| C.M. 5          | 6,6 KW              | 4,9 KW             |
| C.M. 6          |                     | 5,97 KW            |

Tras el análisis comparativo entre potencia medida e instalada se comprueban importantes desviaciones que de cara a la factura de la energía se encuentran muy penalizadas.



## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

### RESUMEN DEL TIPO DE LÁMPARAS DE CADA CENTRO DE MANDO

- Se adjunta Cuadro Resumen del número y tipo de lámparas de cada Centro de Mando.
- Del estudio del número y del tipo de lámparas se obtienen las siguientes conclusiones:

El 92 % de las lámparas instaladas en el Municipio son de VSAP DE 70 W y el 8% de VSAP de 150 W.

Del estudio de este cuadro, se observa que el 90 % del Alumbrado del Municipio es de reciente instalación.

**CUADRO ALUMBRADO: CALLE LAS MONJAS (CENTRO DE MANDO N° 1)**

**DIRECCION SUMINISTRO: C/SANTA ANA, N°11**

**CUPS: ES0021000003032715 TR**

| CALLE                        | LAMPARA | POTENCIA W | TIPO LUMINARIA | MONTAJE | Nº UNIDADES | POTENCIA TOTAL W |
|------------------------------|---------|------------|----------------|---------|-------------|------------------|
| PLAZA REGIMIENTO SABOYA      | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | COLUMNA | 4           |                  |
|                              |         |            |                | BRAZO   | 3           |                  |
| JOSE ANTONIO PRIMO DE RIVERA | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | COLUMNA | 1           |                  |
|                              |         |            |                | BRAZO   | 15          |                  |
| SAN JUAN                     | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | BRAZO   | 16          |                  |
| PLAZA OBISPO GIL RAMIREZ     | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | BRAZO   | 2           |                  |
| SANTA ANA                    | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | COLUMNA | 3           |                  |
|                              |         |            |                | BRAZO   | 13          |                  |
| LAS MONJAS                   | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | BRAZO   | 2           |                  |
| PLAZA DE LOS CAIDOS          | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | COLUMNA | 1           |                  |
|                              |         |            |                | BRAZO   | 2           |                  |
| PLAZA DE SAN JUAN            | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | BRAZO   | 5           |                  |

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

|                            |      |    |            |         |            |               |
|----------------------------|------|----|------------|---------|------------|---------------|
| TRAVESIA SANTA ANA         | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 1          |               |
| TRAVESIA REGIMIENTO SABOYA | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 2          |               |
| PASEO SAN JUAN             | VSAP | 70 | FERNANDINO | COLUMNA | 3          |               |
|                            |      |    |            | BRAZO   | 1          |               |
| SAN PEDRO                  | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 15         |               |
| TRAVESIA SANTA LUCIA       | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 2          |               |
| DEL PARQUE                 | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 2          |               |
| TRAVESIA JOSE ANTONIO      | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 2          |               |
| SAN MARCOS                 | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 3          |               |
| OBISPO DIEGO RAMIREZ       | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 6          |               |
| PLAZA SAN PEDRO            | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 3          |               |
| LUIS ASTRANA MARIN         | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 8          |               |
| PADRE VAZQUEZ              | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 13         |               |
| FRAY JUAN DE YUSTE         | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 6          |               |
|                            |      |    |            | COLUMNA | 1          |               |
| PLAZA DEL CAUDILLO         | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 12         |               |
| SANTO TOMAS                | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 6          |               |
| TRAVESIA FERNANDO MENA     | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 2          |               |
| COLEGIO                    | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 3          |               |
| TRAVESIA PADRE VAZQUEZ     | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 1          |               |
| CAMINO BELMONTE            | VSAP | 70 | FERNANDINO | COLUMNA | 14         |               |
| SANTA LUCIA                | VSAP | 70 | FERNANDINO | BRAZO   | 7          |               |
| <b>TOTAL :</b>             |      |    |            |         | <b>180</b> | <b>12.600</b> |

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

**CUADRO ALUMBRADO: CAMINO CRUZ CERRADA (CENTRO DE MANDO N° 2)**

**DIRECCION SUMINISTRO: CAMINO RADA, 1-PROX**

**CUPS: ES0021000010322404AR**

| CALLE                                   | LAMPARA | POTENCIA<br>W | TIPO<br>LUMINARIA | MONTAJE | Nº<br>UNIDADES | POTENCIA<br>TOTAL W |
|-----------------------------------------|---------|---------------|-------------------|---------|----------------|---------------------|
| CAMINO DE LA FUENTE                     | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 12             | 840                 |
| CAMINO VIEJO DE RADA DE HARO            | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 7              | 490                 |
| CAMINO CRUZ CERRADA                     | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 20             | 1.400               |
| JUAN JIMENEZ                            | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 11             | 770                 |
| CAMINO DEL HORTAL                       | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 4              | 280                 |
| CAMINO DEL CEMENTERIO                   | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 6              | 420                 |
| DE LA NORIA                             | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 21             | 1.470               |
| AVDA JUAN PABLO                         | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 12             | 840                 |
| DEL HORTAL                              | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 5              | 350                 |
| OBISPO SEBASTIAN RAMIREZ DE<br>FUENREAL | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 14             | 1.190               |
|                                         |         |               |                   | BRAZO   | 3              |                     |
| OBISPO PEDRO CARLOS RAMIREZ             | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 4              | 910                 |
|                                         |         |               |                   | BRAZO   | 9              |                     |
| VIRGEN DE FATIMA                        | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 7              | 490                 |
| OBISPO JULIAN RAMIREZ                   | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 5              | 350                 |
| ANGEL SEVILLA PANADERO                  | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 5              | 350                 |
| HUERTA DE LOS FRAILES                   | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 5              | 350                 |
| REINA SOFIA                             | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 4              | 280                 |
| PLAZA CONSTITUCION                      | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 5              | 350                 |
| PLAZA LOS FRAILES                       | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 5              | 350                 |
| COMANDANTE GIRON                        | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | BRAZO   | 2              | 140                 |
| <b>TOTAL:</b>                           |         |               |                   |         | <b>166</b>     | <b>11.620</b>       |

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

**CUADRO ALUMBRADO: POLIGONO INDUSTRIAL (CENTRO DE MANDO N° 3)**  
**DIRECCION SUMINISTRO: POLIGONO INDUSTRIAL, N° 40**  
**CUPS: ES0021000003032795AN**

| CALLE               | LAMPARA | POTENCIA W | TIPO LUMINARIA | MONTAJE | N° UNIDADES | POTENCIA TOTAL W |
|---------------------|---------|------------|----------------|---------|-------------|------------------|
| POLIGONO INDUSTRIAL | VSAP    | 150        | VIAL           | BACULO  | 28          | 4.200            |
| <b>TOTAL:</b>       |         |            |                |         | <b>28</b>   | <b>4.200</b>     |

**CUADRO ALUMBRADO: CAMINO DE LA FUENTE (CENTRO DE MANDO N° 4)**  
**DIRECCION SUMINISTRO: CAMINO SAN ROQUE, N°1**  
**CUPS: ES0021000003032700ED**

| CALLE              | LAMPARA | POTENCIA W | TIPO LUMINARIA | MONTAJE | N° UNIDADES | POTENCIA TOTAL W |
|--------------------|---------|------------|----------------|---------|-------------|------------------|
| CAMINO DE LAS ERAS | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | COLUMNA | 12          | 840              |
| CAMINO DE BELMONTE | VSAP    | 70         | FERNANDINO     | COLUMNA | 13          | 910              |
| <b>TOTAL:</b>      |         |            |                |         | <b>25</b>   | <b>1.750</b>     |

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

**CUADRO ALUMBRADO: CTRA CUENCA ALCAZAR DE SAN JUAN (CENTRO DE MANDO N° 5)**

**DIRECCION SUMINISTRO: CTRA CUENCA ALCAZAR DE SAN JUAN, 3**

**CUPS: ES0021000003032901PA**

| CALLE                        | LAMPARA | POTENCIA<br>W | TIPO<br>LUMINARIA | MONTAJE | Nº<br>UNIDADES | POTENCIA<br>TOTAL W |
|------------------------------|---------|---------------|-------------------|---------|----------------|---------------------|
| CTRA CUENCA-ALCAZAR SAN JUAN | VSAP    | 150           | VIAL              | BACULO  | 23             | 3.450               |
| PARQUE CTRA CUENCA-ALCAZAR   | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 4              | 280                 |
| CTRA RADA DE HARO            | VSAP    | 150           | VIAL              | BACULO  | 5              | 750                 |
| CTRA FUENTELESPINO           | VSAP    | 150           | VIAL              | BACULO  | 3              | 450                 |
| <b>TOTAL:</b>                |         |               |                   |         | <b>35</b>      | <b>4.930</b>        |

**CUADRO ALUMBRADO: CAMINO CRUZ CERRADA (CENTRO DE MANDO N° 6)**

**DIRECCION SUMINISTRO: CAMINO RADA, 1-PROX**

**CUPS: ES0021000003032901PA**

| CALLE                | LAMPARA | POTENCIA<br>W | TIPO<br>LUMINARIA | MONTAJE | Nº<br>UNIDADES | POTENCIA<br>TOTAL W |
|----------------------|---------|---------------|-------------------|---------|----------------|---------------------|
| CAMINO FUENTELESPINO | VSAP    | 150           | FERNANDINO        | BRAZO   | 9              | 1.350               |
| CAMINO DE LA OSA     | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 11             | 770                 |
| LUIS PINEDA          | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 7              | 490                 |
| BELMONTE             | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 8              | 560                 |
| TRESJUNCOS           | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 12             | 840                 |
| EL CEBADAL           | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 7              | 490                 |
| DE LOS MOLINOS       | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 5              | 350                 |
| LAS ERAS             | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 4              | 280                 |
| LA PRENSA            | VSAP    | 70            | FERNANDINO        | COLUMNA | 7              | 490                 |
| PARQUE               |         |               |                   | BRAZO   | 2              | 140                 |
|                      |         |               |                   | COLUMNA | 3              | 210                 |
| <b>TOTAL:</b>        |         |               |                   |         | <b>75</b>      | <b>5.970</b>        |

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

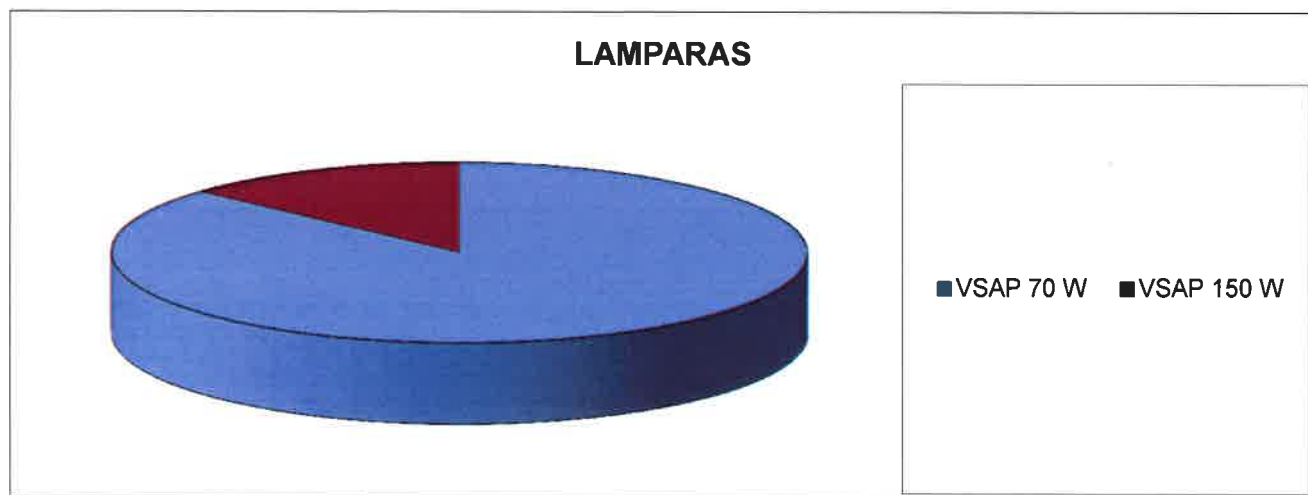
### RESUMEN DE TIPO DE LÁMPARAS DE CADA CENTRO DE MANDO

| CUADRO               | VSAP 70 W | VSAP 150 W | POTENCIA<br>TOTAL W |
|----------------------|-----------|------------|---------------------|
| CENTRO DE MANDO N° 1 | 180       |            | 12.600              |
| CENTRO DE MANDO N° 2 | 166       |            | 11.620              |
| CENTRO DE MANDO N° 3 |           | 28         | 4.200               |
| CENTRO DE MANDO N° 4 | 25        |            | 1.750               |
| CENTRO DE MANDO N° 5 | 4         | 31         | 4.930               |
| CENTRO DE MANDO N° 6 | 66        | 9          | 5.970               |
| TOTAL :              | 441       | 68         | 41.070 W            |

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

### DISTRIBUCION POR TIPO DE LAMPARAS

| TIPO LAMPARA INSTALADA | N° UNIDS   |
|------------------------|------------|
| VSAP 70 W              | 441        |
| VSAP 150 W             | 68         |
| <b>SUMA</b>            | <b>509</b> |



## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

**EL 92% DE LAS LAMPARAS ESTUDIADAS SON DE VAPOR DE SODIO**

| LAMPARA    | %TIPO DE LAMPARA |
|------------|------------------|
| VSAP 70 W  | 92,00%           |
| VSAP 150 W | 8,00%            |





# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE MANDO DEL ALUMBRADO PÚBLICO

En el Anexo de Planos se adjunta la ubicación de los diferentes Centros de Mando del Alumbrado Público.

## TIPOS DE LÁMPARAS Y LUMINARIAS

El IDAE agrupa los diversos tipos de luminarias existentes en el mercado según la siguiente tipología:

- Luminaria Tipo I
- Luminaria Tipo II
- Luminaria Tipo III
- Luminaria Artística
- Luminaria Peatonal
- Luminaria Proyector

El municipio de Villaescusa de Haro, dispone principalmente de los Tipos I, II y Artística.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

### SOPORTES UTILIZADOS:

En cuanto a los soportes utilizados en el Alumbrado de Villaescusa de Haro, el 50,29% son de tipo brazo pared.

- En el Cuadro Resumen del número y tipo de lámparas de cada Centro de Mando, se muestra la tipología de soportes que sustentan las distintas luminarias.
- En el siguiente cuadro se especifican tanto el número de soportes de cada tipo que existen en el municipio, como el porcentaje de los mismos sobre el total.

| Tipo de Soporte | Unidades | Porcentaje |
|-----------------|----------|------------|
| BÁCULO          | 59       | 11,06%     |
| BRAZO PARED     | 256      | 50,29%     |
| COLUMNA         | 194      | 38,11%     |
| TOTAL           | 509      | 100 %      |

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## NIVEL DE ILUMINACIÓN EN LAS VÍAS DEL MUNICIPIO

El nivel de Iluminación depende del tipo de vía y del uso que se hace de la misma.

- La iluminancia (nivel de iluminación) no debe ser igual para todas las vías
- La iluminancia dependerá de diversos factores tales como
  - Tipo de vía
  - Velocidad del tráfico
  - Flujo de vehículos
- El protocolo del IDAE especifica una iluminancia media y una iluminancia mínima según el tipo de vía.
- Se ha comparado el valor de la iluminancia medida en las vías del ayuntamiento con los valores estipulados en el protocolo
  - Si la iluminancia de una vía es superior a la iluminancia marcada por el protocolo se recomendará disminuir el flujo lumínico de las lámparas (esta medida supone un ahorro energético).
  - Si la iluminancia de una vía es inferior a la iluminancia mínima marcada por el protocolo se recomendará aumentar el flujo lumínico de las lámparas (esta medida puede suponer un aumento del consumo energético) o utilizar luminarias con tecnología LED que permite aumentar el flujo lumínico y reducir el consumo energético.

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## **b)Análisis Funcional de las instalaciones**

### **DISTRIBUCIÓN DE LAS VÍAS DEL MUNICIPIO EN FUNCIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS**

- **Se han distribuido las vías del municipio en función de sus características:**

- Anchura de vía
- Distancia entre los puntos de luz
- Sistema de alumbrado ( tipo de lámparas, luminarias, etc)

- Una vez divididas las vías en diferentes tipos se han realizado medidas de iluminancia (luxometría) en distintas vías según el tipo y el número de vías.

- El objetivo de esta segunda división es saber que vías son equivalentes

- En cuanto a las características de la propia vía
- En cuanto al sistema de alumbrado

- Las vías equivalentes tendrán un nivel de iluminación equivalente

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

**PARA EL MUNICIPIO DE VILLAESCUSA DE HARO, SE REALIZA LA SIGUIENTE CLASIFICACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS:**

- **CLASE ME3c (Equivalente a S1, 15 lux) para las siguientes vías:**

- Carretera Cuenca-Alcazar de San Juan, anchura 18 m, disposición bilateral tresbolillo, en báculo de 8 m de altura, distancia entre luminarias 30 m.

- **CLASE ME4B ( Equivalente a S2, 10 lux) para las siguientes vías:**

- Calle Poligono Industrial, anchura 10 m, disposición unilateral en baculo a 8 m de altura, distancia entre luminarias 30m.

- Ctra Fuentelespino, anchura 10 m, disposición unilateral en baculo a 8 m de altura, distancia entre luminarias 30 m.

- Ctra Rada de Haro, anchura 10 m, disposición unilateral en baculo a 8 m de altura, distancia entre luminarias 30 m.

- **CLASE DE ALUMBRADO S3 ( 7,5 lux) para el resto de vías:**

- Anchura de calle 7/10 m, disposición unilateral en brazo/columna a 6/4,50 m de altura, distancia entre luminarias 20m.

**SE HA MEDIDO EL NIVEL DE ILUMINACIÓN EN 10 VÍAS DEL MUNICIPIO**

- Para cada vía se ha medido la iluminancia en 10 puntos distintos situados entre dos lámparas.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

- El valor de la iluminación media se calcula mediante un promedio ponderado entre estos 10 puntos.
- A continuación se muestran los valores medios de iluminancia obtenidos, así como los cálculos de iluminancia en cada una de las vías medidas en Villaescusa de Haro.

| Nombre de la vía                        | Iluminancia media (luxes) |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| Ctra Cuenca-Alcazar San Juan            | 14 lux                    |
| Poligono Industrial                     | 10 lux                    |
| C/Jose Antonio Primo Rivera             | 8 lux                     |
| C/San Pedro                             | 9 lux                     |
| Camino Belmonte                         | 8 lux                     |
| C/ Obispo Sebastian Ramirez de Fuenleal | 8 lux                     |
| C/ De la Noria                          | 9 lux                     |
| C/Padre Vazquez                         | 8 lux                     |
| C/Plaza del Caudillo                    | 9 lux                     |

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

- De las medidas realizadas se obtienen las siguientes conclusiones:
  - Los valores medios de iluminancia obtenidos son superiores a los valores de clasificación de vías realizados en el municipio, salvo en la Ctra General.
  - El 50% de los reflectores de las luminarias se encuentran en buen estado, lo que facilita una buena iluminación y aumenta los valores medios de iluminancia.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

### **c) Análisis energético de las instalaciones**

**Se adjunta Cuadro de la Potencia Total consumida en el municipio de Villaescusa de Haro con la iluminación actual, antes de realizar la mejora.**

El consumo energético del alumbrado público de los 6 centros de mando estudiados en Villaescusa de Haro es de 177,422MWh.

- El consumo calculado de los seis Centros de Mando de Villaescusa de Haro es de 177.422,40 KWh/Año
- El coste anual estimado del alumbrado público es de 26.068,33 €/año , considerando las instalaciones de alumbrado público funcionando al 100% y considerando el término de potencia, el consumo de energía, el alquiler de los equipos y el impuesto de la electricidad y, no considerando el IVA.
- Las emisiones de CO<sub>2</sub> dependientes del alumbrado público estudiado ascienden a 59.992,04 Kg CO<sub>2</sub>



POTENCIA TOTAL CONSUMIDA ANTES DE LA MEJORA

| TIPO LAMPARA<br>ANTES MEJORA               | N° UNIDADES |                   | HORARIO INVIERNO |                              | KW.H-DIA | KW.H MES  | TOTAL<br>KW . H<br>INVIERNO | HORARIO VERANO |                              | KW.H-DIA | KW.H MES | TOTAL<br>KW . H<br>VERANO | POTENCIA              |
|--------------------------------------------|-------------|-------------------|------------------|------------------------------|----------|-----------|-----------------------------|----------------|------------------------------|----------|----------|---------------------------|-----------------------|
|                                            |             | POTENCIA<br>TOTAL | 18:00H-22:00H    | 22:00H-8:00H<br>CON REDUCTOR |          |           |                             | 21:00H-24:00H  | 24:00H-7:00H<br>CON REDUCTOR |          |          |                           | TOTAL<br>ANUAL KW . H |
|                                            |             |                   |                  |                              |          |           |                             |                |                              |          |          |                           |                       |
| VSAP 150 W<br>BRAZO/BACULO<br>SIN REDUCTOR | 68          | 10.200,000        | 40800            | 102000                       | 142,8    | 4.284,00  | 25.704,00                   | 30600          | 71400                        | 102      | 3.060,00 | 18.360,00                 | 44.064,00             |
| VSAP 70 W<br>FERNANDINO<br>SIN REDUCTOR    | 441         | 30.870            | 123480           | 308700                       | 432,18   | 12.965,40 | 77.792,40                   | 92610          | 216090                       | 308,7    | 9.261,00 | 55.566,00                 | 133.358,40            |
| SUMA                                       | 509         | 41070             |                  |                              |          |           | 103.496,40                  |                |                              |          |          | 73.926,00                 | 177.422,40            |

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## **4.-AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

### **MEDIDAS DE AHORRO A APLICAR EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO**

#### **SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS:**

A la vista de los resultados obtenidos en la presente Auditoria, se propone la siguiente medida con respecto a los puntos de luz:

- Sustitución de las lámparas de VSAP de 70 W de los Faroles Fernandino por bloque óptico LED
- Sustitución del resto de las luminarias existentes por luminarias con Tecnología LED

#### **REGULACIÓN DEL NIVEL DE ILUMINACIÓN**

**El consumo energético puede reducirse ajustando el nivel de iluminación en las horas en las que es menos necesario.**

- El nivel de iluminación necesario en una vía urbana no es el mismo a las 10 de la noche que a las tres de la mañana, ya que el uso que se le da a la vía no es el mismo.
- Se puede disminuir el nivel de iluminación de una vía a partir de una hora determinada de la noche para reducir el consumo energético.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

- El alumbrado suele funcionar a nivel reducido a partir de las 12 ó la 1 de la madrugada y hasta el amanecer.
- De las diversas formas que hay para conseguir esta reducción en el nivel de iluminación, la que se considera más conveniente para el Municipio de Villaescusa de Haro es :
  - Telegestión punto a punto.

### **REGULACIÓN DEL NIVEL DE ILUMINACIÓN MEDIANTE TELEGESTIÓN PUNTO A PUNTO.**

- El sistema de Telegestión punto a punto permite cumplir el nivel de iluminación exigido en cada calle.
- El sistema permite aumentar el nivel de iluminación en días festivos o en condiciones meteorológicas adversas, en una luminaria, en una zona o en todo el municipio.
- El sistema evita excesos de consumo gracias a la monitorización de cada luminaria y de cada centro de mando.
- El sistema permite reducir el flujo luminoso luminaria a luminaria.
- Alerta de averías en tiempo real a los servicios de mantenimiento indicando la incidencia detectada y la ubicación exacta de la luminaria.
- Previene de fallos gracias a la información de horas y condiciones de funcionamiento.
- Gracias a la información constante del funcionamiento de todas las luminarias, la iluminación de las vías es siempre correcta, lo que favorece la seguridad vial.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

**Se adjunta Cuadro de la Potencia Total consumida en el municipio de Villaescusa de Haro , después de realizar la mejora con Tecnología LED y con Telegestión punto a punto.**

En los cálculos se ha considerado una reducción del consumo en las horas de menor actividad del 25%

POTENCIA TOTAL CONSUMIDA DESPUES DE LA MEJORA CON TELEGESTIÓN

| TIPO LAMPARA<br>ANTES MEJORA | N° UNIDADES |                   | HORARIO INVIERNO |                              | KW.H-DIA | KW.H MES | TOTAL<br>KW . H<br>INVIERNO | HORARIO VERANO |                              | KW.H-DIA | KW.H MES | TOTAL<br>KW . H<br>VERANO | POTENCIA              |
|------------------------------|-------------|-------------------|------------------|------------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------------|------------------------------|----------|----------|---------------------------|-----------------------|
|                              |             | POTENCIA<br>TOTAL | 18:00H-22:00H    | 22:00H-8:00H<br>CON REDUCTOR |          |          |                             | 21:00H-24:00H  | 24:00H-7:00H<br>CON REDUCTOR |          |          |                           | TOTAL<br>ANUAL KW . H |
|                              |             |                   |                  |                              |          |          |                             |                |                              |          |          |                           |                       |
| LED 70 W                     | 23          | 1610,00           | 6440             | 12075                        | 18,515   | 555,45   | 3.332,70                    | 4830           | 8452,5                       | 13,2825  | 398,48   | 2.390,85                  | 5.723,55              |
| LED 40 W                     | 45          | 1800,00           | 7200             | 13500                        | 20,7     | 621,00   | 3.726,00                    | 5400           | 9450                         | 14,85    | 445,50   | 2.673,00                  | 6.399,00              |
| LED 30 W                     | 441         | 13230,00          | 52920            | 99225                        | 152,145  | 4.564,35 | 27.386,10                   | 39690          | 69457,5                      | 109,1475 | 3.274,43 | 19.646,55                 | 47.032,65             |
| SUMA                         | 509         | 16640,00          |                  |                              |          |          | 34.444,80                   |                |                              |          |          | 24710,40                  | 59.155,20             |

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## 5.-PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 5.1. -Evaluación técnica del funcionamiento de las instalaciones

- Los valores medios de Iluminancia obtenidos en las vías cuya clasificación es S3, son superiores a los valores de clasificación de vías realizados en el Municipio.
- Los valores medios de Iluminancia obtenidos en las vías cuya clasificación es ME3C son ligeramente inferiores a los valores de clasificación de vías realizados en el Municipio.
- El 5% de los reflectores de las luminarias se encuentran en buen estado. El resto de reflectores de Farol Fernandino, tienen los cristales en mal estado, es necesario sustituirlos.
- La potencia medida en los diferentes Cuadros, tiene importantes desviaciones, con respecto a la potencia contratada, lo cual incrementa la Factura de la Energía Eléctrica.
- Los soportes utilizados en el Alumbrado se encuentran en buen estado.

Medidas Correctoras a aplicar:

- Ajuste de la Potencia Contratada de los Cuadros a la Potencia Demandada.
- Instalación de un Sistema de Regulación mediante Telegestión punto a punto para regular los valores de Iluminancia de las diferentes vías, según la Clasificación.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

### **5.2.-Reformas Propuestas**

- Sustitución de las lámparas de VSAP de 70 W de los Faroles Fernandino por bloque óptico LED
- Sustitución del resto de las luminarias existentes por luminarias con Tecnología LED
- Telegestión punto a punto.
- Supresión del Centro de Mando Nº 4 e instalación de las luminarias de este cuadro en el Centro de Mando Nº 2.
- Ajuste de las Potencias contratadas de los Centros de Mando.
- Instalación de Diferenciales en los Centros de Mando.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

### 5.3.-Valoración Energética y económica de las mejoras. Ahorro de Emisiones de CO<sub>2</sub>

#### CUADRO DE AHORRO ENERGÉTICO Y AHORRO ECONÓMICO PREVISTO

|                                                                        |                                |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL ANTES DE LA MEJORA KW.H/AÑO                   | 177.422,40 Kwh/AÑO             |
| CONSUMO ENERGÉTICO DESPUES DE LA MEJORA KW.H/AÑO                       | 59.155,20 Kwh/AÑO              |
| AHORRO ENERGÉTICO ANUAL PREVISTO KWH/AÑO                               | 118.267,20 KWH/AÑO<br>(66,65%) |
| AHORRO ENERGÉTICO ANUAL PREVISTO TEP/AÑO                               | 10,17 TEP/AÑO                  |
| AHORRO EMISIONES CO <sub>2</sub>                                       | 39.989,83 KG CO <sub>2</sub>   |
| COSTE MEDIO DE LA ENERGIA €/Kwh                                        | 0,129497 €/Kwh                 |
| AHORRO ANUAL PREVISTO POR POTENCIA CONSUMIDA                           | 15.315,24 €                    |
| AHORRO POR IMPUESTO SOBRE ELECTRICIDAD 5,112696 %<br>S/15.315,24 €     | 783,02 €                       |
| AHORRO POR POTENCIA FACTURADA 24,43 KW *365 días*<br>0,121766 €/KW día | 1.085,78 €                     |
| <b>TOTAL AHORRO ANUAL PREVISTO</b>                                     | <b>17.184,04 €</b>             |



## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

### 5.4.- Comparación situación actual y futura.

|                                        | Situación actual | Situación futura |
|----------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>Nº puntos de luz</b>                | 509              | 509              |
| <b>Potencia instalada</b>              | 41,07 KW         | 25,37 KW         |
| <b>Horas de funcionamiento anuales</b> | 4.320            | 4.320            |
| <b>Consumo anual Kwh/año</b>           | 177.422,40       | 102.142,8        |
| <b>Coste anual de energía €</b>        | 22.975,66        | 13.227,86        |

- La sustitución de las lámparas/luminarias existentes por Tecnología LED supone un ahorro mínimo de energía de 118.267,20 KWh/año (66,65%).
- El ahorro energético se traduce en un ahorro económico anual mínimo del 66,65% del coste anual de la energía, es decir de 17.184,04 €/ Año + Iva.
- Con el sistema de Telegestión punto a punto y dependiendo de las necesidades del municipio, se puede lograr un ahorro de hasta el 85% de la energía consumida en el municipio.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

- Para poder llevar a cabo la implementación de las medidas propuestas será necesario acometer una inversión inicial de 113.010 € + Iva.
- La inversión tiene una Tasa de Retorno (considerando el ahorro del 66,65%) de 6,57 años. La Tasa de Retorno de la Inversión se reducirá en la medida en que se aumente la reducción de los niveles de alumbrado del Municipio.
- Al objeto de ahorrar en las facturas eléctricas, una vez implementadas las medidas propuestas, es necesario ajustar en los 6 cuadros la potencia contratada a la potencia demandada.

### 5.5.-Amortización

#### . Medidas con periodo de amortización menor de un año:

- Ajuste de las Potencias Contratadas a las Potencias Demandadas

#### . Medidas con periodo de amortización superior a tres años:

- Sustitución de las lámparas/luminarias existentes por Tecnología LED con sistema de Telegestión punto a punto.

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## **6.- REGLAMENTACIÓN Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1980/2008 de 14/11/2008, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.

## **7.- RECOMENDACIONES INTERNACIONALES.**

- Vocabulario internacional de iluminación. Publicación CIE 17.4: 1987
- Modelo Analítico para la Descripción de la Influencia de los Parámetros de Alumbrado en las Prestaciones Visuales. Publicación CIE 19.21/22:1981
- Recomendaciones para la Iluminación de Autopistas. Publicación CIE 23:1973
- Cálculo y mediciones de la luminancia y la iluminancia en el alumbrado de Carreteras. Publicación CIE 30.2:1982.
- Deslumbramiento y uniformidad en las instalaciones de alumbrado de carreteras. Publicación CIE 31:1936
- Puntos especiales en alumbrado público. Publicación CIE 32/AB:1977

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

- Depreciación y mantenimiento de instalaciones de alumbrado público. Publicación CIE 33:1977
- Luminarias para alumbrado de carreteras: datos fotométricos, clasificación y prestaciones. Publicación CIE34:1977.
- Alumbrado de carreteras en condiciones mojadas. Publicación CIE 47:1979
- Retrorreflexión: definición y mediciones. Publicación CIE 54: 1982
- Alumbrado de la entrada de túneles: fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral. Publicación CIE 61: 1984
- Pavimentos de carreteras y alumbrado. Publicación CIE 66: 1984
- Medición del flujo luminoso. Publicación CIE 84: 1989
- Guía para la iluminación de túneles y pasos inferiores. Publicación CIE 88: 1990
- Iluminación de carreteras como contramedida a los accidentes. Publicación CIE 93:1992
- Guía para la iluminación con proyectores. Publicación CIE 94:1993
- Contraste y visibilidad. Publicación CIE 95: 1992
- Fundamentos de la tarea visual en la conducción nocturna. Publicación CIE 100: 1992

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

- Recomendaciones para el alumbrado de carreteras con tráfico motorizado y peatonal. Publicación CIE 115: 1995.
- Fotometría y gonio fotometría de las luminarias. Publicación CIE 121: 1996
- Guía para minimizar la luminosidad del cielo. Publicación CIE 126: 1997
- Guía para el alumbrado de áreas de trabajo exteriores. Publicación CIE 129: 1998
- Métodos de diseño para el alumbrado de carreteras. Publicación CIE 132: 1999
- Guía para la iluminación de áreas urbanas. Publicación CIE 136: 2000
- Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras. Publicación CIE 140:2000
- Recomendaciones para las Exigencias de la Visión en Color para el Transporte. Publicación CIE 143:2001
- Características Reflectantes de las Superficies de las Calzadas y de las Señales de Tráfico. Publicación CIE 144: 2001

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## 8.- OTRAS RECOMENDACIONES

- Normativa para la Protección del Cielo. Criterios en alumbrados exteriores. (Instituto Astrofísica de Canarias).
- Informe técnico CEI. "Guía para la reducción del resplandor luminoso nocturno" (Marzo 1999)
- Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento de 1999.
- Recomendaciones CELMA.
- Recomendaciones relativas al Alumbrado de las Vías Públicas, de la Asociación Francesa de Iluminación AFE.
- Resumen de recomendaciones para la iluminación de instalaciones de exteriores o en recintos abiertos. (Ofic. Tec. Para la protección de calidad del cielo: versión junio 2001).
- CIE Division 5 Exterior and Other Lighting Applications.
- TC5.12-Obstrusive Light: Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations (Final Draft –January 2001).
- Guía para la Eficiencia Energética en Alumbrado Público (IDEA-CEI), de marzo de 2001.
- Draft Report de 21 de Junio de 2001 de CEN/TC 169. (Comité Europeo de Normalización).
- Normativa para la protección del cielo (Instituto de Astrofísica de Canarias).

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## **9. ANEXOS**

### **ANEXO I**

- EFICIENCIA ENERGÉTICA**
- NIVELES DE ILUMINACIÓN**
- RESPLANDOR LUMINOSO**

### **ANEXO II**

- FICHAS DE CAMPO**

### **ANEXO III**

- PLANO SITUACIÓN CENTROS DE MANDO**
- FOTOGRAFIAS**

**FOTOGRAFIAS CENTROS DE MANDO**

**FOTOGRAFIAS LUMINARIAS DEL MUNICIPIO**

## **ANEXO I**

- EFICIENCIA ENERGÉTICA**
- NIVELES DE ILUMINACIÓN**
- RESPLANDOR LUMINOSO**



# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## I.1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Se adjunta en el presente documento una relación de definiciones, valores y niveles de iluminación que deberán servir como referencia en la ejecución de la auditoría del alumbrado exterior de un municipio a la hora de cuantificar, valorar y comparar los resultados obtenidos.

### EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left( \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

siendo:

$\epsilon$  = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ( $\text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$ )

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada ( $\text{m}^2$ );

$E_m$  = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

$\varepsilon_L$  = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ( $\text{lum/W} = \text{m}^2 \text{ lux/W}$ );

$f_m$  = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

$f_u$  = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

$$\mathcal{E} = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left( \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

**Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares ( $\varepsilon_L$ ):** Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

**Factor de mantenimiento ( $f_m$ ):** Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

**Factor de utilización ( $f_u$ ):** Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

Para mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquiera de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores -eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares y factores de mantenimiento y utilización de la instalación- sea máximo.

A la hora de proponer una reforma de la instalación de alumbrado, se tendrán en consideración los siguientes aspectos:

- a) Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- b) Se instalarán lámparas de elevada eficacia luminosa compatibles con los requisitos cromáticos de la instalación.
- c) Se utilizarán luminarias y proyectores de rendimiento luminoso elevado.
- d) El equipo auxiliar será de pérdidas mínimas.
- e) El factor de utilización de la instalación será el más elevado posible.
- f) El factor de mantenimiento de la instalación será el mayor alcanzable.

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## I.2.- NIVELES DE ILUMINACIÓN

### Clasificación de vías

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1.

| Clasificación | Tipo de vía           | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---------------|-----------------------|-------------------------------------|
| A             | de alta velocidad     | $v > 60$                            |
| B             | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$                    |
| C             | carriles bici         | --                                  |
| D             | de baja velocidad     | $5 < v \leq 30$                     |
| E             | vías peatonales       | $v \leq 5$                          |

**Tabla 1 – Clasificación de las vías**

### Clases de alumbrado

En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto correspondientes a la clasificación de vías anteriores.

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

| Situaciones de proyecto                                                                                                                                                                                                          | Tipos de vías                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>A1</b>                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</b><br/>Intensidad de tráfico<br/>Alta (IMD) <math>\geq 25.000</math>.....<br/>Media (IMD) <math>\geq 15.000</math> y <math>&lt; 25.000</math>.....<br/>Baja (IMD) <math>&lt; 15.000</math>.....</li> <li>• <b>Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</b><br/>Intensidad de tráfico<br/>Alta (IMD) <math>&gt; 15.000</math>.....<br/>Media y baja (IMD) <math>&lt; 15.000</math>.....</li> </ul>                                      | <br>ME1<br>ME2<br>ME3a<br><br><br>ME1<br>ME2 |
| <b>A2</b>                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</b></li> <li>• <b>Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</b></li> </ul> Intensidad de tráfico<br>IMD $\geq 7.000$ .....<br>IMD $< 7.000$ .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <br>ME1 / ME2<br>ME3a / ME4a                 |
| <b>A3</b>                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vías colectoras y rondas de circunvalación.</b></li> <li>• <b>Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</b></li> <li>• <b>Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</b></li> <li>• <b>Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</b><br/>Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.<br/>IMD <math>\geq 25.000</math>.....<br/>IMD <math>\geq 15.000</math> y <math>&lt; 25.000</math> .....<br/>IMD <math>\geq 7.000</math> y <math>&lt; 15.000</math>.....<br/>IMD <math>&lt; 7.000</math>.....</li> </ul> | <br>ME1<br>ME2<br>ME3b<br>ME4a / ME4b        |
| (*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

**Tabla 2 – Clases de alumbrado para vías tipo A**

| Situaciones de proyecto                                                                                                                                                                                                               | Tipos de vías                                                                                                                                                                                                                                                                          | Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>B1</b>                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</i></li> <li>• <i>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</i></li> </ul> Intensidad de tráfico<br>IMD ≥ 7.000.....<br>IMD < 7.000..... | ME2 / ME3c<br>ME4b / ME5 / ME6    |
| <b>B2</b>                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Carreteras locales en áreas rurales.</i></li> </ul> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.<br>IMD ≥ 7.000.....<br>IMD < 7.000.....                                                                               | ME2 / ME3b<br>ME4b / ME5          |
| <sup>(*)</sup> Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |

**Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B**

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías                                                                                                                                                                                                                          | Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup> |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>C1</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas</i></li> </ul> Flujo de tráfico de ciclistas<br>Alto.....<br>Normal..... | S1 / S2<br>S3 / S4                |

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>D1 - D2</b>                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.</b></li> <li>• <b>Aparcamientos en general.</b></li> <li>• <b>Estaciones de autobuses.</b><br/> Flujo de tráfico de peatones<br/> Alto.....<br/> Normal.....</li> </ul>          | CE1A / CE2<br>CE3 / CE4  |
| <b>D3 - D4</b>                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada</b></li> <li>• <b>Zonas de velocidad muy limitada</b><br/> Flujo de tráfico de peatones y ciclistas<br/> Alto.....<br/> Normal.....</li> </ul> | CE2 / S1 / S2<br>S3 / S4 |
| (*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |

**Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D**

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

| Situaciones de proyecto                                                                                                                                                                                                     | Tipos de vías                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>E1</b>                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</b></li> <li>• <b>Paradas de autobús con zonas de espera</b></li> <li>• <b>Áreas comerciales peatonales.</b></li> </ul> Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal..... | CE1A / CE2 / S1<br>S2 / S3 / S4   |
| <b>E2</b>                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</b></li> </ul> Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal.....                                                                                                                         | CE1A / CE2 / S1<br>S2 / S3 / S4   |
| (*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |

**Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E**



## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

Cuando para una determinada situación de proyecto e intensidad de tráfico puedan seleccionarse distintas clases de alumbrado, se elegirá la clase teniendo en cuenta la complejidad del trazado, el control de tráfico, la separación de los distintos tipos de usuarios y otros parámetros específicos.

### Niveles de iluminación de los viales

En la tabla siguiente se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

| Clase de Alumbrado | Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas |                                                                              |                                         | Deslumbramiento Perturbador                   | Iluminación de alrededores                               |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                    |                                                                | Luminancia Media <sup>(4)</sup><br>$L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup> | Uniformidad Global<br>$U_o$<br>[mínima] | Uniformidad Longitudinal<br>$U_-$<br>[mínima] | Incremento Umbral<br>$TI$ (%) <sup>(2)</sup><br>[máximo] |
| ME1                | 2,00                                                           | 0,40                                                                         | 0,70                                    | 10                                            | 0,50                                                     |
| ME2                | 1,50                                                           | 0,40                                                                         | 0,70                                    | 10                                            | 0,50                                                     |
| ME3a               | 1,00                                                           | 0,40                                                                         | 0,70                                    | 15                                            | 0,50                                                     |
| ME3b               | 1,00                                                           | 0,40                                                                         | 0,60                                    | 15                                            | 0,50                                                     |
| ME3c               | 1,00                                                           | 0,40                                                                         | 0,50                                    | 15                                            | 0,50                                                     |
| ME4a               | 0,75                                                           | 0,40                                                                         | 0,60                                    | 15                                            | 0,50                                                     |
| ME4b               | 0,75                                                           | 0,40                                                                         | 0,50                                    | 15                                            | 0,50                                                     |
| ME5                | 0,50                                                           | 0,35                                                                         | 0,40                                    | 15                                            | 0,50                                                     |
| ME6                | 0,30                                                           | 0,35                                                                         | 0,40                                    | 15                                            | Sin requisitos                                           |

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

(1)

Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2)

Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

(3)

La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

(4)

Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

**Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos Tipos A y B**

En la tabla 7 se concretan los niveles de iluminación de las series MEW de clases de alumbrado a aplicar en aquellas zonas geográficas en las que la intensidad y persistencia de la lluvia provoque que, durante una parte significativa de las horas nocturnas a lo largo del año, la superficie de la calzada permanezca mojada (aproximadamente 120 días de lluvia anuales). En ella se incluye un requisito adicional de uniformidad global con calzada húmeda para evitar la degradación de las prestaciones durante los periodos húmedos.

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

| Clase de Alumbrado | Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas     |                                         |                                                              |                                         | Deslumbramiento Perturbador                              | Iluminación de alrededores                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                    | Calzada seca                                                                 |                                         |                                                              | Calzada húmeda                          |                                                          |                                                     |
|                    | Luminancia <sup>(5)</sup> Media<br>$L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup> | Uniformidad Global<br>$U_o$<br>[mínima] | Uniformidad Longitudinal<br>$U_l$ <sup>(2)</sup><br>[mínima] | Uniformidad Global<br>$U_o$<br>[mínima] | Incremento Umbral<br>$TI$ (%) <sup>(3)</sup><br>[máximo] | Relación Entorno<br>$SR$ <sup>(4)</sup><br>[mínima] |
| MEW1               | 2,00                                                                         | 0,40                                    | 0, 60                                                        | 0,15                                    | 10                                                       | 0,50                                                |
| MEW2               | 1,50                                                                         | 0,40                                    | 0, 60                                                        | 0,15                                    | 10                                                       | 0,50                                                |
| MEW3               | 1,00                                                                         | 0,40                                    | 0, 60                                                        | 0,15                                    | 15                                                       | 0,50                                                |
| MEW4               | 0,75                                                                         | 0,40                                    | Sin requisitos                                               | 0,15                                    | 15                                                       | 0,50                                                |
| MEW5               | 0,50                                                                         | 0,35                                    | Sin requisitos                                               | 0,15                                    | 15                                                       | 0,50                                                |

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2) Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

(3) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI)

(4) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

(5) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

**Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B**

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

| Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup> | Iluminancia horizontal en el área de la calzada |                                                      |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                   | Iluminancia Media<br>$E_m$ (lux) <sup>(1)</sup> | Iluminancia mínima<br>$E_{min}$ (lux) <sup>(1)</sup> |
| S1                                | 15                                              | 5                                                    |
| S2                                | 10                                              | 3                                                    |
| S3                                | 7,5                                             | 1,5                                                  |
| S4                                | 5                                               | 1                                                    |

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

**Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E**

| Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup> | Iluminancia horizontal |                                                                        |                                        |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                   |                        | Iluminancia Media<br>$E_m$ (lux)<br>[mínima mantenida <sup>(1)</sup> ] | Uniformidad Media<br>$U_m$<br>[mínima] |
| CE0                               | 50                     |                                                                        | 0,40                                   |
| CE1                               | 30                     |                                                                        | 0,40                                   |
| CE1A                              | 25                     |                                                                        | 0,40                                   |
| CE2                               | 20                     |                                                                        | 0,40                                   |
| CE3                               | 15                     |                                                                        | 0,40                                   |
| CE4                               | 10                     |                                                                        | 0,40                                   |
| CE5                               | 7,5                    |                                                                        | 0,40                                   |

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

<sup>(2)</sup> También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

**Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E**

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## NIVELES DE ILUMINACIÓN DE ALUMBRADOS ESPECÍFICOS

Se consideran alumbrados específicos los que corresponden a pasarelas peatonales, escaleras y rampas, pasos subterráneos peatonales, alumbrado adicional de pasos de peatones, parques y jardines, pasos a nivel de ferrocarril, fondos de saco, glorietas, túneles y pasos inferiores, aparcamientos de vehículos al aire libre y áreas de trabajo exteriores, así como cualquier otro que pueda asimilarse a los anteriores.

Los requisitos fotométricos serán los especificados a continuación.

- Alumbrado de Pasarelas Peadonales, Escaleras y Rampas

La clase de alumbrado será CE2 y, en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase CE1. Cuando existan escaleras y rampas de acceso, la iluminancia en el plano vertical no será inferior al 50% del valor en el plano horizontal de forma que se asegure una buena percepción de los peldaños.

- Alumbrado de Pasos Subterráneos Peadonales

La clase de alumbrado será CE1, con una uniformidad media de 0,5 pudiendo elevarse, en el caso de que se estime un riesgo de inseguridad alto, a CE0 y la misma uniformidad. Asimismo, en el supuesto de que la longitud del paso subterráneo peatonal así lo exija, deberá preverse un alumbrado diurno con un nivel luminoso de 100 lux y una uniformidad media de 0,5.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

- Alumbrado Adicional de Pasos de Peatones

En el alumbrado adicional de los pasos de peatones, cuya instalación será prioritaria en aquellos pasos sin semáforo, la iluminancia de referencia mínimo en el plano vertical será de 40 lux, y una limitación en el deslumbramiento G2 en la dirección de circulación de vehículos y G3 en la dirección del peatón (tabla 10). La clase de alumbrado será CE1 en áreas comerciales e industriales y CE2 en zonas residenciales.

- Alumbrado de Parques y Jardines

Los viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, deberán iluminarse como las vías de tipo E (tabla 5).

- Alumbrado de Pasos a Nivel de Ferrocarril

El nivel de iluminación sobre la zona de cruce, comenzando a una distancia mínima de 40 m y finalizando 40 m después, será CE2, recomendándose una clase de alumbrado CE1.

- Alumbrado de Fondos de Saco

El alumbrado de una calzada en fondo de saco se ejecutará de forma que se señalen con exactitud a los conductores los límites de la calzada. El nivel de iluminación de referencia será CE2.

- Alumbrado de Glorietas

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

Además de la iluminación de la glorieta el alumbrado deberá extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos de 200 m en ambos sentidos.

Los niveles de iluminación para glorietas serán un 50% mayor que los niveles de los accesos o entradas, con los valores de referencia siguientes:

Iluminancia media horizontal  $E_m \geq 40 \text{ lux}$

Uniformidad media  $U_m \geq 0,5$

Deslumbramiento máximo  $GR \leq 45$

En zonas urbanas o en carreteras dotadas de alumbrado público, el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación.

- Alumbrado de Túneles y Pasos Inferiores

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la Publicación CIE 88 de 2004.

- Aparcamientos de vehículos al aire libre

El alumbrado de aparcamientos al aire libre cumplirá con los requisitos fotométricos de las clases de alumbrado correspondientes a la situación de proyecto D1-D2, establecidos en la tabla 4.

- Alumbrado de Áreas de Trabajo Exteriores

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la norma EN 12464-2.

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

## NIVELES DE ILUMINACIÓN DE ALUMBRADOS ORNAMENTALES

Se consideran alumbrados ornamentales los que corresponden a la iluminación de fachadas de edificios y monumentos, así como estatuas, murallas, fuentes, etc., y paisajista de ríos, riberas, frondosidades, equipamientos acuáticos, etc.

Los valores de referencia de los niveles de iluminancia media en servicio, con mantenimiento de la instalación, del alumbrado ornamental serán los establecidos en la tabla 11.

| NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE ILUMINADA | NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA (Lux) <sup>(1)</sup> |                                |       |         |              |                                    | COEFICIENTES MULTIPLICADORES DE CORRECCIÓN <sup>(2)</sup> |           |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|-------|---------|--------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
|                                                         |                                                   | Iluminación de los alrededores |       |         |              | Corrección para el tipo de lámpara | Corrección para el estado de la superficie iluminada      |           |
|                                                         |                                                   | Baja                           | Media | Elevada | H.M.<br>V.M. | S.A.P. S.B.P.                      | Sucia                                                     | Muy Sucia |
| Piedra clara, mármol claro                              | 20                                                | 30                             | 60    | 1,0     | 0,9          | 3,0                                |                                                           | 5,0       |
| Piedra media, cemento, mármol coloreado claro           | 40                                                | 60                             | 120   | 1,1     | 1,0          | 2,5                                |                                                           | 5,0       |
| Piedra oscura, granito gris, mármol oscuro              | 100                                               | 150                            | 300   | 1,0     | 1,1          | 2,0                                |                                                           | 3,0       |
| Ladrillo amarillo claro                                 | 35                                                | 50                             | 100   | 1,2     | 0,9          | 2,5                                |                                                           | 5,0       |
| Ladrillo marrón claro                                   | 40                                                | 60                             | 120   | 1,2     | 0,9          | 2,0                                |                                                           | 4,0       |
| Ladrillo marrón oscuro, granito rosa                    | 55                                                | 80                             | 160   | 1,3     | 1,0          | 2,0                                |                                                           | 4,0       |
| Ladrillo rojo                                           | 100                                               | 150                            | 300   | 1,3     | 1,0          | 2,0                                |                                                           | 3,0       |
| Ladrillo oscuro                                         | 120                                               | 180                            | 360   | 1,3     | 1,2          | 1,5                                |                                                           | 2,0       |
| Hormigón arquitectónico                                 | 60                                                | 100                            | 200   | 1,3     | 1,2          | 1,5                                |                                                           | 2,0       |



## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| REVESTIMIENTO DE ALUMINIO:<br>- Terminación natural                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 200 | 300 | 600 | 1,2 | 1,1 | 1,5 | 2,0 |
| - termolacado muy coloreado (10%) rojo, marrón, amarillo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 120 | 180 | 360 | 1,3 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| - termolacado muy coloreado (10%) azul - verdoso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 120 | 180 | 360 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 2,0 |
| -termolacado colores medios (30 - 40%) rojo, marrón, amarillo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 40  | 60  | 120 | 1,2 | 1,0 | 2,0 | 4,0 |
| - termolacado colores medios (30 - 40%) azul - verdoso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 40  | 60  | 120 | 1,0 | 1,2 | 2,0 | 4,0 |
| - termolacado colores pastel (60 - 70%) rojo, marrón, amarillo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20  | 30  | 60  | 1,1 | 1,0 | 3,0 | 5,0 |
| - termolacado colores pastel (60 - 70%) azul - verdoso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20  | 30  | 60  | 1,0 | 1,1 | 3,0 | 5,0 |
| <p>(1) Valores mínimos de iluminancia media en servicio con mantenimiento de la instalación sobre la superficie limpia iluminada con lámparas de incandescencia.</p> <p>(2) Coeficientes multiplicadores de corrección para lámparas de halogenuros metálicos (H.M.), vapor de mercurio (V.M.), de vapor de sodio a alta presión (S.A.P.) y a baja presión (S.B.P.), así como para el estado de limpieza de la superficie iluminada</p> |     |     |     |     |     |     |     |

**Tabla 11 - Niveles mínimos de iluminancia media en servicio del alumbrado ornamental**

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## **I.3.- RESPLANDOR LUMINOSO**

### **FHS (Flujo Hemisférico Superior) y Contaminación Lumínica**

El Flujo Hemisférico Superior de un punto de luz es el flujo lumínico que se dirige hacia arriba.

El FHS de un punto de luz depende del tipo de Luminaria. SE recomienda que el FHS sea el mínimo posible. Los principales inconvenientes de un FHS alto son:

- Contaminación Lumínica. La luz dirigida hacia arriba impide la observación del cielo nocturno, esto se denomina contaminación lumínica.
- Disminución del nivel de iluminación en las vías (disminución de la eficiencia). Todo el flujo que se dirige hacia arriba es flujo que no está aprovechado.

### **RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO PRODUCIDO POR EL SISTEMA DE ALUMBRADO**

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

En la Tabla 1 se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.

| CLASIFICACIÓN DE ZONAS | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1                     | <b>ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:</b><br>Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar. |
| E2                     | <b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:</b><br>Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.          |
| E3                     | <b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:</b><br>Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.                                                                                                                              |
| E4                     | <b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:</b><br>Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.                                                                                                   |

**Tabla 1 – Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa**

- Fuente: Reglamento de Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior ITC-EA-03

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## **Limitaciones de las Emisiones Luminosas**

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de las de alumbrado festivo y navideño.

La luminosidad del cielo producida por las instalaciones de alumbrado exterior depende del flujo hemisférico superior instalado y es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminancia, e inversamente proporcional a los factores de utilización y mantenimiento de la instalación.

El flujo hemisférico superior instalado FHS<sub>inst</sub> o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona E1, E2, E3 y E4, no superará los límites establecidos en la tabla 2.

| CLASIFICACIÓN DE ZONAS | FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS <sub>INST</sub> |
|------------------------|----------------------------------------------------------|
| E1                     | ≤ 1%                                                     |
| E2                     | ≤ 5%                                                     |
| E3                     | ≤ 15%                                                    |
| E4                     | ≤ 25%                                                    |

**Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado**

Además de ajustarse a los valores de la tabla 2, para reducir las emisiones hacia el cielo tanto directas, como las reflejadas por las superficies iluminadas, la instalación de las luminarias deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en las tablas de los Niveles de Iluminación.

**ANEXO II**

**- FICHAS DE CAMPO**

## A). CUADROS GENERALES DE ALUMBRADO

### DATOS GENERALES DEL CUADRO

|                              |                     |            |        |
|------------------------------|---------------------|------------|--------|
| LOCALIDAD                    | VILLAESCUSA DE HARO | PROVINCIA  | CUENCA |
| DIRECCIÓN                    | C/SANTA ANA. Nº 11  | C.P.       | 16.647 |
| CIF. ABONADO                 | P-1625300G          | COORD. UTM |        |
| Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES002100000303215TR |            |        |

### ACOMETIDA ELÉCTRICA

|                                |                      |                            |             |
|--------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|
| INDIVIDUAL                     | SI                   | LONGITUD (m)               | 5           |
|                                |                      | SECCIÓN (mm <sup>2</sup> ) | 4X16        |
| MONTAJE                        | AÉREA                | MATERIAL                   | Cu          |
|                                |                      |                            |             |
| TIPO CONDUCTOR                 | 4X16 mm <sup>2</sup> | AISLAMIENTO                | RV-0.6/1 KV |
| POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kW) | 19.8                 |                            |             |

### CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

|                     |                              |    |                          |  |
|---------------------|------------------------------|----|--------------------------|--|
| SITUACIÓN           | ALOJADA EN CUADRO            |    | SI                       |  |
|                     | EXTERIOR                     |    | SI                       |  |
|                     | OTRA SITUACIÓN (ESPECIFICAR) |    |                          |  |
|                     | COORDENADAS UTM              |    | X=528093 Y=4383182       |  |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP                           | 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) |  |
|                     | IK                           | 08 |                          |  |

### CUADRO DE PROTECCIÓN

|                                |          |    |                |                         |  |
|--------------------------------|----------|----|----------------|-------------------------|--|
| DIMENSIONES (m)                | ALTO     | 60 | UBICACIÓN      | EXTERIOR                |  |
|                                | ANCHO    | 70 |                |                         |  |
|                                | FONDO    | 18 |                |                         |  |
| MATERIAL                       |          |    |                |                         |  |
|                                | AISLANTE |    |                |                         |  |
|                                |          |    |                |                         |  |
| MONTAJE                        | PARED    |    | ROTULACIÓN     |                         |  |
|                                |          |    |                | NO                      |  |
| LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD |          |    |                | SEPARADOS               |  |
|                                |          |    |                |                         |  |
| ENCENDIDO MANUAL               |          | SI | TIPO ENCENDIDO |                         |  |
|                                |          |    |                | PROGRAMADOR ASTRONÓMICO |  |
|                                |          |    |                |                         |  |

| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO                 |      |    |                   |
|--------------------------------------------|------|----|-------------------|
| EXISTE                                     | SI   |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
| TIPO                                       | PICA |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
| SECCIÓN LÍNEA PRINCIPAL (mm <sup>2</sup> ) |      | 25 | RESISTENCIA (Ω) 7 |

| PROTECCIONES GENERALES     |                   |                |                       |
|----------------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO | CORTE OMNIPOLAR   |                | SI                    |
|                            | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A) 40     |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) 6 |
|                            | REARMABLE         | SI             |                       |
| INTERRUPTOR DIFERENCIAL    | POLOS (Nº)        |                | INTENSIDAD (A)        |
|                            | TENSIÓN (V)       |                | PODER DE CORTE (kA)   |
|                            | SENSIBILIDAD (mA) |                |                       |
|                            | REARMABLE         | SI             |                       |
| REGULADOR EN CABECERA      |                   | POTENCIA (kW)  |                       |
|                            |                   | FASES          |                       |
|                            |                   | TIPO REGULADOR | ESTÁTICO              |
|                            |                   |                | DINÁMICO              |
|                            |                   |                | OTROS                 |
|                            | NO                |                |                       |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA |    |                     |             |
|-------------------------------|----|---------------------|-------------|
| COMPAÑÍA SUMINISTRADORA       |    | IBERDROLA           |             |
| TRAFOS MEDIDA                 |    | REL. TRANSFORMACIÓN |             |
|                               |    | CLASE DE TRAFOS     |             |
|                               | NO |                     |             |
| CONTADOR ACTIVA               | SI | INTENSIDAD CONTADOR | 30 (90)A    |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    | 3x230/400 V |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    | 16 wh/rev   |
|                               |    |                     |             |
| CONTADOR REACTIVA             | SI | INTENSIDAD CONTADOR | 30 (90)A    |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    | 3x230/400 V |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    | 16 wh/rev   |
|                               |    |                     |             |
| MAXÍMETRO                     |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               | NO |                     |             |
| CONTADOR INTEGRAL             |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               | NO |                     |             |
| ICP                           |    | INTENSIDAD NOMINAL  |             |
|                               |    | Nº DE POLOS         |             |
|                               | NO |                     |             |

| DATOS FACTURA COMPAÑÍA <sup>1</sup>          |                         |               |                  |
|----------------------------------------------|-------------------------|---------------|------------------|
| SUMINISTRO N°                                |                         | 393327012     |                  |
| PERÍODO                                      |                         | De 17/10/2014 | Hasta 18/11/2014 |
| POTENCIA CONTRATADA (kW)                     |                         | 19.8          |                  |
| POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN EL MAXÍMETRO (kW) |                         | 18            |                  |
| CONSUMO                                      | POTENCIA ACTIVA (kW)    | PUNTA         | 1.444            |
|                                              |                         | VALLE         | 1.502            |
|                                              |                         | LLANO         | 4.216            |
|                                              | POTENCIA REACTIVA (KVA) | PUNTA         | 973              |
|                                              |                         | VALLE         | 973              |
|                                              |                         | LLANO         | 2.595            |
| IMPORTE RECIBO                               |                         | 1.202.93 €    |                  |

<sup>1</sup>Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro analizado en el período de un año.

| PROTECCIÓN, DIMENSIONADO Y CONSUMO DE LOS CIRCUITOS |                   |             |       |       |        |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------|--------|
| CIRCUITO Nº                                         |                   |             | 1     | 2     | 3      |
| INTERRUPTOR MACNETOTÉRMICO                          | POLOS (Nº)        |             | 3-I   | 3-I   | 3-I    |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             | 25    | 25    | 25     |
| DIFERENCIAL                                         | POLOS (Nº)        |             |       |       |        |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             |       |       |        |
|                                                     | SENSIBILIDAD (mA) |             |       |       |        |
| CONTACTOR                                           | SI                |             |       |       |        |
|                                                     | TIPO              |             |       |       |        |
| SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )                          |                   |             | 6     | 6     | 6      |
| MONTAJE                                             | AÉREO             | SUBTERRÁNEO | AÉREO | AÉREO | AÉREO  |
| FASES (Nº)                                          |                   |             |       |       |        |
| DOBLE ENCENDIDO                                     | FASE R            | NO          |       |       |        |
|                                                     | FASE S            | NO          |       |       |        |
|                                                     | FASE T            | NO          |       |       |        |
| POTENCIA (kW)<br>Sin reducción de flujo             | FASE R            |             | 2.2   | 2.2   | 2.2    |
|                                                     | FASE S            |             | 2.2   | 2.2   | 2.2    |
|                                                     | FASE T            |             | 2.2   | 2.2   | 2.2    |
| INTENSIDAD (A)<br>Sin reducción de flujo            | FASE R            |             | 3.73  | 3.73  | 3.73   |
|                                                     | FASE S            |             | 3.73  | 3.73  | 3.73   |
|                                                     | FASE T            |             | 3.73  | 3.73  | 3.73   |
| TENSIÓN (V)<br>Sin reducción de flujo               | FASE R            |             | 230   | 230   | 230    |
|                                                     | FASE S            |             | 232   | 231   | 230.50 |
|                                                     | FASE T            |             | 231   | 231   | 230.50 |
| COS φ<br>Sin reducción de flujo                     |                   |             | 0,9   | 0,9   | 0,9    |
| POTENCIA (kW)<br>Con reducción de flujo             | FASE R            |             |       |       |        |
|                                                     | FASE S            |             |       |       |        |
|                                                     | FASE T            |             |       |       |        |
| INTENSIDAD (A)<br>Con reducción de flujo            | FASE R            |             |       |       |        |
|                                                     | FASE S            |             |       |       |        |
|                                                     | FASE T            |             |       |       |        |
| TENSIÓN (V)<br>Con reducción de flujo               | FASE R            |             |       |       |        |
|                                                     | FASE S            |             |       |       |        |
|                                                     | FASE T            |             |       |       |        |
| COS φ<br>Con reducción de flujo                     |                   |             |       |       |        |



**B). INSTALACIÓN DE ALUMBRADO  
EN LOS DISTINTOS TIPOS DE VÍAS Y ESPACIOS ILUMINADOS**

| INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR    |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| LOCALIDAD                            | VILLAESCUSA DE HARO  |
| DIRECCIÓN                            | C/ SANTA ANA.11      |
| Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA | CENTRO DE MANDO 1    |
| DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO    | CALLES               |
| TIPO DE VIA                          | VIA PEATONAL         |
| CLASE DE ALUMBRADO                   | S3                   |
| POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA      | 12.600 W             |
| SUPERFICIE ILUMINADA                 | 45.000m <sup>2</sup> |

| DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS |                                        |                       |            |                    |
|-------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|
| TIPO SOPORTES                 | SUSPENDIDO                             | UNIDADES(Nº)          | ALTURA (m) | INTERDISTANCIA (m) |
|                               | BRAZO MURAL                            | 153                   | 6          | 25                 |
|                               | COLUMNA/BÁCULO                         | 27                    | 4.5        | 20-25              |
|                               | OTRO                                   |                       |            |                    |
| MATERIAL DEL SOPORTE          |                                        |                       |            |                    |
| DISPOSICIÓN                   | UNILATERAL                             | PROTECCIÓN INDIVIDUAL | FUSIBLE    |                    |
|                               |                                        |                       |            |                    |
|                               |                                        |                       |            |                    |
| DERIVACIÓN (mm <sup>2</sup> ) | 6 mm <sup>2</sup> /2,5 mm <sup>2</sup> | ESTADO SOPORTE        | BIEN       |                    |
|                               |                                        |                       |            |                    |
|                               |                                        |                       |            |                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS |           |                  |  |        |      |
|-----------------------------------|-----------|------------------|--|--------|------|
| TIPO DE LUMINARIA                 |           | FAROL FERNANDINO |  |        |      |
| MATERIAL                          | POLIMERO  |                  |  | ESTADO | BIEN |
|                                   | ALUMINIO  |                  |  |        |      |
|                                   | FUNDICIÓN | TIPO             |  |        |      |
|                                   | OTROS     |                  |  |        |      |

| CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMPARA |                |                   |
|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TIPO                          | Nº DE LÁMPARAS | POTENCIA UNITARIA |
| VSAP                          | 180            | 70 W              |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| VSBP         |  |  |
| HM           |  |  |
| MERCURIO     |  |  |
| FLUORESCENTE |  |  |
| OTRO         |  |  |

| REDUCCIÓN DE FLUJO |                        |                   |                   |              |       |
|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------|
|                    |                        | CON HILO DE MANDO | SIN HILO DE MANDO | VÍA TELEFONO | RADIO |
|                    | DOBLE NIVEL            |                   |                   |              |       |
|                    | TRIPLE NIVEL           |                   |                   |              |       |
|                    | ESTABILIZADOR-REDUCTOR |                   |                   |              |       |
|                    | BALASTO ELECTRÓNICO    |                   |                   |              |       |
| NO                 |                        |                   |                   |              |       |

| NIVELES DE ILUMINACIÓN  |                                             |   |
|-------------------------|---------------------------------------------|---|
| ILIMINANCIA MEDIA (lux) | CON REDUCCIÓN                               |   |
|                         | SIN REDUCCIÓN                               | 8 |
| UNIFORMIDAD             | MEDIA $U_{med} = \frac{E_{min}}{E_{med}}$   |   |
|                         | EXTREMA $U_{ext} = \frac{E_{min}}{E_{max}}$ |   |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA   | $\varepsilon = \frac{S.E_m}{P}$             |   |

| RESPLANDOR LUMINOSO      |    |
|--------------------------|----|
| CLASIFICACIÓN DE LA ZONA | E3 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| FLUJO HEMISFERIO SUPERIOR INSTALADO | 10% |
|-------------------------------------|-----|

### C).RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR

| RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR                          |                          |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|
| NUMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO                     | 503 hab                  |
| POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE                       | 81,65 W/hab              |
| CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE                | 352728,42 Wh/hab año     |
| PUNTOS DE LUZ POR 1.000 HABITANTES                     | 0,509 PL/1000 hab        |
| SUPERFICIE VIALES ASOCIADOS AL CUADRO                  | 45.000 m <sup>2</sup> /c |
| RELACIÓN POTENCIA INSTALADA SUPERFICIE POBLACIÓN       | 0,2746 W/m <sup>2</sup>  |
| FACTURACIÓN ANUAL DIVIDIDA POR POTENCIA ÚTIL INSTALADA | 962,17€/kW               |
| kWh ANUALES CONSUMIDOS POR NUMERO DE kW INSTALADOS     | kWh/kW                   |

## A). CUADROS GENERALES DE ALUMBRADO

### DATOS GENERALES DEL CUADRO

|                              |                      |            |                 |
|------------------------------|----------------------|------------|-----------------|
| LOCALIDAD                    | VILLAESCUSA DE HARO  | PROVINCIA  | CUENCA          |
| DIRECCIÓN                    | CAMINO RADA. 1 PROX  | C.P.       | 16.647          |
| CIF. ABONADO                 | P-1625300G           | COORD. UTM | X528293Y4383087 |
| Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES0021000010322404AR |            |                 |

### ACOMETIDA ELÉCTRICA

|                                |       |                            |             |
|--------------------------------|-------|----------------------------|-------------|
| INDIVIDUAL                     | SI    | LONGITUD (m)               | 5           |
|                                |       | SECCIÓN (mm <sup>2</sup> ) | 4X16        |
| MONTAJE                        | AÉREA | MATERIAL                   | Cu          |
|                                |       |                            |             |
| TIPO CONDUCTOR                 | 4X16  | AISLAMIENTO                | RV-0.6/1 KV |
| POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kW) | 9,9   |                            |             |

### CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

|                     |                              |    |                          |  |
|---------------------|------------------------------|----|--------------------------|--|
| SITUACIÓN           | ALOJADA EN CUADRO            |    | SI                       |  |
|                     | EXTERIOR                     |    | SI                       |  |
|                     | OTRA SITUACIÓN (ESPECIFICAR) |    |                          |  |
|                     | COORDENADAS UTM              |    |                          |  |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP                           | 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) |  |
|                     | IK                           | 09 |                          |  |

### CUADRO DE PROTECCIÓN

|                                |          |    |                |                         |  |
|--------------------------------|----------|----|----------------|-------------------------|--|
| DIMENSIONES (m)                | ALTO     | 60 | UBICACIÓN      | EXTERIOR                |  |
|                                | ANCHO    | 70 |                |                         |  |
|                                | FONDO    | 18 |                |                         |  |
| MATERIAL                       |          |    |                |                         |  |
|                                | AISLANTE |    |                |                         |  |
|                                |          |    |                |                         |  |
| MONTAJE                        | PARED    |    | ROTULACIÓN     | SI                      |  |
|                                |          |    |                |                         |  |
| LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD |          |    |                | SEPARADOS               |  |
|                                |          |    |                |                         |  |
| ENCENDIDO MANUAL               |          | SI | TIPO ENCENDIDO |                         |  |
|                                |          |    |                | PROGRAMADOR ASTRONÓMICO |  |
|                                |          |    |                |                         |  |

### PUESTA A TIERRA DEL CUADRO

|                                            |      |                      |
|--------------------------------------------|------|----------------------|
| EXISTE                                     | SI   |                      |
| TIPO                                       | PICA |                      |
| SECCIÓN LÍNEA PRINCIPAL (mm <sup>2</sup> ) | 25   | RESISTENCIA (Ω) 7.50 |

| PROTECCIONES GENERALES     |                   |                |                               |
|----------------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|
| INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO | CORTE OMNIPOLAR   | SI             |                               |
|                            | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A) 25             |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) 6         |
|                            | REARMABLE         | SI             |                               |
| INTERRUPTOR DIFERENCIAL    | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A) 25             |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) 6         |
|                            | SENSIBILIDAD (mA) | 30             |                               |
|                            | REARMABLE         | SI             |                               |
| REGULADOR EN CABECERA      |                   | POTENCIA (kW)  |                               |
|                            |                   | FASES          |                               |
|                            |                   | TIPO REGULADOR | ESTÁTICO<br>DINÁMICO<br>OTROS |
|                            | NO                |                |                               |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA |           |                     |            |
|-------------------------------|-----------|---------------------|------------|
| COMPAÑÍA SUMINISTRADORA       | IBERDROLA |                     |            |
| TRAFOS MEDIDA                 |           | REL. TRANSFORMACIÓN |            |
|                               |           | CLASE DE TRAFOS     |            |
|                               | NO        |                     |            |
| CONTADOR ACTIVA               | SI        | INTENSIDAD CONTADOR | 30(90)A    |
|                               |           | TENSIÓN CONTADOR    | 3X230/400V |
|                               |           | RELACIÓN LECTURA    | 16wh/rev   |
|                               | NO        |                     |            |
| CONTADOR REACTIVA             | SI        | INTENSIDAD CONTADOR |            |
|                               |           | TENSIÓN CONTADOR    |            |
|                               |           | RELACIÓN LECTURA    |            |
|                               | NO        |                     |            |
| MAXÍMETRO                     | SI        | INTENSIDAD CONTADOR |            |
|                               |           | TENSIÓN CONTADOR    |            |
|                               |           | RELACIÓN LECTURA    |            |
|                               | NO        |                     |            |
| CONTADOR INTEGRAL             |           | INTENSIDAD CONTADOR |            |
|                               |           | TENSIÓN CONTADOR    |            |
|                               |           | RELACIÓN LECTURA    |            |
|                               | NO        |                     |            |
| ICP                           |           | INTENSIDAD NOMINAL  |            |
|                               |           | Nº DE POLOS         |            |
|                               | NO        |                     |            |

| DATOS FACTURA COMPAÑÍA <sup>1</sup>          |                         |               |                  |  |
|----------------------------------------------|-------------------------|---------------|------------------|--|
| SUMINISTRO Nº                                |                         | 355096134     |                  |  |
| PERÍODO                                      |                         | De 17/09/2014 | Hasta 17/11/2014 |  |
| POTENCIA CONTRATADA (kW)                     |                         | 9.9           |                  |  |
| POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN EL MAXÍMETRO (kW) |                         |               |                  |  |
| CONSUMO                                      | POTENCIA ACTIVA (kW)    | PUNTA         | 1.244            |  |
|                                              |                         | VALLE         | 5.954            |  |
|                                              |                         | LLANO         |                  |  |
|                                              | POTENCIA REACTIVA (KVA) | PUNTA         |                  |  |
|                                              |                         | VALLE         |                  |  |
|                                              |                         | LLANO         |                  |  |
| IMPORTE RECIBO                               |                         | 814.72€       |                  |  |

<sup>1</sup>Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro analizado en el período de un año.

| PROTECCIÓN, DIMENSIONADO Y CONSUMO DE LOS CIRCUITOS |                   |             |             |             |             |  |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| CIRCUITO Nº                                         |                   |             | 1           | 2           | 3           |  |
| INTERRUPTOR MACNETOTÉRMICO                          | POLOS (Nº)        |             | 3-I         | 3-I         | 3-I         |  |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             | 16          | 16          | 16          |  |
| DIFERENCIAL                                         | POLOS (Nº)        |             | IV          | IV          | IV          |  |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             | 25          | 25          | 25          |  |
|                                                     | SENSIBILIDAD (mA) |             | 30          | 30          | 30          |  |
| CONTACTOR                                           | NO                |             |             |             |             |  |
|                                                     | TIPO              |             |             |             |             |  |
| SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )                          |                   |             | 6           | 6           | 6           |  |
| MONTAJE                                             | AÉREO             | SUBTERRÁNEO | SUBTERRANEO | SUBTERRANEO | SUBTERRANEO |  |
| FASES (Nº)                                          |                   |             |             |             |             |  |
| DOBLE ENCENDIDO                                     | FASE R            | NO          |             |             |             |  |
|                                                     | FASE S            | NO          |             |             |             |  |
|                                                     | FASE T            | NO          |             |             |             |  |
| POTENCIA (kW)<br>Sin reducción de flujo             | FASE R            |             | 1.100       | 1.100       | 1.100       |  |
|                                                     | FASE S            |             | 1.100       | 1.100       | 1.100       |  |
|                                                     | FASE T            |             | 1.100       | 1.100       | 1.100       |  |
| INTENSIDAD (A)<br>Sin reducción de flujo            | FASE R            |             | 1.86        | 1.86        | 1.86        |  |
|                                                     | FASE S            |             | 1.86        | 1.86        | 1.86        |  |
|                                                     | FASE T            |             | 1.86        | 1.86        | 1.86        |  |
| TENSIÓN (V)<br>Sin reducción de flujo               | FASE R            |             | 230         | 230         | 230         |  |
|                                                     | FASE S            |             | 230.5       | 231         | 229         |  |
|                                                     | FASE T            |             | 231         | 230.5       | 230         |  |
| COS φ<br>Sin reducción de flujo                     |                   |             | 0,9         | 0,9         | 0,9         |  |
| POTENCIA (kW)<br>Con reducción de flujo             | FASE R            |             |             |             |             |  |
|                                                     | FASE S            |             |             |             |             |  |
|                                                     | FASE T            |             |             |             |             |  |
| INTENSIDAD (A)<br>Con reducción de flujo            | FASE R            |             |             |             |             |  |
|                                                     | FASE S            |             |             |             |             |  |
|                                                     | FASE T            |             |             |             |             |  |
| TENSIÓN (V)<br>Con reducción de flujo               | FASE R            |             |             |             |             |  |
|                                                     | FASE S            |             |             |             |             |  |
|                                                     | FASE T            |             |             |             |             |  |
| COS φ<br>Con reducción de flujo                     |                   |             |             |             |             |  |

**B). INSTALACIÓN DE ALUMBRADO  
EN LOS DISTINTOS TIPOS DE VÍAS Y ESPACIOS ILUMINADOS**

| INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR    |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| LOCALIDAD                            | VILLAESCUSA DE HARO  |
| DIRECCIÓN                            | CAMINO RADA 1-PROX   |
| Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA | CENTRO DE MANDO Nº 2 |
| DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO    | CALLES               |
| TIPO DE VIA                          | VIA PEATONAL         |
| CLASE DE ALUMBRADO                   | S3                   |
| POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA      | 11.620 W             |
| SUPERFICIE ILUMINADA                 | 41.500m <sup>2</sup> |

| DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS |                                        |                       |            |                    |
|-------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|
|                               |                                        | UNIDADES(Nº)          | ALTURA (m) | INTERDISTANCIA (m) |
| TIPO SOPORTES                 | SUSPENDIDO                             |                       |            |                    |
|                               | BRAZO MURAL                            | 97                    | 6          | 25                 |
|                               | COLUMNA/BÁCULO                         | 69                    | 4.50       | 20-25              |
|                               | OTRO                                   |                       |            |                    |
| MATERIAL DEL SOPORTE          |                                        |                       |            |                    |
| DISPOSICIÓN                   | UNILATERAL                             | PROTECCIÓN INDIVIDUAL | FUSIBLE    |                    |
|                               |                                        |                       |            |                    |
|                               |                                        |                       |            |                    |
| DERIVACIÓN (mm <sup>2</sup> ) | 6 mm <sup>2</sup> /2,5 mm <sup>2</sup> | ESTADO SOPORTE        | BIEN       |                    |
|                               |                                        |                       |            |                    |
|                               |                                        |                       |            |                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS |           |                 |  |        |      |
|-----------------------------------|-----------|-----------------|--|--------|------|
| TIPO DE LUMINARIA                 |           | FAROLFERNANDINO |  |        |      |
| MATERIAL                          | POLIMERO  |                 |  | ESTADO | BIEN |
|                                   | ALUMINIO  |                 |  |        |      |
|                                   | FUNDICIÓN | TIPO            |  |        |      |
|                                   | OTROS     |                 |  |        |      |

| CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMPARA |                |                   |
|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TIPO                          | Nº DE LÁMPARAS | POTENCIA UNITARIA |
| VSAP                          | 166            | 70                |
| VSBP                          |                |                   |
| HM                            |                |                   |
| MERCURIO                      |                |                   |
| FLUORESCENTE                  |                |                   |
| OTRO                          |                |                   |

| REDUCCIÓN DE FLUJO |                        |                   |                   |              |       |
|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------|
|                    |                        | CON HILO DE MANDO | SIN HILO DE MANDO | VÍA TELEFONO | RADIO |
|                    | DOBLE NIVEL            |                   |                   |              |       |
|                    | TRIPLE NIVEL           |                   |                   |              |       |
|                    | ESTABILIZADOR-REDUCTOR |                   |                   |              |       |
|                    | BALASTO ELECTRÓNICO    |                   |                   |              |       |
| NO                 |                        |                   |                   |              |       |

| NIVELES DE ILUMINACIÓN  |                                             |   |
|-------------------------|---------------------------------------------|---|
| ILIMINANCIA MEDIA (lux) | CON REDUCCIÓN                               | 8 |
|                         | SIN REDUCCIÓN                               |   |
| UNIFORMIDAD             | MEDIA $U_{med} = \frac{E_{min}}{E_{med}}$   |   |
|                         | EXTREMA $U_{ext} = \frac{E_{min}}{E_{max}}$ |   |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA   | $\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$       |   |



| RESPLANDOR LUMINOSO                 |     |
|-------------------------------------|-----|
| CLASIFICACIÓN DE LA ZONA            | E3  |
| FLUJO HEMISFERIO SUPERIOR INSTALADO | 10% |

### C).RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR

| RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR                          |                         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|
| NUMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO                     | 503 hab                 |
| POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE                       | 81,65 W/hab             |
| CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE                | 352.728,42Wh/hab año    |
| PUNTOS DE LUZ POR 1.000 HABITANTES                     | 0,509PL/1000 hab        |
| SUPERFICIE VIALES ASOCIADOS AL CUADRO                  | 41.500m <sup>2</sup> /c |
| RELACIÓN POTENCIA INSTALADA SUPERFICIE POBLACIÓN       | 0,2746 W/m <sup>2</sup> |
| FACTURACIÓN ANUAL DIVIDIDA POR POTENCIA ÚTIL INSTALADA | 962,17€/kW              |
| KWH ANUALES CONSUMIDOS POR NUMERO DE KW INSTALADOS     | 4320 kWh/kW             |

## A). CUADROS GENERALES DE ALUMBRADO

### DATOS GENERALES DEL CUADRO

|                              |                            |            |                 |
|------------------------------|----------------------------|------------|-----------------|
| LOCALIDAD                    | VILLAESCUSA DE HARO        | PROVINCIA  | CUENCA          |
| DIRECCIÓN                    | POLIGONO INDUSTRIAL. Nº 13 | C.P.       | 16.647          |
| CIF. ABONADO                 | P-1625300G                 | COORD. UTM | X527959Y4383848 |
| Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES0021000003032795AN       |            |                 |

### ACOMETIDA ELÉCTRICA

|                                |             |                            |            |
|--------------------------------|-------------|----------------------------|------------|
| INDIVIDUAL                     | SI          | LONGITUD (m)               | 10         |
|                                |             | SECCIÓN (mm <sup>2</sup> ) | 10         |
| MONTAJE                        |             | MATERIAL                   | Cu         |
|                                | SUBTERRÁNEA |                            |            |
| TIPO CONDUCTOR                 | 4X10        | AISLAMIENTO                | RV-0.6/1KV |
| POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kW) |             |                            |            |

### CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

|                     |                              |    |                          |    |
|---------------------|------------------------------|----|--------------------------|----|
| SITUACIÓN           | ALOJADA EN CUADRO            |    | SI                       |    |
|                     | EXTERIOR                     |    | SI                       |    |
|                     | OTRA SITUACIÓN (ESPECIFICAR) |    |                          |    |
|                     | COORDENADAS UTM              |    |                          |    |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP                           | 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | 40 |
|                     | IK                           | 09 |                          |    |

### CUADRO DE PROTECCIÓN

|                                |          |    |                |          |  |
|--------------------------------|----------|----|----------------|----------|--|
| DIMENSIONES (m)                | ALTO     | 60 | UBICACIÓN      | EXTERIOR |  |
|                                | ANCHO    | 70 |                | INTERIOR |  |
|                                | FONDO    | 18 |                |          |  |
| MATERIAL                       |          |    |                |          |  |
|                                | AISLANTE |    | PVC            |          |  |
|                                |          |    |                |          |  |
| MONTAJE                        |          |    | ROTULACIÓN     |          |  |
|                                | SUELO    |    |                | NO       |  |
| LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD |          |    |                |          |  |
|                                |          |    |                | UNIDOS   |  |
| ENCENDIDO MANUAL               |          | SI | TIPO ENCENDIDO |          |  |
|                                |          |    |                | RELOJ    |  |
|                                |          |    |                |          |  |
|                                |          |    |                |          |  |
|                                |          |    |                |          |  |

### PUESTA A TIERRA DEL CUADRO

|                                            |      |                   |
|--------------------------------------------|------|-------------------|
| EXISTE                                     | SI   |                   |
| TIPO                                       | PICA |                   |
| SECCIÓN LÍNEA PRINCIPAL (mm <sup>2</sup> ) | 25   | RESISTENCIA (Ω) 8 |

| PROTECCIONES GENERALES     |                   |                |                               |
|----------------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|
| INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO | CORTE OMNIPOLAR   | SI             |                               |
|                            | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A) 25             |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) 6         |
|                            | REARMABLE         | SI             |                               |
| INTERRUPTOR DIFERENCIAL    | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A) 25             |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) 6         |
|                            | SENSIBILIDAD (mA) | 30             |                               |
|                            | REARMABLE         | SI             |                               |
| REGULADOR EN CABECERA      |                   | POTENCIA (kW)  |                               |
|                            |                   | FASES          |                               |
|                            |                   | TIPO REGULADOR | ESTÁTICO<br>DINÁMICO<br>OTROS |
|                            | NO                |                |                               |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA |           |                     |             |
|-------------------------------|-----------|---------------------|-------------|
| COMPAÑÍA SUMINISTRADORA       | IBERDROLA |                     |             |
| TRAFOS MEDIDA                 |           | REL. TRANSFORMACIÓN |             |
|                               |           | CLASE DE TRAFOS     |             |
|                               | NO        |                     |             |
| CONTADOR ACTIVA               | SI        | INTENSIDAD CONTADOR | 30(90)A     |
|                               |           | TENSIÓN CONTADOR    | 3X230/400 V |
|                               |           | RELACIÓN LECTURA    | 16 WH/rev   |
| CONTADOR REACTIVA             |           | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |           | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               |           | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               | NO        |                     |             |
| MAXÍMETRO                     |           | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |           | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               |           | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               | NO        |                     |             |
| CONTADOR INTEGRAL             |           | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |           | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               |           | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               | NO        |                     |             |
| ICP                           | SI        | INTENSIDAD NOMINAL  |             |
|                               |           | Nº DE POLOS         |             |
|                               | NO        |                     |             |

| DATOS FACTURA COMPAÑÍA <sup>1</sup>          |                         |               |                  |  |
|----------------------------------------------|-------------------------|---------------|------------------|--|
| SUMINISTRO N°                                |                         | 311748028     |                  |  |
| PERÍODO                                      |                         | DE17/ 09/2014 | Hasta 17/11/2014 |  |
| POTENCIA CONTRATADA (kW)                     |                         | 6.6           |                  |  |
| POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN EL MÁXIMETRO (kW) |                         |               |                  |  |
| CONSUMO                                      | POTENCIA ACTIVA (kW)    | PUNTA         | 914 KWh          |  |
|                                              |                         | VALLE         | 1575 KWh         |  |
|                                              |                         | LLANO         |                  |  |
|                                              | POTENCIA REACTIVA (KVA) | PUNTA         |                  |  |
|                                              |                         | VALLE         |                  |  |
|                                              |                         | LLANO         |                  |  |
| IMPORTE RECIBO                               |                         | 366.69 €      |                  |  |

<sup>1</sup>Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro analizado en el período de un año.

| PROTECCIÓN, DIMENSIONADO Y CONSUMO DE LOS CIRCUITOS |                   |             |            |             |   |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------|------------|-------------|---|
| CIRCUITO Nº                                         |                   |             | 1          | 2           | 3 |
| INTERRUPTOR MACNETOTÉRMICO                          | POLOS (Nº)        |             | 3          | 3           |   |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             | 16         | 16          |   |
| DIFERENCIAL                                         | POLOS (Nº)        |             | IV         |             |   |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             | 25         |             |   |
|                                                     | SENSIBILIDAD (mA) |             | 30         |             |   |
| CONTACTOR                                           | NO                |             |            |             |   |
|                                                     | TIPO              |             |            |             |   |
| SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )                          |                   |             | 6          | 6           |   |
| MONTAJE                                             | AÉREO             | SUBTERRÁNEO | SUNTERRANE | SUBTERRANEO |   |
| FASES (Nº)                                          |                   |             |            |             |   |
| DOBLE ENCENDIDO                                     | FASE R            | NO          |            |             |   |
|                                                     | FASE S            | NO          |            |             |   |
|                                                     | FASE T            | NO          |            |             |   |
| POTENCIA (kW)<br>Sin reducción de flujo             | FASE R            |             | 1.100      | 1.100       |   |
|                                                     | FASE S            |             | 1.100      | 1.100       |   |
|                                                     | FASE T            |             | 1.100      | 1.100       |   |
| INTENSIDAD (A)<br>Sin reducción de flujo            | FASE R            |             | 5.31       | 5.31        |   |
|                                                     | FASE S            |             | 5.31       | 5.31        |   |
|                                                     | FASE T            |             | 5.31       | 5.31        |   |
| TENSIÓN (V)<br>Sin reducción de flujo               | FASE R            |             | 230        | 231         |   |
|                                                     | FASE S            |             | 230.5      | 230.5       |   |
|                                                     | FASE T            |             | 229        | 229         |   |
| COS φ<br>Sin reducción de flujo                     |                   |             | 0,9        | 0,9         |   |
| POTENCIA (kW)<br>Con reducción de flujo             | FASE R            |             |            |             |   |
|                                                     | FASE S            |             |            |             |   |
|                                                     | FASE T            |             |            |             |   |
| INTENSIDAD (A)<br>Con reducción de flujo            | FASE R            |             |            |             |   |
|                                                     | FASE S            |             |            |             |   |
|                                                     | FASE T            |             |            |             |   |
| TENSIÓN (V)<br>Con reducción de flujo               | FASE R            |             |            |             |   |
|                                                     | FASE S            |             |            |             |   |
|                                                     | FASE T            |             |            |             |   |
| COS φ<br>Con reducción de flujo                     |                   |             |            |             |   |

**B). INSTALACIÓN DE ALUMBRADO  
EN LOS DISTINTOS TIPOS DE VÍAS Y ESPACIOS ILUMINADOS**

| INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR    |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| LOCALIDAD                            | VILLAESCUSA DE HARO        |
| DIRECCIÓN                            | C/POLIGONO INDUSTRIAL 40   |
| Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA | CENTRO DE MANDO Nº 3       |
| DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO    | CALLES POLIGONO INDUSTRIAL |
| TIPO DE VÍA                          | TRAFICO RODADO             |
| CLASE DE ALUMBRADO                   | ME4B                       |
| POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA      | 4.200 W                    |
| SUPERFICIE ILUMINADA                 | 17.600 m <sup>2</sup>      |

| DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS |                   |                       |            |                    |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|------------|--------------------|
| TIPO SOPORTES                 | SUSPENDIDO        | UNIDADES(Nº)          | ALTURA (m) | INTERDISTANCIA (m) |
|                               | BRAZO MURAL       |                       |            |                    |
|                               | COLUMNA/BÁCULO    | 28                    | 8          | 30                 |
|                               | OTRO              |                       |            |                    |
| MATERIAL DEL SOPORTE          |                   | ALUMINIO ANODIZADO    |            |                    |
| DISPOSICIÓN                   | UNILATERAL        | PROTECCIÓN INDIVIDUAL | FUSIBLE    |                    |
|                               |                   |                       |            |                    |
|                               |                   |                       |            |                    |
| DERIVACIÓN (mm <sup>2</sup> ) | 6 mm <sup>2</sup> | ESTADO SOPORTE        | BIEN       |                    |
|                               |                   |                       |            |                    |
|                               |                   |                       |            |                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS |           |          |  |        |      |
|-----------------------------------|-----------|----------|--|--------|------|
| TIPO DE LUMINARIA                 |           | VIAL     |  |        |      |
| MATERIAL                          | POLIMERO  |          |  | ESTADO | BIEN |
|                                   | ALUMINIO  | ALUMINIO |  |        |      |
|                                   | FUNDICIÓN | TIPO     |  |        |      |
|                                   | OTROS     |          |  |        |      |

| CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMPARA |                |                   |
|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TIPO                          | Nº DE LÁMPARAS | POTENCIA UNITARIA |
| VSAP                          | 28             | 150W              |
| VSBP                          |                |                   |
| HM                            |                |                   |
| MERCURIO                      |                |                   |
| FLUORESCENTE                  |                |                   |
| OTRO                          |                |                   |

| REDUCCIÓN DE FLUJO |                        |                   |                   |              |       |
|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------|
|                    |                        | CON HILO DE MANDO | SIN HILO DE MANDO | VÍA TELEFONO | RADIO |
|                    | DOBLE NIVEL            |                   |                   |              |       |
|                    | TRIPLE NIVEL           |                   |                   |              |       |
|                    | ESTABILIZADOR-REDUCTOR |                   |                   |              |       |
|                    | BALASTO ELECTRÓNICO    |                   |                   |              |       |
| NO                 |                        |                   |                   |              |       |

| NIVELES DE ILUMINACIÓN  |                                             |    |
|-------------------------|---------------------------------------------|----|
| ILUMINANCIA MEDIA (lux) | CON REDUCCIÓN                               |    |
|                         | SIN REDUCCIÓN                               | 10 |
| UNIFORMIDAD             | MEDIA $U_{med} = \frac{E_{min}}{E_{med}}$   |    |
|                         | EXTREMA $U_{ext} = \frac{E_{min}}{E_{max}}$ |    |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA   | $\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$       |    |

| RESPLANDOR LUMINOSO                 |    |
|-------------------------------------|----|
| CLASIFICACIÓN DE LA ZONA            | E3 |
| FLUJO HEMISFERIO SUPERIOR INSTALADO | 8% |

### C).RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR

| RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR                          |                          |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|
| NUMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO                     | 503 hab                  |
| POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE                       | 81,65 W/hab              |
| CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE                | 352.728,42 Wh/hab año    |
| PUNTOS DE LUZ POR 1.000 HABITANTES                     | 0,509 PL/1000 hab        |
| SUPERFICIE VIALES ASOCIADOS AL CUADRO                  | 17.600 m <sup>2</sup> /c |
| RELACIÓN POTENCIA INSTALADA SUPERFICIE POBLACIÓN       | 0,2746 W/m <sup>2</sup>  |
| FACTURACIÓN ANUAL DIVIDIDA POR POTENCIA ÚTIL INSTALADA | 962,17€/kW               |
| KWH ANUALES CONSUMIDOS POR NUMERO DE KW INSTALADOS     | 4320 kWh/kW              |

## A). CUADROS GENERALES DE ALUMBRADO

### DATOS GENERALES DEL CUADRO

|                              |                        |           |                 |
|------------------------------|------------------------|-----------|-----------------|
| LOCALIDAD                    | VILLAESCUSA DE HARO    | PROVINCIA | CUENCA          |
| DIRECCIÓN                    | CAMINO SAN ROQUE. Nº 1 | C.P.      | 16.647          |
| CIF. ABONADO                 | P-1625300G             | COOR. UTM | X528084Y4382952 |
| Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES0021000003032700FD   |           |                 |

### ACOMETIDA ELÉCTRICA

|                                |             |                            |            |
|--------------------------------|-------------|----------------------------|------------|
| INDIVIDUAL                     | SI          | LONGITUD (m)               | 5          |
|                                |             | SECCIÓN (mm <sup>2</sup> ) | 10         |
| MONTAJE                        |             | MATERIAL                   | Cu         |
|                                | SUBTERRÁNEA |                            |            |
| TIPO CONDUCTOR                 | 4X10        | AISLAMIENTO                | RV-0.6/1KV |
| POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kW) | 13.2        |                            |            |

### CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

|                     |                              |    |                          |  |
|---------------------|------------------------------|----|--------------------------|--|
| SITUACIÓN           | ALOJADA EN CUADRO            |    | SI                       |  |
|                     | EXTERIOR                     |    | SI                       |  |
|                     | OTRA SITUACIÓN (ESPECIFICAR) |    |                          |  |
|                     | COORDENADAS UTM              |    |                          |  |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP                           | 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) |  |
|                     | IK                           | 09 |                          |  |

### CUADRO DE PROTECCIÓN

|                                |          |    |                |          |  |
|--------------------------------|----------|----|----------------|----------|--|
| DIMENSIONES (m)                | ALTO     | 60 | UBICACIÓN      | EXTERIOR |  |
|                                | ANCHO    | 70 |                |          |  |
|                                | FONDO    | 18 |                |          |  |
| MATERIAL                       |          |    |                |          |  |
|                                | AISLANTE |    | PVC            |          |  |
|                                |          |    |                |          |  |
| MONTAJE                        | PARED    |    | ROTULACIÓN     |          |  |
|                                |          |    |                | NO       |  |
| LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD |          |    |                |          |  |
|                                |          |    |                | UNIDOS   |  |
| ENCENDIDO MANUAL               |          | SI | TIPO ENCENDIDO |          |  |
|                                |          |    |                | RELOJ    |  |
|                                |          |    |                |          |  |
|                                |          |    |                |          |  |



| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO                 |      |    |                   |
|--------------------------------------------|------|----|-------------------|
| EXISTE                                     | SI   |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
| TIPO                                       | PICA |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
| SECCIÓN LÍNEA PRINCIPAL (mm <sup>2</sup> ) |      | 25 | RESISTENCIA (Ω) 6 |

| PROTECCIONES GENERALES     |                   |                |                     |
|----------------------------|-------------------|----------------|---------------------|
| INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO | CORTE OMNIPOLAR   |                | SI                  |
|                            | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A)      |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) |
|                            | REARMABLE         | SI             |                     |
| INTERRUPTOR DIFERENCIAL    | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A)      |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) |
|                            | SENSIBILIDAD (mA) | 30             |                     |
|                            | REARMABLE         | SI             |                     |
| REGULADOR EN CABECERA      |                   | POTENCIA (kW)  |                     |
|                            |                   | FASES          |                     |
|                            |                   | TIPO REGULADOR | ESTÁTICO            |
|                            |                   |                | DINÁMICO            |
|                            |                   |                | OTROS               |
|                            | NO                |                |                     |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA |    |                     |             |
|-------------------------------|----|---------------------|-------------|
| COMPAÑÍA SUMINISTRADORA       |    | IBERDROLA           |             |
| TRAFOS MEDIDA                 | SI | REL. TRANSFORMACIÓN |             |
|                               | NO | CLASE DE TRAFOS     |             |
| CONTADOR ACTIVA               | SI | INTENSIDAD CONTADOR | 30(90)A     |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    | 3X230/400 V |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    | 16Wh/rev    |
| CONTADOR REACTIVA             |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               | NO |                     |             |
| MAXÍMETRO                     |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               | NO |                     |             |
| CONTADOR INTEGRAL             |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               | NO |                     |             |

|                                              |                         |                    |                 |
|----------------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|
| ICP                                          | SI                      | INTENSIDAD NOMINAL |                 |
|                                              | NO                      | Nº DE POLOS        |                 |
| DATOS FACTURA COMPAÑÍA <sup>1</sup>          |                         |                    |                 |
| SUMINISTRO Nº                                |                         | 393350034          |                 |
| PERIODO                                      |                         | De 17/09/2014      | Hasta17/11/2014 |
| POTENCIA CONTRATADA (kW)                     |                         | 13.2               |                 |
| POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN EL MAXÍMETRO (kW) |                         |                    |                 |
| CONSUMO                                      | POTENCIA ACTIVA (kW)    | PUNTA              |                 |
|                                              |                         | VALLE              |                 |
|                                              |                         | LLANO              |                 |
|                                              | POTENCIA REACTIVA (KVA) | PUNTA              |                 |
|                                              |                         | VALLE              |                 |
|                                              |                         | LLANO              |                 |
| IMPORTE RECIBO                               |                         | 331.76 €           |                 |

<sup>1</sup>Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro analizado en el período de un año.

| PROTECCIÓN, DIMENSIONADO Y CONSUMO DE LOS CIRCUITOS |                   |             |             |             |             |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CIRCUITO Nº                                         |                   |             | 1           | 2           | 3           |
| INTERRUPTOR MACNETOTÉRMICO                          | POLOS (Nº)        |             | 3-1         | 3-1         | 3-1         |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             | 16          | 16          | 16          |
| DIFERENCIAL                                         | POLOS (Nº)        |             | IV          | IV          | IV          |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             | 25          | 25          | 25          |
|                                                     | SENSIBILIDAD (mA) |             | 30          | 30          | 30          |
| CONTACTOR                                           | NO                |             |             |             |             |
|                                                     | TIPO              |             |             |             |             |
| SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )                          |                   |             | 6           | 6           | 6           |
| MONTAJE                                             | AÉREO             | SUBTERRÁNEO | SUBTERRANEO | SUBTERRANEO | SUBTERRANEO |
| FASES (Nº)                                          |                   |             |             |             |             |
| DOBLE ENCENDIDO                                     | FASE R            | NO          |             |             |             |
|                                                     | FASE S            | NO          |             |             |             |
|                                                     | FASE T            | NO          |             |             |             |
| POTENCIA (kW)<br>Sin reducción de flujo             | FASE R            |             | 0.58        | 0.58        | 0.58        |
|                                                     | FASE S            |             | 0.58        | 0.58        | 0.58        |
|                                                     | FASE T            |             | 0.58        | 0.58        | 0.58        |
| INTENSIDAD (A)<br>Sin reducción de flujo            | FASE R            |             | 2.81        | 2.81        | 2.81        |
|                                                     | FASE S            |             | 2.81        | 2.81        | 2.81        |
|                                                     | FASE T            |             | 2.81        | 2.81        | 2.81        |
| TENSIÓN (V)<br>Sin reducción de flujo               | FASE R            |             | 230         | 230         | 231         |
|                                                     | FASE S            |             | 229         | 230         | 230.5       |
|                                                     | FASE T            |             | 230.5       | 231         | 230.5       |
| COS φ<br>Sin reducción de flujo                     |                   |             | 0,9         | 0,9         |             |
| POTENCIA (kW)<br>Con reducción de flujo             | FASE R            |             |             |             |             |
|                                                     | FASE S            |             |             |             |             |
|                                                     | FASE T            |             |             |             |             |
| INTENSIDAD (A)<br>Con reducción de flujo            | FASE R            |             |             |             |             |
|                                                     | FASE S            |             |             |             |             |
|                                                     | FASE T            |             |             |             |             |
| TENSIÓN (V)<br>Con reducción de flujo               | FASE R            |             |             |             |             |
|                                                     | FASE S            |             |             |             |             |
|                                                     | FASE T            |             |             |             |             |

|                                                                                              |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| COS $\varphi$<br>Con reducción de flujo                                                      |  |  |  |  |
| <b>B). INSTALACIÓN DE ALUMBRADO<br/>EN LOS DISTINTOS TIPOS DE VÍAS Y ESPACIOS ILUMINADOS</b> |  |  |  |  |

| INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR    |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| LOCALIDAD                            | VILLAESCUSA DE HARO    |
| DIRECCIÓN                            | CAMINO SAN ROQUE. Nº 1 |
| Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA | CENTRO DE MANDO Nº 4   |
| DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO    | CALLES                 |
| TIPO DE VÍA                          | VÍA PEATONAL           |
| CLASE DE ALUMBRADO                   | S3                     |
| POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA      | 1.750 W                |
| SUPERFICIE ILUMINADA                 | 7.500 m <sup>2</sup>   |

| DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS    |                  |                          |            |                    |
|----------------------------------|------------------|--------------------------|------------|--------------------|
|                                  |                  | UNIDADES(Nº)             | ALTURA (m) | INTERDISTANCIA (m) |
| TIPO<br>SOPORTES                 | SUSPENDIDO       |                          |            |                    |
|                                  | BRAZO MURAL      |                          |            |                    |
|                                  | COLUMNA/BÁCULO   | 25                       | 4.50       | 20-25              |
|                                  | OTRO             |                          |            |                    |
| MATERIAL DEL SOPORTE             |                  |                          |            |                    |
| DISPOSICIÓN                      | UNILATERAL       | PROTECCIÓN<br>INDIVIDUAL |            |                    |
|                                  |                  |                          | FUSIBLE    |                    |
|                                  |                  |                          |            |                    |
| DERIVACIÓN<br>(mm <sup>2</sup> ) | 6mm <sup>2</sup> | ESTADO<br>SOPORTE        | BIEN       |                    |
|                                  |                  |                          |            |                    |
|                                  |                  |                          |            |                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS |           |                  |  |        |      |
|-----------------------------------|-----------|------------------|--|--------|------|
| TIPO DE LUMINARIA                 |           | FAROL FERNANDINO |  |        |      |
| MATERIAL                          | POLIMERO  |                  |  | ESTADO | BIEN |
|                                   | ALUMINIO  |                  |  |        |      |
|                                   | FUNDICIÓN | TIPO             |  |        |      |
|                                   | OTROS     |                  |  |        |      |

| CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMPARA |                |                   |
|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TIPO                          | Nº DE LÁMPARAS | POTENCIA UNITARIA |
| VSAP                          | 25             | 70 W              |
| VSBP                          |                |                   |
| HM                            |                |                   |
| MERCURIO                      |                |                   |
| FLUORESCENTE                  |                |                   |
| OTRO                          |                |                   |

| REDUCCIÓN DE FLUJO |                        |                   |                   |              |       |
|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------|
|                    |                        | CON HILO DE MANDO | SIN HILO DE MANDO | VÍA TELEFONO | RADIO |
|                    | DOBLE NIVEL            |                   |                   |              |       |
|                    | TRIPLE NIVEL           |                   |                   |              |       |
|                    | ESTABILIZADOR-REDUCTOR |                   |                   |              |       |
|                    | BALASTO ELECTRÓNICO    |                   |                   |              |       |
| NO                 |                        |                   |                   |              |       |

| NIVELES DE ILUMINACIÓN  |                                             |   |
|-------------------------|---------------------------------------------|---|
| ILIMINANCIA MEDIA (lux) | CON REDUCCIÓN                               |   |
|                         | SIN REDUCCIÓN                               | 8 |
| UNIFORMIDAD             | MEDIA $U_{med} = \frac{E_{min}}{E_{med}}$   |   |
|                         | EXTREMA $U_{ext} = \frac{E_{min}}{E_{max}}$ |   |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA   | $\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$       |   |

| RESPLANDOR LUMINOSO                 |    |
|-------------------------------------|----|
| CLASIFICACIÓN DE LA ZONA            | E3 |
| FLUJO HEMISFERIO SUPERIOR INSTALADO |    |

### C).RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR

| RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR                          |                         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|
| NUMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO                     | 503 hab                 |
| POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE                       | 81,65 W/hab             |
| CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE                | 352.728,42 Wh/hab año   |
| PUNTOS DE LUZ POR 1.000 HABITANTES                     | 0,509 PL/1000 hab       |
| SUPERFICIE VIALES ASOCIADOS AL CUADRO                  | 7.500 m <sup>2</sup> /c |
| RELACIÓN POTENCIA INSTALADA SUPERFICIE POBLACIÓN       | 0,2746 W/m <sup>2</sup> |
| FACTURACIÓN ANUAL DIVIDIDA POR POTENCIA ÚTIL INSTALADA | 962,17€/kW              |
| KWH ANUALES CONSUMIDOS POR NUMERO DE KW INSTALADOS     | 4320 kWh/kW             |

## A). CUADROS GENERALES DE ALUMBRADO

### DATOS GENERALES DEL CUADRO

|                              |                                  |            |                 |
|------------------------------|----------------------------------|------------|-----------------|
| LOCALIDAD                    | VILLAESCUSA DE HARO              | PROVINCIA  | CUENCA          |
| DIRECCIÓN                    | CTRA CUENCA A ALCAZAR SAN JUAN.3 | C.P.       |                 |
| CIF. ABONADO                 | P-1625300G                       | COORD. UTM | X527924Y4383420 |
| Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES0021000003032901PA             |            |                 |

### ACOMETIDA ELÉCTRICA

|                                |             |                            |            |
|--------------------------------|-------------|----------------------------|------------|
| INDIVIDUAL                     | SI          | LONGITUD (m)               | 2          |
|                                |             | SECCIÓN (mm <sup>2</sup> ) | 10         |
| MONTAJE                        | SUBTERRÁNEA | MATERIAL                   | Cu         |
|                                |             |                            |            |
| TIPO CONDUCTOR                 | 4X10        | AISLAMIENTO                | RV-0.6/1KV |
| POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kW) | 6.6         |                            |            |

### CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

|                     |                              |    |                          |  |
|---------------------|------------------------------|----|--------------------------|--|
| SITUACIÓN           | ALOJADA EN CUADRO            |    | SI                       |  |
|                     | EXTERIOR                     |    | SI                       |  |
|                     | OTRA SITUACIÓN (ESPECIFICAR) |    |                          |  |
|                     | COORDENADAS UTM              |    |                          |  |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP                           | 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) |  |
|                     | IK                           | 09 |                          |  |

### CUADRO DE PROTECCIÓN

|                                |          |    |                |                      |  |
|--------------------------------|----------|----|----------------|----------------------|--|
| DIMENSIONES (m)                | ALTO     | 60 | UBICACIÓN      | EXTERIOR             |  |
|                                | ANCHO    | 70 |                |                      |  |
|                                | FONDO    | 18 |                |                      |  |
| MATERIAL                       |          |    |                |                      |  |
|                                | AISLANTE |    | PVC            |                      |  |
|                                |          |    |                |                      |  |
| MONTAJE                        |          |    | ROTULACIÓN     |                      |  |
|                                | SUELO    |    |                | NO                   |  |
| LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD |          |    |                |                      |  |
|                                |          |    |                | UNIDOS               |  |
| ENCENDIDO MANUAL               |          | SI | TIPO ENCENDIDO | CELULA FOTOELÉCTRICA |  |
|                                |          |    |                |                      |  |
|                                |          |    |                |                      |  |
|                                |          |    |                |                      |  |
|                                |          |    |                |                      |  |

| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO                 |      |    |                   |
|--------------------------------------------|------|----|-------------------|
| EXISTE                                     | SI   |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
| TIPO                                       | PICA |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
| SECCIÓN LÍNEA PRINCIPAL (mm <sup>2</sup> ) |      | 25 | RESISTENCIA (Ω) 9 |

| PROTECCIONES GENERALES     |                   |                |                       |
|----------------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO | CORTE OMNIPOLAR   | SI             |                       |
|                            | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A) 25     |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) 6 |
|                            | REARMABLE         | SI             |                       |
|                            |                   |                |                       |
| INTERRUPTOR DIFERENCIAL    | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A) 25     |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) 6 |
|                            | SENSIBILIDAD (mA) | 30             |                       |
|                            | REARMABLE         | SI             |                       |
|                            |                   |                |                       |
| REGULADOR EN CABECERA      |                   | POTENCIA (kW)  |                       |
|                            |                   | FASES          |                       |
|                            |                   | TIPO REGULADOR | ESTÁTICO              |
|                            |                   |                | DINÁMICO              |
|                            |                   |                | OTROS                 |
|                            | NO                |                |                       |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA |    |                     |             |
|-------------------------------|----|---------------------|-------------|
| COMPAÑÍA SUMINISTRADORA       |    | IBERDROLA           |             |
| TRAFOS MEDIDA                 | SI | REL. TRANSFORMACIÓN |             |
|                               | NO | CLASE DE TRAFOS     |             |
| CONTADOR ACTIVA               | SI | INTENSIDAD CONTADOR | 30(90)A     |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    | 3X230/400 V |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    | 16 Wh/rev   |
| CONTADOR REACTIVA             |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               | NO | RELACIÓN LECTURA    |             |
| MAXÍMETRO                     |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               | NO | RELACIÓN LECTURA    |             |
| CONTADOR INTEGRAL             |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               | NO | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               |    | INTENSIDAD NOMINAL  |             |

|                                              |                         |       |               |                  |
|----------------------------------------------|-------------------------|-------|---------------|------------------|
| ICP                                          |                         | SI    | Nº DE POLOS   |                  |
|                                              |                         | NO    |               |                  |
| DATOS FACTURA COMPAÑÍA <sup>1</sup>          |                         |       |               |                  |
| SUMINISTRO Nº                                |                         |       | 340129359     |                  |
| PERIODO                                      |                         |       | De 17/09/2014 | Hasta 17/11/2014 |
| POTENCIA CONTRATADA (kW)                     |                         |       | 6.6           |                  |
| POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN EL MAXÍMETRO (kW) |                         |       |               |                  |
| CONSUMO                                      | POTENCIA ACTIVA (kW)    | PUNTA | 2637 kWh      |                  |
|                                              |                         | VALLE | 4.267 kWh     |                  |
|                                              |                         | LLANO |               |                  |
|                                              | POTENCIA REACTIVA (KVA) | PUNTA |               |                  |
|                                              |                         | VALLE |               |                  |
|                                              |                         | LLANO |               |                  |
| IMPORTE RECIBO                               |                         |       | 908.69 €      |                  |

<sup>1</sup>Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro analizado en el período de un año.

| PROTECCIÓN, DIMENSIONADO Y CONSUMO DE LOS CIRCUITOS |                   |             |    |             |             |   |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------|----|-------------|-------------|---|
| CIRCUITO N°                                         |                   |             |    | 1           | 2           | 3 |
| INTERRUPTOR<br>MACNETOTÉRMICO                       | POLOS (N°)        |             |    | 3           | 3           |   |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             |    | 16          | 16          |   |
| DIFERENCIAL                                         | POLOS (N°)        |             |    |             |             |   |
|                                                     | INTENSIDAD (A)    |             |    |             |             |   |
|                                                     | SENSIBILIDAD (mA) |             |    |             |             |   |
| CONTACTOR                                           | SI                |             |    |             |             |   |
|                                                     | TIPO              |             |    |             |             |   |
| SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )                          |                   |             |    | 6           | 6           |   |
| MONTAJE                                             | AÉREO             | SUBTERRÁNEO |    | SUBTERRANEO | SUBTERRANEO |   |
| FASES (N°)                                          |                   |             |    |             |             |   |
| DOBLE ENCENDIDO                                     | FASE R            |             | NO |             |             |   |
|                                                     | FASE S            |             | NO |             |             |   |
|                                                     | FASE T            |             | NO |             |             |   |
| POTENCIA (kW)<br>Sin reducción de flujo             | FASE R            |             |    | 0.80        | 0.80        |   |
|                                                     | FASE S            |             |    | 0.80        | 0.80        |   |
|                                                     | FASE T            |             |    | 0.80        | 0.80        |   |
| INTENSIDAD (A)<br>Sin reducción de flujo            | FASE R            |             |    | 3.82        | 3.82        |   |
|                                                     | FASE S            |             |    | 3.82        | 3.82        |   |
|                                                     | FASE T            |             |    | 3.82        | 3.82        |   |
| TENSIÓN (V)<br>Sin reducción de flujo               | FASE R            |             |    | 230         | 230         |   |
|                                                     | FASE S            |             |    | 229         | 229         |   |
|                                                     | FASE T            |             |    | 230         | 231         |   |
| COS φ<br>Sin reducción de flujo                     |                   |             |    | 0,9         | 0,9         |   |
| POTENCIA (kW)<br>Con reducción de flujo             | FASE R            |             |    |             |             |   |
|                                                     | FASE S            |             |    |             |             |   |
|                                                     | FASE T            |             |    |             |             |   |
| INTENSIDAD (A)<br>Con reducción de flujo            | FASE R            |             |    |             |             |   |
|                                                     | FASE S            |             |    |             |             |   |
|                                                     | FASE T            |             |    |             |             |   |
| TENSIÓN (V)<br>Con reducción de flujo               | FASE R            |             |    |             |             |   |
|                                                     | FASE S            |             |    |             |             |   |
|                                                     | FASE T            |             |    |             |             |   |



|                                                                                      |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| COS $\phi$<br>Con reducción de flujo                                                 |  |  |  |  |
| B). INSTALACIÓN DE ALUMBRADO<br>EN LOS DISTINTOS TIPOS DE VÍAS Y ESPACIOS ILUMINADOS |  |  |  |  |

| INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR    |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| LOCALIDAD                            | VILLAESCUSA DE HARO               |
| DIRECCIÓN                            | CTRA CUENCA ALCAZAR DE SAN JUAN.3 |
| Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA | CENTRO DE MANDO Nº 5              |
| DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO    | CTRAS                             |
| TIPO DE VIA                          | VÍAS URBANAS CONEXION -           |
| CLASE DE ALUMBRADO                   | ME3c-ME4b                         |
| POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA      | 4.930 W                           |
| SUPERFICIE ILUMINADA                 | 19.100 W                          |

| DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS    |             |                          |            |                    |
|----------------------------------|-------------|--------------------------|------------|--------------------|
|                                  |             | UNIDADES(Nº)             | ALTURA (m) | INTERDISTANCIA (m) |
| TIPO<br>SOPORTES                 | SUSPENDIDO  |                          |            |                    |
|                                  | BRAZO MURAL |                          |            |                    |
|                                  | BÁCULO      | 31                       | 8          | 30                 |
|                                  | COLUMNA     | 4                        | 4.50       | 20-25              |
| MATERIAL DEL SOPORTE             |             |                          |            |                    |
| DISPOSICIÓN                      | UNILATERAL  | PROTECCIÓN<br>INDIVIDUAL |            |                    |
|                                  |             |                          | FUSIBLE    |                    |
|                                  |             |                          |            |                    |
| DERIVACIÓN<br>(mm <sup>2</sup> ) |             | ESTADO<br>SOPORTE        | BIEN       |                    |
|                                  |             |                          |            |                    |
|                                  |             |                          |            |                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS |           |                 |  |                |
|-----------------------------------|-----------|-----------------|--|----------------|
| TIPO DE LUMINARIA                 |           | VIAL/FERNANDINO |  |                |
| MATERIAL                          | POLIMERO  |                 |  | ESTADO<br>BIEN |
|                                   | ALUMINIO  |                 |  |                |
|                                   | FUNDICIÓN | TIPO            |  |                |
|                                   | OTROS     |                 |  |                |

| CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMPARA |                |                   |
|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TIPO                          | Nº DE LÁMPARAS | POTENCIA UNITARIA |
| VSAP                          | 31             | 150 W             |
| VSBP                          |                |                   |
| HM                            |                |                   |
| MERCURIO                      |                |                   |
| FLUORESCENTE                  |                |                   |
| OTRO                          | 4              | 70 W              |

| REDUCCIÓN DE FLUJO |                        |                   |                   |              |       |
|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------|
|                    |                        | CON HILO DE MANDO | SIN HILO DE MANDO | VÍA TELEFONO | RADIO |
|                    | DOBLE NIVEL            |                   |                   |              |       |
|                    | TRIPLE NIVEL           |                   |                   |              |       |
|                    | ESTABILIZADOR-REDUCTOR |                   |                   |              |       |
|                    | BALASTO ELECTRÓNICO    |                   |                   |              |       |
| NO                 |                        |                   |                   |              |       |

| NIVELES DE ILUMINACIÓN  |                                             |    |
|-------------------------|---------------------------------------------|----|
| ILIMINANCIA MEDIA (lux) | CON REDUCCIÓN                               |    |
|                         | SIN REDUCCIÓN                               | 14 |
| UNIFORMIDAD             | MEDIA $U_{med} = \frac{E_{min}}{E_{med}}$   |    |
|                         | EXTREMA $U_{ext} = \frac{E_{min}}{E_{max}}$ |    |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA   | $\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$       |    |

| RESPLANDOR LUMINOSO                 |     |
|-------------------------------------|-----|
| CLASIFICACIÓN DE LA ZONA            | E3  |
| FLUJO HEMISFERIO SUPERIOR INSTALADO | 10% |

### C).RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR

| RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR                          |                        |
|--------------------------------------------------------|------------------------|
| NUMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO                     | 503 hab                |
| POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE                       | 81,65 W/hab            |
| CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE                | 352.728,42Wh/hab año   |
| PUNTOS DE LUZ POR 1.000 HABITANTES                     | 0,509PL/1000 hab       |
| SUPERFICIE VIALES ASOCIADOS AL CUADRO                  | 19100m <sup>2</sup> /c |
| RELACIÓN POTENCIA INSTALADA SUPERFICIE POBLACIÓN       | 0,2746W/m <sup>2</sup> |
| FACTURACIÓN ANUAL DIVIDIDA POR POTENCIA ÚTIL INSTALADA | 962,17 €/kW            |
| KWH ANUALES CONSUMIDOS POR NUMERO DE KW INSTALADOS     | 4320 kWh/kW            |

## A). CUADROS GENERALES DE ALUMBRADO

### DATOS GENERALES DEL CUADRO

|                              |                                  |            |                 |
|------------------------------|----------------------------------|------------|-----------------|
| LOCALIDAD                    | VILLAESCUSA DE HARO              | PROVINCIA  | CUENCA          |
| DIRECCIÓN                    | CTRA CUENCA A ALCAZAR SAN JUAN.3 | C.P.       | 16.647          |
| CIF. ABONADO                 | P-1625300G                       | COORD. UTM | X527924Y4383420 |
| Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO | ES0021000003032901PA             |            |                 |

### ACOMETIDA ELÉCTRICA

|                                |             |                            |            |
|--------------------------------|-------------|----------------------------|------------|
| INDIVIDUAL                     | SI          | LONGITUD (m)               | 5          |
|                                |             | SECCIÓN (mm <sup>2</sup> ) | 10         |
| MONTAJE                        | SUBTERRÁNEA | MATERIAL                   | Cu         |
|                                |             |                            |            |
| TIPO CONDUCTOR                 | 4X10        | AISLAMIENTO                | RV-0.6/1KV |
| POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kW) | 6.6         |                            |            |

### CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

|                     |                              |    |                          |  |
|---------------------|------------------------------|----|--------------------------|--|
| SITUACIÓN           | ALOJADA EN CUADRO            |    | SI                       |  |
|                     | EXTERIOR                     |    | SI                       |  |
|                     | OTRA SITUACIÓN (ESPECIFICAR) |    |                          |  |
|                     | COORDENADAS UTM              |    |                          |  |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP                           | 55 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) |  |
|                     | IK                           | 09 |                          |  |

### CUADRO DE PROTECCIÓN

|                                |          |    |                |                      |  |
|--------------------------------|----------|----|----------------|----------------------|--|
| DIMENSIONES (m)                | ALTO     | 60 | UBICACIÓN      | EXTERIOR             |  |
|                                | ANCHO    | 70 |                |                      |  |
|                                | FONDO    | 18 |                |                      |  |
| MATERIAL                       |          |    |                |                      |  |
|                                | AISLANTE |    | PVC            |                      |  |
|                                |          |    |                |                      |  |
| MONTAJE                        |          |    | ROTULACIÓN     |                      |  |
|                                | SUELO    |    |                | NO                   |  |
| LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD |          |    |                |                      |  |
|                                |          |    |                | UNIDOS               |  |
| ENCENDIDO MANUAL               |          | SI | TIPO ENCENDIDO | CELULA FOTOELÉCTRICA |  |
|                                |          |    |                |                      |  |
|                                |          |    |                |                      |  |
|                                |          |    |                |                      |  |
|                                |          |    |                |                      |  |

| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO                 |      |    |                   |
|--------------------------------------------|------|----|-------------------|
| EXISTE                                     | SI   |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
| TIPO                                       | PICA |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
|                                            |      |    |                   |
| SECCIÓN LÍNEA PRINCIPAL (mm <sup>2</sup> ) |      | 25 | RESISTENCIA (Ω) 9 |

| PROTECCIONES GENERALES     |                   |                |                       |
|----------------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO | CORTE OMNIPOLAR   | SI             |                       |
|                            | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A) 25     |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) 6 |
|                            | REARMABLE         | SI             |                       |
|                            |                   |                |                       |
| INTERRUPTOR DIFERENCIAL    | POLOS (Nº)        | IV             | INTENSIDAD (A) 25     |
|                            | TENSIÓN (V)       | 400            | PODER DE CORTE (kA) 6 |
|                            | SENSIBILIDAD (mA) | 30             |                       |
|                            | REARMABLE         | SI             |                       |
|                            |                   |                |                       |
| REGULADOR EN CABECERA      |                   | POTENCIA (kW)  |                       |
|                            |                   | FASES          |                       |
|                            |                   | TIPO REGULADOR | ESTÁTICO              |
|                            |                   |                | DINÁMICO              |
|                            |                   |                | OTROS                 |
|                            | NO                |                |                       |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA |    |                     |             |
|-------------------------------|----|---------------------|-------------|
| COMPAÑÍA SUMINISTRADORA       |    | IBERDROLA           |             |
| TRAFOS MEDIDA                 | SI | REL. TRANSFORMACIÓN |             |
|                               | NO | CLASE DE TRAFOS     |             |
| CONTADOR ACTIVA               | SI | INTENSIDAD CONTADOR | 30(90)A     |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    | 3X230/400 V |
|                               |    | RELACIÓN LECTURA    | 16 Wh/rev   |
| CONTADOR REACTIVA             |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               | NO | RELACIÓN LECTURA    |             |
| MAXÍMETRO                     |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               | NO | RELACIÓN LECTURA    |             |
| CONTADOR INTEGRAL             |    | INTENSIDAD CONTADOR |             |
|                               |    | TENSIÓN CONTADOR    |             |
|                               | NO | RELACIÓN LECTURA    |             |
|                               |    | INTENSIDAD NOMINAL  |             |

|                                              |                         |       |               |                  |
|----------------------------------------------|-------------------------|-------|---------------|------------------|
| ICP                                          |                         | SI    | Nº DE POLOS   |                  |
|                                              |                         | NO    |               |                  |
| DATOS FACTURA COMPAÑÍA <sup>1</sup>          |                         |       |               |                  |
| SUMINISTRO Nº                                |                         |       | 340129359     |                  |
| PERIODO                                      |                         |       | De 17/09/2014 | Hasta 17/11/2014 |
| POTENCIA CONTRATADA (kW)                     |                         |       | 6,6           |                  |
| POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN EL MAXÍMETRO (kW) |                         |       |               |                  |
| CONSUMO                                      | POTENCIA ACTIVA (kW)    | PUNTA | 2637 kWh      |                  |
|                                              |                         | VALLE | 4.267 kWh     |                  |
|                                              |                         | LLANO |               |                  |
|                                              | POTENCIA REACTIVA (KVA) | PUNTA |               |                  |
|                                              |                         | VALLE |               |                  |
|                                              |                         | LLANO |               |                  |
| IMPORTE RECIBO                               |                         |       | 908.69 €      |                  |

<sup>1</sup>Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro analizado en el período de un año.

| <b>PROTECCIÓN, DIMENSIONADO Y CONSUMO DE LOS CIRCUITOS</b> |                   |             |             |             |             |
|------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CIRCUITO Nº                                                |                   |             | 1           | 2           | 3           |
| INTERRUPTOR MACNETOTÉRMICO                                 | POLOS (Nº)        |             | 3           | 3           | 3           |
|                                                            | INTENSIDAD (A)    |             | 16          | 16          | 16          |
| DIFERENCIAL                                                | POLOS (Nº)        |             |             |             |             |
|                                                            | INTENSIDAD (A)    |             |             |             |             |
|                                                            | SENSIBILIDAD (mA) |             |             |             |             |
| CONTACTOR                                                  | SI                |             |             |             |             |
|                                                            | TIPO              |             |             |             |             |
| SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )                                 |                   |             | 6           | 6           | 6           |
| MONTAJE                                                    | AÉREO             | SUBTERRÁNEO | SUBTERRANEO | SUBTERRANEO | SUBTERRANEO |
| FASES (Nº)                                                 |                   |             |             |             |             |
| DOBLE ENCENDIDO                                            | FASE R            | NO          |             |             |             |
|                                                            | FASE S            | NO          |             |             |             |
|                                                            | FASE T            | NO          |             |             |             |
| POTENCIA (kW)<br>Sin reducción de flujo                    | FASE R            |             | 0.66        | 0.66        | 0.66        |
|                                                            | FASE S            |             | 0.66        | 0.66        | 0.66        |
|                                                            | FASE T            |             | 0.66        | 0.66        | 0.66        |
| INTENSIDAD (A)<br>Sin reducción de flujo                   | FASE R            |             | 3.20        | 3.20        | 3.20        |
|                                                            | FASE S            |             | 3.20        | 3.20        | 3.20        |
|                                                            | FASE T            |             | 3.20        | 3.20        | 3.20        |
| TENSIÓN (V)<br>Sin reducción de flujo                      | FASE R            |             | 230         | 230         | 230         |
|                                                            | FASE S            |             | 229         | 229         | 229         |
|                                                            | FASE T            |             | 230         | 231         | 230         |
| COS φ<br>Sin reducción de flujo                            |                   |             | 0,9         | 0,9         | 0,9         |
| POTENCIA (kW)<br>Con reducción de flujo                    | FASE R            |             |             |             |             |
|                                                            | FASE S            |             |             |             |             |
|                                                            | FASE T            |             |             |             |             |
| INTENSIDAD (A)<br>Con reducción de flujo                   | FASE R            |             |             |             |             |
|                                                            | FASE S            |             |             |             |             |
|                                                            | FASE T            |             |             |             |             |
| TENSIÓN (V)<br>Con reducción de flujo                      | FASE R            |             |             |             |             |
|                                                            | FASE S            |             |             |             |             |
|                                                            | FASE T            |             |             |             |             |

|                                                                                      |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| COS $\phi$<br>Con reducción de flujo                                                 |  |  |  |  |
| B). INSTALACIÓN DE ALUMBRADO<br>EN LOS DISTINTOS TIPOS DE VÍAS Y ESPACIOS ILUMINADOS |  |  |  |  |

| INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR    |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| LOCALIDAD                            | VILLAESCUSA DE HARO               |
| DIRECCIÓN                            | CTRA CUENCA ALCAZAR DE SAN JUAN.3 |
| Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA | CENTRO DE MANDO Nº 6              |
| DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO    | CALLES MUNICIPIO                  |
| TIPO DE VIA                          | VIA PEATONAL                      |
| CLASE DE ALUMBRADO                   | S3                                |
| POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA      | 5.970W                            |
| SUPERFICIE ILUMINADA                 | 18.850W                           |

| DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS |             |                       |            |                    |
|-------------------------------|-------------|-----------------------|------------|--------------------|
|                               |             | UNIDADES(Nº)          | ALTURA (m) | INTERDISTANCIA (m) |
| TIPO SOPORTES                 | SUSPENDIDO  |                       |            |                    |
|                               | BRAZO MURAL | 11                    | 6          | 25                 |
|                               | BÁCULO      |                       |            |                    |
|                               | COLUMNA     | 64                    | 4.50       | 20-25              |
| MATERIAL DEL SOPORTE          |             |                       |            |                    |
| DISPOSICIÓN                   | UNILATERAL  | PROTECCIÓN INDIVIDUAL |            |                    |
|                               |             |                       | FUSIBLE    |                    |
|                               |             |                       |            |                    |
| DERIVACIÓN (mm <sup>2</sup> ) |             | ESTADO SOPORTE        | BIEN       |                    |
|                               |             |                       |            |                    |
|                               |             |                       |            |                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS |           |            |  |        |      |
|-----------------------------------|-----------|------------|--|--------|------|
| TIPO DE LUMINARIA                 |           | FERNANDINO |  |        |      |
| MATERIAL                          | POLIMERO  |            |  | ESTADO | BIEN |
|                                   | ALUMINIO  |            |  |        |      |
|                                   | FUNDICIÓN | TIPO       |  |        |      |
|                                   | OTROS     |            |  |        |      |

| CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMPARA |                |                   |
|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TIPO                          | Nº DE LÁMPARAS | POTENCIA UNITARIA |
| VSAP                          | 75             | 70 W              |
| VSBP                          |                |                   |
| HM                            |                |                   |
| MERCURIO                      |                |                   |
| FLUORESCENTE                  |                |                   |
| OTRO                          |                |                   |

| REDUCCIÓN DE FLUJO |                        |                   |                   |              |       |
|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------|
|                    |                        | CON HILO DE MANDO | SIN HILO DE MANDO | VÍA TELEFONO | RADIO |
|                    | DOBLE NIVEL            |                   |                   |              |       |
|                    | TRIPLE NIVEL           |                   |                   |              |       |
|                    | ESTABILIZADOR-REDUCTOR |                   |                   |              |       |
|                    | BALASTO ELECTRÓNICO    |                   |                   |              |       |
| NO                 |                        |                   |                   |              |       |

| NIVELES DE ILUMINACIÓN  |                                             |   |
|-------------------------|---------------------------------------------|---|
| ILIMINANCIA MEDIA (lux) | CON REDUCCIÓN                               |   |
|                         | SIN REDUCCIÓN                               | 8 |
| UNIFORMIDAD             | MEDIA $U_{med} = \frac{E_{min}}{E_{med}}$   |   |
|                         | EXTREMA $U_{ext} = \frac{E_{min}}{E_{max}}$ |   |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA   | $\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$       |   |



| RESPLANDOR LUMINOSO                 |     |
|-------------------------------------|-----|
| CLASIFICACIÓN DE LA ZONA            | E3  |
| FLUJO HEMISFERIO SUPERIOR INSTALADO | 10% |

### C).RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR

| RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR                          |                        |
|--------------------------------------------------------|------------------------|
| NUMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO                     | 503 hab                |
| POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE                       | 81,65 W/hab            |
| CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE                | 352.728,42Wh/hab año   |
| PUNTOS DE LUZ POR 1.000 HABITANTES                     | 0,509PL/1000 hab       |
| SUPERFICIE VIALES ASOCIADOS AL CUADRO                  | 19100m <sup>2</sup> /c |
| RELACIÓN POTENCIA INSTALADA SUPERFICIE POBLACIÓN       | 0,2746W/m <sup>2</sup> |
| FACTURACIÓN ANUAL DIVIDIDA POR POTENCIA ÚTIL INSTALADA | 962,17 €/kW            |
| KWH ANUALES CONSUMIDOS POR NUMERO DE KW INSTALADOS     | 4320 kWh/kW            |

**ANEXO III**

- **PLANO SITUACIÓN CENTROS DE MANDO**
  - **FOTOGRAFÍAS:**
    - **FOTOGRAFÍAS CENTROS DE MANDO**
- **FOTOGRAFÍAS LUMINARIAS DEL MUNICIPIO**



| AUDITORIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO |                              |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|
|                                                                                       | PLANO                        | PLANO Nº |
|                                                                                       | PLANTA DE ALUMBRADO          | 2        |
|                                                                                       | PETICIONARIO                 | ESCALA   |
|                                                                                       | AYTO DE VILLAESCUSA DE HARO  | 1/1500   |
|                                                                                       | SITUACION                    | FECHA    |
|                                                                                       | VILLAESCUSA DE HARO (Cuenca) | FEB-16   |

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

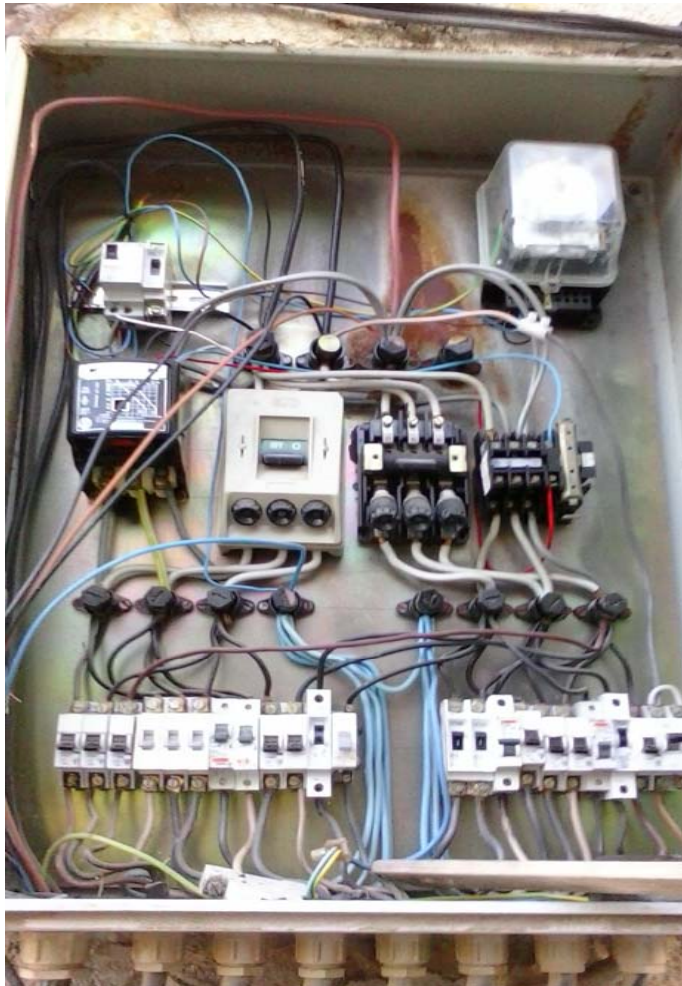
---

### **FOTOGRAFÍAS CENTROS DE MANDO**

Es necesario instalar en los 6 Centros de Mando Interruptores Diferenciales.

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

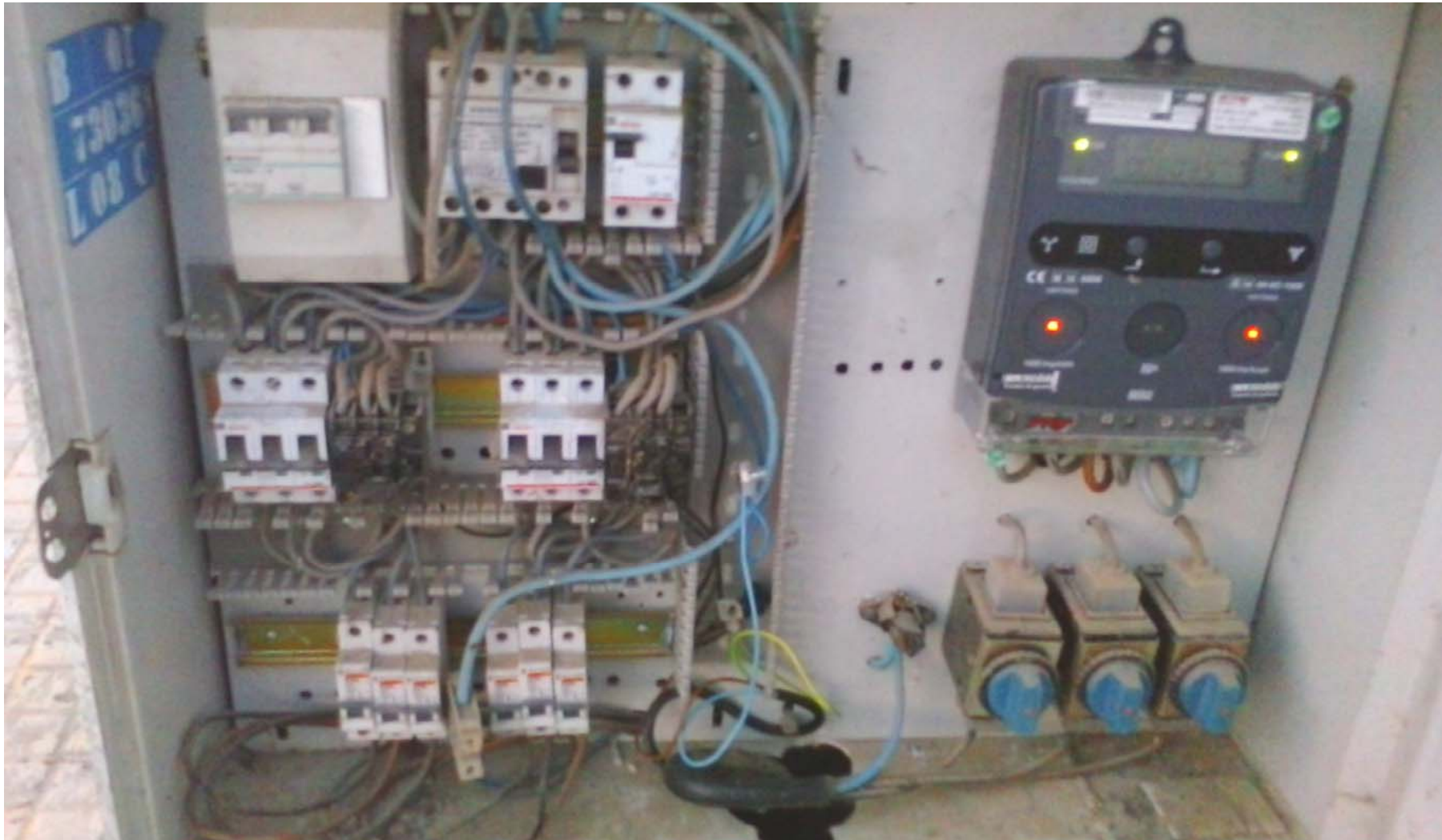
---



CENTRO DE MANDO Nº 1 (CUADRO CALLE LAS MONJAS)

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

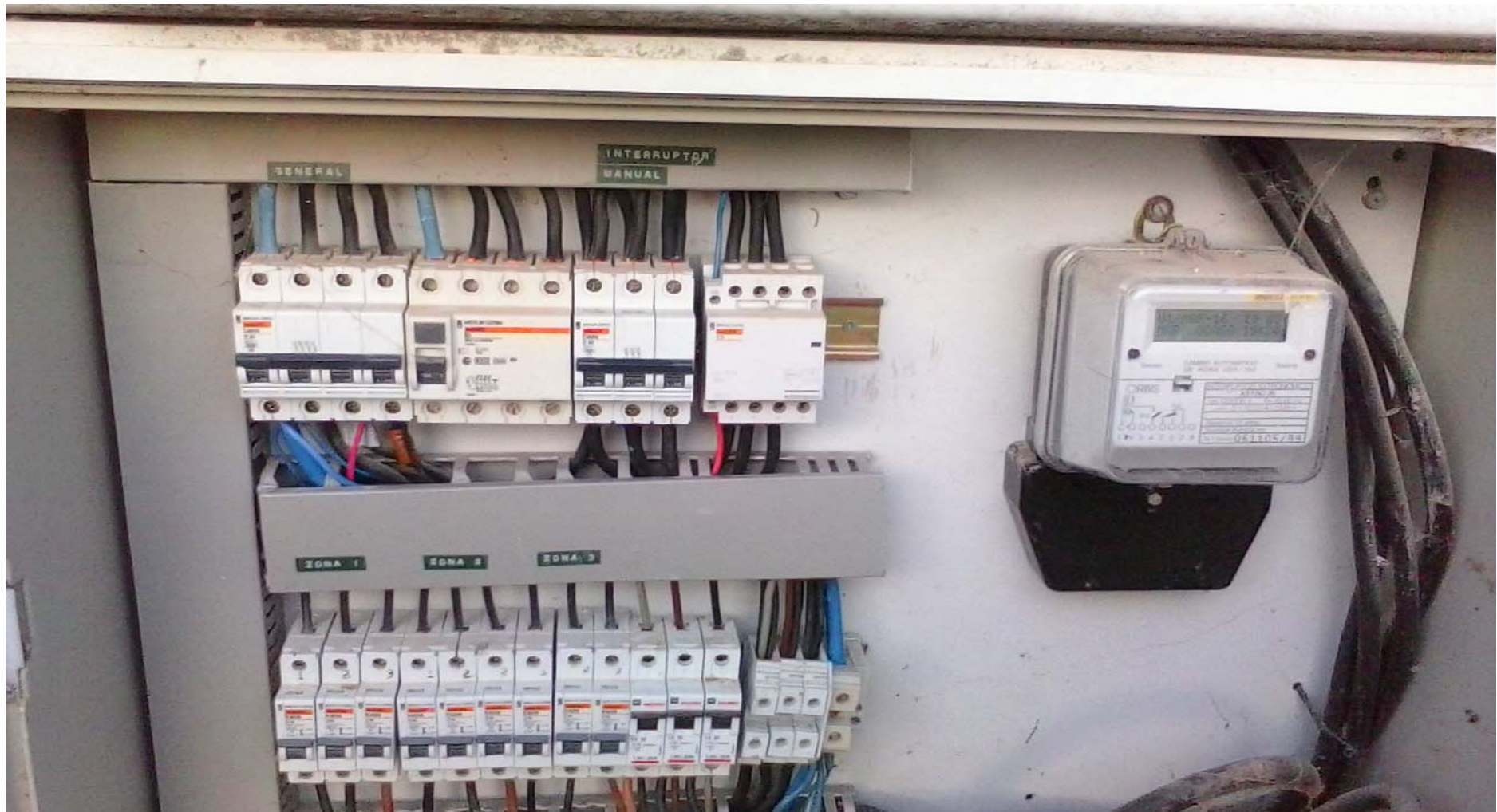
---



CENTRO DE MANDO N° 3 (CUADRO POLIGONO INDUSTRIAL)

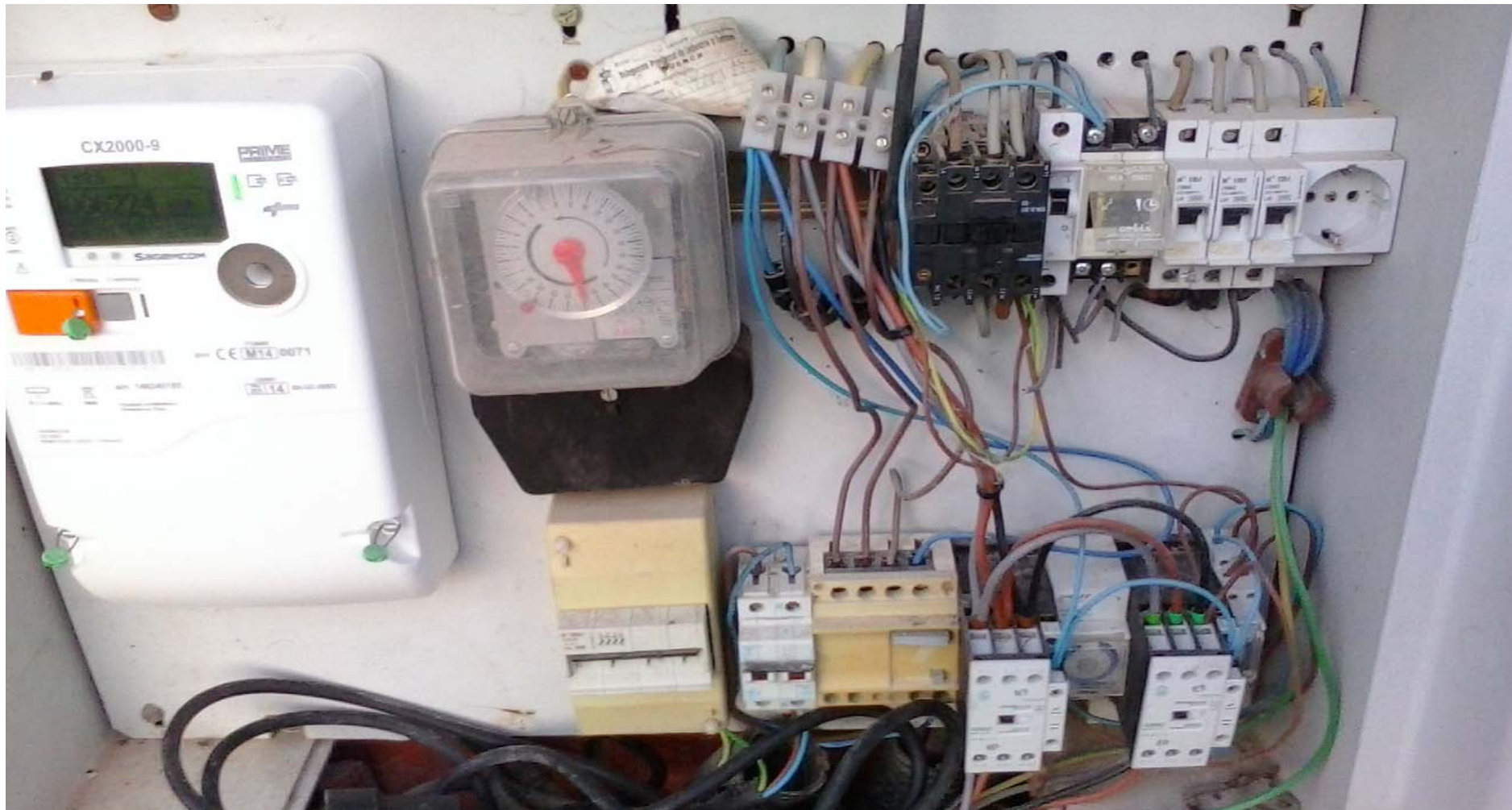


## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)



CENTRO DE MANDO N° 2 (CUADRO CAMINO RADA DE HARO)

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

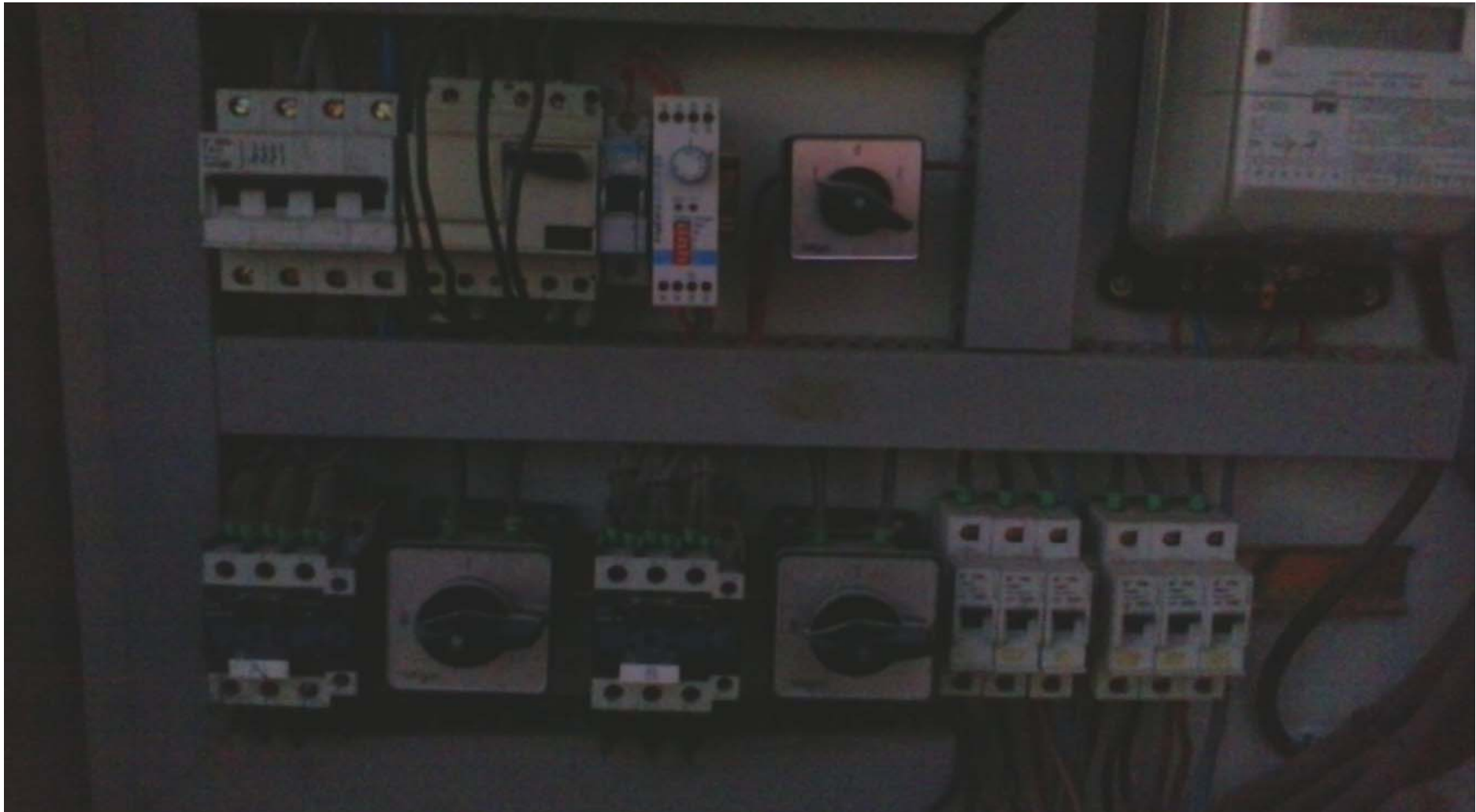


CENTRO DE MANDO N° 4 (CUADRO CAMINO DE LA FUENTE)



## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

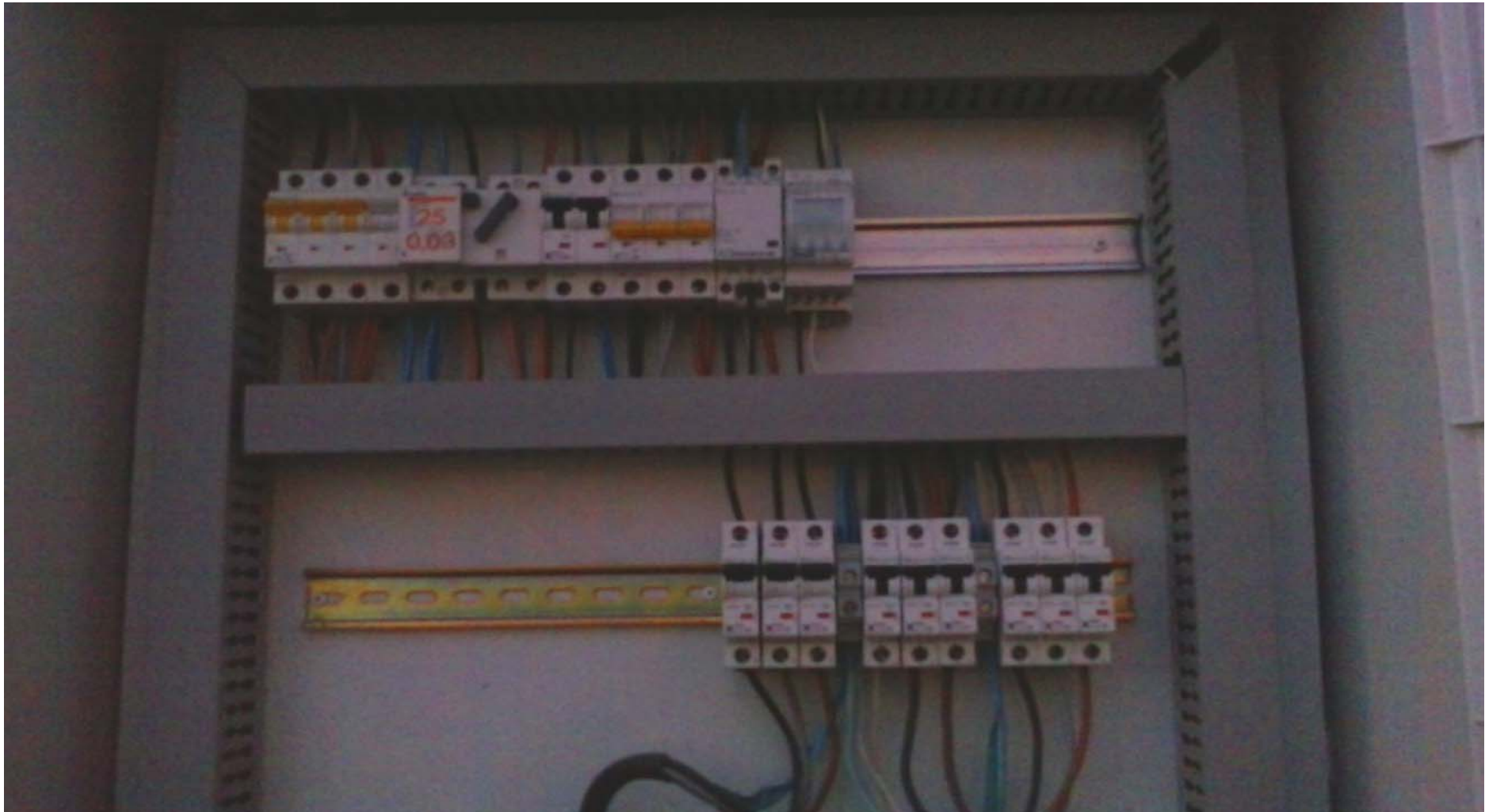
---



CENTRO DE MANDO N° 5 CUADRO CTR CUENCA-ALCAZAR

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---



CENTRO DE MANDO N° 6 (CUADRO C/ BELMONTE Y ANEXAS)

# AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---

## FOTOGRAFIAS LUMINARIAS DEL MUNICIPIO



FAROL MODELO FERNANDINO



## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

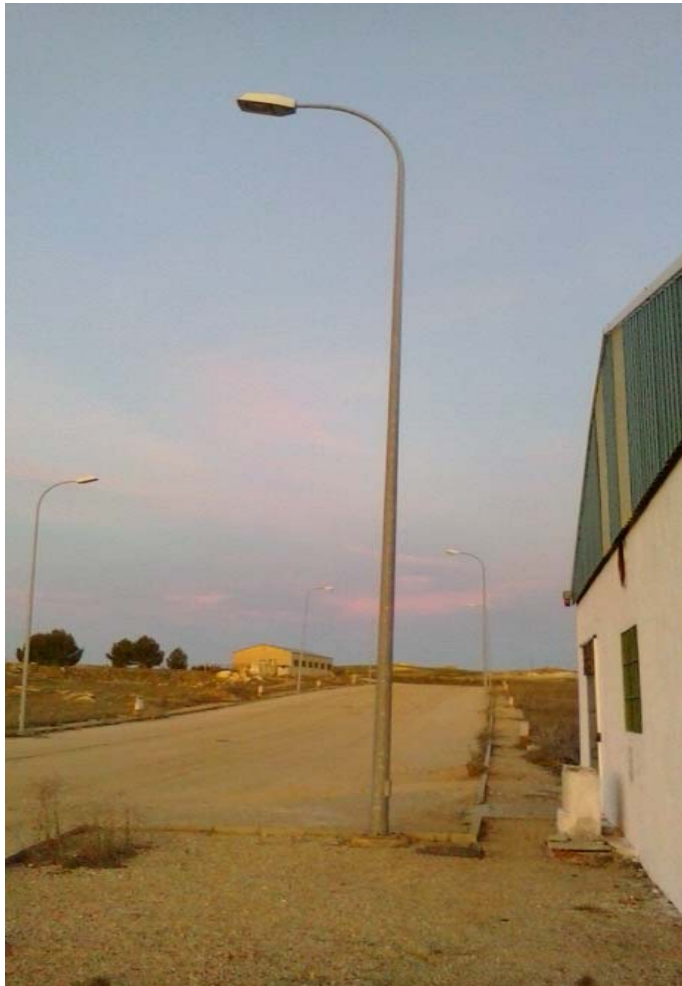
---



FAROL MODELO FERNANDINO 1

## AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VILLAESCUSA DE HARO (CUENCA)

---



BACULO