



Nº VISADO VCC

VCC-COITF-29344/00

FECHA

28/11/2019

VISADO DE  
CONFORMIDAD  
Y CALIDADRubén de León López  
Col. 275.

Departamento de VCC



ingenieros archipiélago

Calle Santa Rosalía, Nº 39 - 1º A  
38002 - Santa Cruz de TenerifeTfno: 922 15.10.15  
Fax: 922 27.41.96info@igsingenieros.com  
www.igsingenieros.com

# PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PUERTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

PUERTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA  
AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

MARZO DE 2019



## TOMO I

- Índice
- Memoria
- Pliego de Condiciones
- Estudio de Seguridad y Salud
- Mediciones y Presupuesto
- Planos

## TOMO II

- Anexo de Cálculos

1632-A

Firmado digitalmente por  
MARTIN CORRIENTE JOSE  
MIGUEL - 31833317Y

José Miguel Martín Corriente  
Ingeniero Industrial (col. nº 164)

Firmado digitalmente por  
ACOSTA GARCIA JUAN  
DOMINGO - 42065610J

Juan Domingo Acosta García  
Ingeniero Industrial (col. nº 115)



# PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL PUERTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

PUERTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA  
AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
MARZO DE 2019



## **TOMO I**

- Índice
- Memoria
- Pliego de Condiciones
- Estudio de Seguridad y Salud
- Mediciones y Presupuesto
- Planos

**1632-A**

# ACTUALIZACION Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR DEL PUERTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

## INDICE TOMO I

### MEMORIA

### ANEXO DE GESTION DE RESIDUOS

### PLIEGO DE CONDICIONES

### ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### PRESUPUESTO

### PLANOS

- 1 SITUACIÓN E INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR (LUMINARIAS)
- 1 SITUACIÓN E INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR (CIRCUITOS)
- 2 ESQUEMAS DE SITUACIONES TIPO
- 3 ESQUEMAS ELÉCTRICOS
- 4 DETALLES DE ARQUETAS Y CANALIZACIONES

# ACTUALIZACION Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR DEL PUERTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### Índice de contenido

1. ANTECEDENTES.....	3
1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	3
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	3
3. ALCANCE DEL PROYECTO.....	3
4. PETICIONARIO.....	4
5. TITULAR.....	4
6. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.....	4
7. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	4
8. PROGRAMA DE NECESIDADES. PREVISION DE POTENCIA.....	6
9. AFECCION A TERCEROS.....	6
9.1. INSTALACIONES EXISTENTES QUE AFECTAN A LA RED PROYECTADA.....	6
10. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES.....	7
10.1. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	7
10.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	7
10.3. ACTUACIONES DE MEJORA.....	8
11. CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS.....	8
11.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN QUE ALIMENTA LA INSTALACIÓN.....	8
11.2. PUNTO DE CONEXIÓN.....	9
11.3. POTENCIA ELÉCTRICA TOTAL DE LA INSTALACIÓN.....	9
11.4. TENSIÓN NOMINAL.....	9
11.5. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.....	9
11.6. CONDUCTORES.....	9
11.7. LONGITUDES Y SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.....	10
11.8. CUADROS ELÉCTRICOS.....	10
11.9. EQUIPOS DE MEDIDA.....	10
11.10. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS.....	10
11.10.1. Dimensionado.....	11
11.10.2. Cruzamiento, proximidades y paralelismo.....	11
11.10.3. Ejecución de tendido de redes subterráneas.....	11
Colocación de tubos protectores.....	12
Cruzamientos.....	12
Tendidos de cable.....	13
Protección mecánica.....	13
Señalización.....	13
Cierre de zanjas.....	13
Reposición de tierras.....	13
11.10.4. Arquetas.....	13
12. RED AEREA.....	14
13. INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO.....	14
13.1. NIVELES LUMÍNICOS EXIGIDOS.....	14
13.2. LUMINARIAS Y LÁMPARAS.....	15
13.2.1. Generalidades.....	15
13.2.2. Luminaria PHILIPS BGP623/BGP625 (luminarias de nueva instalación).....	15
13.2.3. Luminaria PHILIPS BGP625 LUMA II (luminarias existentes a conservar).....	16
13.2.4. Baliza ROS modelo LACTA BLRA-1000-L (luminaria ornamental existentes a conservar).....	16
13.2.5. Luminaria PHILIPS BVP650/BVP651 (luminarias de nueva instalación).....	16
13.2.6. Proyector PHILIPS OPTIFLOOD MVP506 SON-TTP250W I K A GR (proyectores existentes a conservar).....	17
13.2.7. Distribución de luminarias viales.....	17
13.2.8. Distribución de proyectores.....	18
13.2.9. Lámparas.....	19
13.3. SOPORTES.....	19
13.3.1. Generalidades.....	19
13.3.2. Columnas de chapa de 14 metros.....	19
13.3.3. Columnas de PRFV de 5 metros.....	20
13.3.4. Columnas de fundición de 5 metros.....	20
13.3.5. Columnas de fundición de 12 metros.....	20
13.3.6. Columnas de gran altura con corona móvil en aluminio.....	20

13.4. CIMENTACIONES.....	22
13.5. DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS.....	22
13.6. SISTEMAS DE CONTROL EMPLEADOS.....	22
13.7. RED DE TIERRAS.....	22
13.8. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	23
14. EVALUACION DE IMPACTO EN LAS INSTALACIONES DEL I.A.C.....	24
14.1. ALUMBRADO VIAL Y PEATONAL.....	24
14.2. ALUMBRADO DE PROYECCION EN AREAS.....	35
14.2.1. Clasificación de la instalación.....	35
14.3. LUMINARIAS DE USO ESPECIAL.....	42
14.3.1. Balizas en pantalán de ferrys.....	42
15. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ALUMBRADO EXTERIOR.....	42
15.1. GENERALIDADES.....	42
15.2. ITC EA 01 EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	42
15.3. ITC EA 02 NIVELES DE ILUMINACIÓN.....	43
15.4. ITC EA03 RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO, LUZ INTENSA O MOLESTA.....	43
15.5. EA04 COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES.....	43
16. JUSTIFICACION DEL AHORRO ENERGETICO OBTENIDO.....	43
16.1. EVALUACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	43
16.2. EVALUACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES REFORMADAS.....	45
17. CONSIDERACIONES FINALES.....	47
17.1. PRESUPUESTO.....	47
17.2. PLAZO DE PUESTA EN MARCHA.....	47
17.3. DATOS COMPLEMENTARIOS.....	47
18. PLANIFICACION DE LA OBRA.....	47
19. CONDICIONES GENERALES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES.....	48
20. RECEPCION DE LAS INSTALACIONES.....	48
21. GUIA DE CONTENIDOS MINIMOS EN LOS PROYECTOS DE ALUMBRADO PUBLICO.....	48
22. APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN (CPR).....	48

## 1. ANTECEDENTES

---

La Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife, como titular de Puerto de Santa Cruz de la Palma, ha realizado a lo largo de los últimos años diversas obras y modificaciones del alumbrado del recinto portuario, originadas normalmente por las diferentes obras de mejora y ampliación de la infraestructura portuaria, así como a las modificaciones de los usos e instalaciones de la misma, como consecuencia del dinamismo de la actividad y la necesidad de adecuarse a necesidades cambiantes.

Las especiales características requeridas al alumbrado exterior por la Ley 31/1988, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias, suponen unos criterios de calidad y eficiencia energética en el alumbrado exterior.

Las instalaciones actuales, si bien cumplen con los requisitos reglamentarios establecidos en su momento, presentan diversas problemáticas derivadas, por una parte, de la antigüedad y obsolescencia de los equipos instalados, y por otra, de la reducida eficacia energética de los mismos, lo que supone básicamente un exceso de consumo y una pérdida de calidad de niveles lumínicos.

Por tanto, se ha considerado oportuno realizar una mejora de la eficiencia de dicho alumbrado exterior, aprovechando las mejoras tecnológicas disponibles, especialmente con la utilización de luminarias LED, a la vez que se garantizan parámetros lumínicos compatibles por la citada protección de la calidad astronómica y la operatividad segura del recinto portuario.

Por todo ello, el titular ha encargado a **IGS Ingenieros Archipiélago, S.L.P.** el presente proyecto.

### 1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Las instalaciones eléctricas a las que se refiere el presente proyecto fueron legalizadas por proyecto redactado por los técnicos que suscriben, con visado de calidad y conformidad emitido por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife n.º **VCC 17-00331** de fecha 23.06.2017, con certificado final de obras emitido en fecha 27.06.2017.

Fue tramitado ante la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias con el número de expediente **BT201804762** el 22.02.2018.

Las instalaciones de alumbrado exterior contenidas en el presente proyecto han obtenido informe favorable de Instituto de Astrofísica de Canarias **IT19053F** de fecha 11.04.2019.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

---

Se redacta el presente Proyecto Industrial, que consta de Memoria, Planos, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Anexos, y servirá de base para la contratación y ejecución de las obras de redes de baja tensión y como documento de trabajo en el momento de efectuar las instalaciones proyectadas.

Así mismo, se confeccionarán copias del mismo para su presentación por parte del Peticionario ante los distintos organismos competentes para la obtención de dictámenes, licencias y autorizaciones previstas por la Ley, a fin de proceder a la puesta en marcha y la explotación de las instalaciones proyectadas.

## 3. ALCANCE DEL PROYECTO

---

El presente proyecto, tal y como se detalla más adelante:

Sustituye únicamente las luminarias existentes, manteniendo los soportes y columnas existentes, así como los circuitos eléctricos que las alimentan.

**Reduce la potencia de la instalación**, toda vez que el objetivo del mismo es una mejora de la eficiencia energética y una reducción del consumo, por una parte, se reducen el número de puntos de luz, se eliminan las luminarias con doble lámpara y se utilizan equipos mas eficientes con flujos lumínicos más ajustados.

**No modifica ni actúa sobre las instalaciones de enlace ni sobre los cuadros eléctricos de la instalación**, existentes y legalizados según se indica anteriormente.

Al eliminar la necesidad de dobles circuitos por luminaria (debido a la existencia de dobles lámparas por luminaria), los circuitos correspondientes quedarán desconectados, y las salidas correspondientes en los cuadros quedarán en reserva.

Únicamente se instalan nuevos soportes y puntos de luz en la ampliación del muelle polivalente, extendiéndose a tal fin la red existente, según se describe más adelante.

#### 4. PETICIONARIO

---

Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife  
Avenida Francisco La Roche 49  
38001 Santa Cruz De Tenerife  
Tel.: 922 605 400

#### 5. TITULAR

---

El titular de las instalaciones que se proyectan será la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife.

#### 6. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

---

Puerto de Santa Cruz de La Palma  
T.M. de Santa Cruz de La Palma

#### 7. NORMATIVA DE APLICACIÓN

---

Será de aplicación en el presente Proyecto la siguiente Normativa:

##### ELECTRICIDAD

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Decreto 133/2011 de 17 de mayo sobre el dimensionamiento de las acometidas eléctricas y las extensiones de las redes de distribución en función de la previsión de carga simultanea.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace en el ámbito de suministro de Endesa, Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias, aprobadas por Orden de 16 de abril de 2010, en lo que se refiere a las instalaciones preexistentes.
- Especificaciones Particulares de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.
- Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento.

##### ALUMBRADO EXTERIOR

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, aprobado por R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre.

- Ley 31/1988, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias
- Reglamento de la Ley 31/1988, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias, aprobado por R.D. 243/1992, de 13 de marzo,
- Real Decreto 580/2017, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 243/1992, de 13 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- Catálogo de Especificaciones Técnicas aplicables a las instalaciones de alumbrado exterior sujetas al Reglamento de la Ley 31/1988, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.

#### SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

#### OTRAS NORMATIVAS

- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos
- Directiva 2002/95CE, Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
- Real Decreto 838/2002, sobre requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.



## 8. PROGRAMA DE NECESIDADES. PREVISION DE POTENCIA

### CUADRO ALUMBRADO PUBLICO Nº 1 - DIQUE

Luminarias Viales LED 256w s/ columna 5 m	10	256 w	2.560 w
Luminarias Viales LED 168w s/ columna 5 m	21	168 w	3.528 w
Luminarias Viales LED 256w s/ columna 12 m	28	256 w	7.168 w
Luminarias Viales LED 168w s/ columna 12 m	4	168 w	672 w
Luminarias Peatonales LED 168w s/ columna 5 m	13	168 w	2.184 w
Luminarias Peatonales LED 86w s/ columna 5 m	10	86 w	860 w
Proyectores LED 560w s/columna 14 m	23	560 w	12.880 w
Torres corona Muelle Ribera	18	560 w	10.080 w
Balizas FC 18w	9	18 w	162 w
Baliza			300 w
Tomas de corriente			1.000 w
Reservas			3.000 w
		<b>Total...</b>	<b>44.394 w</b>

### CUADRO ALUMBRADO PUBLICO Nº 2 - POLIVALENTE

Luminarias Viales LED 180w s/ columna 14 m	14	139 w	1.946 w
Proyectores VSAP 400 w s/ columna 14 m	2	400 w	800 w
Torres corona ampl. Polivalente	12	560 w	6.720 w
Torres corona Muelle F. Olsen	5	560 w	2.800 w
Cuadro auxiliar dique			6.000 w
Tomas de corriente			1.000 w
Reservas			3.000 w
		<b>Total...</b>	<b>22.266 w</b>

### CUADRO ALUMBRADO PUBLICO Nº 3 - PESQUERO

Luminarias Viales LED 180w s/ columna 14 m	10	180 w	1.800 w
Luminarias Viales 2 x LED 180w s/ columna 5 m	3	180 w	540 w
Proyectores VSAP 250 w s/ columna 14 m	2	250 w	500 w
Proyectores LED 560w s/columna 14 m	8	560 w	4.480 w
Mareógrafo			300 w
Pilotos torre 20 m			324 w
Baliza			400 w
Tomas de corriente			1.000 w
Reservas			2.000 w
		<b>Total...</b>	<b>11.344 w</b>
		<b>Total...</b>	<b>78.004 w</b>

## 9. AFECCION A TERCEROS

Se discurre en todo momento por vías o zonas de titularidad pública, y por tanto no se afecta a particulares. Al realizarse íntegramente en el recinto portuario la ejecución de nuevas canalizaciones, no es preceptiva la obtención de la correspondiente licencia de obras municipal.

### 9.1. INSTALACIONES EXISTENTES QUE AFECTAN A LA RED PROYECTADA

Si bien en la zona abarcada por el proyecto existen diversas instalaciones, la afección a las mismas será mínima.

## 10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

---

### 10.1. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA

La zona que se desea iluminar con la infraestructura descrita en el presente proyecto corresponde a los viales y espacios interiores del Puerto de Santa Cruz de La Palma. Son espacios todos ellos de propiedad y uso público, y están en general dotados de iluminación, existente con anterioridad que se conservará, o será sustituida en otros casos por luminarias de mayor eficacia energética.

### 10.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

El alumbrado exterior del Puerto de Santa Cruz de La Palma se agrupa en tres grandes áreas, correspondientes aproximadamente a los usos del mismo. Estas instalaciones son general **existentes y legalizadas**.

#### 1) **Alumbrado General Dique**

Alumbrado general del dique principal, equipado actualmente con luminarias HADASA EURO7 con doble lámpara VSAP150w+VSBP55w. Se fuerza con proyectores PHILIPS MVP506 VSAP 400w sobre columna de 14 metros, y luminarias PHILIPS BGP625 LUMA II PC-AMBAR como alumbrado de seguridad.

#### 2) **Alumbrado Viales Acceso Norte y Embarque Ferrys**

Iluminación general mediante luminarias ROS BADILA 75751 VSAP 150w+VSBP 35w, sobre columna de 12 metros. En las zonas de rampas y embarque, se refuerza con proyectores PHILIPS MVP504 VSAP 400w sobre columna de 14 metros.

#### 3) **Alumbrado Peatonales Estación Marítima y Pantalán Ferrys**

Esta zona se ilumina mediante luminarias ROS BADILA 75601E VSBP 18w, sobre columnas de 5 metros de altura, que en el pantalán se intercalan con balizas ROS LACTA 1000, con lámparas fluorescentes FC18w.

#### 4) **Muelle Ribera**

Esta zona está iluminada por cuatro torres corona de 30 metros, equipadas con proyectores de VSAP 1000 w y VSBP 90 w, tres de ellas en la zona de frigoríficos y una en la zona de rampas de ferrys/roll-on.

#### 5) **Muelle Polivalente**

Esta zona está iluminada por seis torres corona de 30 metros, equipadas con proyectores de VSAP 1000 w y VSBP 90 w.

## 6) Acceso Sur

El acceso Sur dispone en la actualidad de luminarias PHILIPS LUMA II PC-AMBAR, de 139w sobre columnas de 14 metros.

## 7) Muelle Pesquero

Igualmente, dispone de luminarias PHILIPS LUMA II PC-AMBAR, de 139w, sobre columnas de 14 metros en la zona general. Similares luminarias se ubican sobre el espaldón del dique pesquero, de forma que su altura de montaje es 12 metros. La zona de maniobra de la grúa elevadora se refuerza con dos focos PHILIPS MVP506 con 2 proyectores de VSAP 250w sobre columna de 14 metros.

## 8) Ampliación Polivalente

Dispone de dos torres corona equipadas con proyectores PHILIPS BVP 650 15k PC-AMBAR complementada con luminarias PHILIPS LUMA II PC-AMBAR, de 139w, sobre columnas de 14 metros.

### 10.3. ACTUACIONES DE MEJORA

Las actuaciones de mejora que se proponen consisten, básicamente, en:

-Sustitución de luminarias HADASA EURO7 150+55w ubicadas en la zona del del dique por luminarias PHILIPS BGP625 LUMA II con led AMBAR-IAC ClearStar 4000.

-Sustitución de luminarias ROS BADILA 75751 VSAP 150w+VSBP 35w ubicadas en la zona de embarque y acceso norte por luminarias PHILIPS BGP625 LUMA II con led AMBAR-IAC ClearStar 4000.

-Sustitución de los proyectores PHILIPS MVP506 VSAP 400w en la zona de embarque por proyectores PHILIPS ClearFlood on led AMBAR-IAC ClearStar 4000.

-Sustitución de luminarias ROS BADILA 75601E VSBP 18w ubicadas en en frente de la estación marítima y pantalán de embarque por por luminarias PHILIPS BGP623 LUMA I con led AMBAR-IAC ClearStar 4000.

-Sustitución de los proyectores VSAP 1000 w y VSBP 90 w de las torres corona del Muelle de Ribera, Muelle Polivalente y su ampliación por proyectores PHILIPS ClearFlood on led AMBAR-IAC ClearStar 4000.

En general, se mantendrán los conductores y canalizaciones existentes, verificándose mediante cálculo que son capaces de alimentar las nuevas luminarias, que en general supondrán una menor potencia instalada. Únicamente se ejecutará una nueva instalación de ampliación de red en la zona de ampliación del Muelle Polivalente.

En todos los casos, la potencia de los distintos elementos se ajustará en cada caso a las necesidades del nivel de iluminación requerido, habiéndose seleccionado por su mejor eficiencia lumínica y posibilidades de gestión del nivel de iluminación.

## 11. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### 11.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN QUE ALIMENTA LA INSTALACIÓN

Las instalaciones de alumbrado público que se proyectan están actualmente alimentadas desde los centros de transformación ubicados en su proximidad:

CUADRO ALUMBRADO A	CENTRO 2182 PUERTO S/C PALMA
CUADRO ALUMBRADO B	CENTRO C500404 MUELLE POLIVALENTE
CUADRO ALUMBRADO C	CENTRO C500311 DARSENA PESQUERA

## 11.2. PUNTO DE CONEXIÓN

El punto de conexión de la red eléctrica que se proyecta estará ubicado en los centros de transformación ubicados junto a cada uno de los centros de mando, según se ha indicado anteriormente.

Dado que no se procederá a establecer una nueva conexión eléctrica ni se modifican las existentes, toda vez que dichos cuadros eléctricos son existentes, no procede solicitar un nuevo punto de conexión.

## 11.3. POTENCIA ELÉCTRICA TOTAL DE LA INSTALACIÓN

La potencia eléctrica total de la instalación es de **78 kw**, según se ha detallado en el apartado correspondiente de esta memoria.

## 11.4. TENSIÓN NOMINAL

Las instalaciones objeto del presente Proyecto se clasifican como de Baja Tensión, con tensión nominal de 400 V entre fases, y 230 V entre fase y neutro, a frecuencia de 50 Hz.

## 11.5. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Se ha escogido como sistema de distribución una disposición radial ramificada de las líneas de alimentación, en diversos circuitos trifásicos a partir del centro de mando correspondiente, estando constituidos todos ellos por conductores eléctricos aislados en canalización subterránea bajo tubo protector.

Para ello, se emplearán en su mayor parte las canalizaciones existentes.

## 11.6. CONDUCTORES

Los conductores, multipolares o unipolares, serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, con cubierta de policloruro de vinilo y tensión asignada de 0,6/1 Kv. Deberán cumplir las normas UNE 21003 y UNE 20448, y los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma UNE-HD 603.

Se instalarán según diseño de la instalación y normas vigentes, y su sección será la adecuada a las intensidades previstas, siendo no inferior a 6 mm<sup>2</sup> para conductores de cobre.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito. Su continuidad del neutro deberá estar asegurada en todo momento y su sección mínima será:

- Con dos o tres conductores, igual a la de los conductores de fase
- Con cuatro conductores, la especificada en la tabla 1 de la instrucción ITC-MI-BT-07 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En los planos y esquemas del presente Proyecto se especifican las secciones y tipo de conductor a emplear, así como el trazado de las canalizaciones.

No se realizarán empalmes en el interior de los tubos ni en las arquetas. Las conexiones se realizarán en la caja instalada a tal efecto en el interior de las bases del báculo o columna, realizando a partir de las mismas los posibles cambios de sección.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 30cm sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable que garanticen, en ambos casos, la continuidad, aislamiento y estanqueidad del conductor.

### **11.7. LONGITUDES Y SECCIONES DE LOS CONDUCTORES**

Las longitudes y secciones de los conductores eléctricos de la instalación de alumbrado público aparecen detalladas en las tablas incluidas en la memoria de cálculo del presente proyecto.

### **11.8. CUADROS ELÉCTRICOS**

Se utilizará para el mando y protección de la instalación descrita un Cuadro de Mando de Alumbrado, que estará dotado de:

1. Interruptor automático general, de elevado poder de corte (mínimo 20 kA)
2. Interruptores automáticos y diferenciales de corte omnipolar y elevado poder de corte (mínimo 10 kA)
3. Contactores
4. Mando de encendido manual
5. Reloj programador (reloj interruptor horario electrónico-digital de tipo astronómico, con cambio automático de horario invierno-verano, para dos circuitos independientes y reserva de marcha 100 horas)
6. Sistema de conmutación, reducción de flujo o control de nivel, según los casos.

El montaje y cableado del mismo se realizará según el esquema incluido en el presente proyecto, en mediante cable unipolar de cobre, de secciones acordes con las intensidades, con aislamiento de 1 kV, debidamente cableado y fijado, con acabado con bandejas espirales plásticas. Todas las conexiones eléctricas se realizarán por la parte posterior con terminales en todos los puntos del cable.

Se etiquetará e identificará adecuadamente todos los mandos, acompañándose en todo caso de esquema sinóptico.

Se albergará en armarios de acero inoxidable, tipo armario cerrado, registrable por la parte anterior, dotado de sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo por parte del personal autorizado, con puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 30 cm. La envolvente del cuadro tendrá como mínimo un grado de protección IP 55 según UNE 20.32 e IK10 según UNE-EN 50.102.

Todos los circuitos dispondrán de las correspondientes protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos por un interruptor automático magnetotérmico de corte omnipolar, y de forma independiente o en conjunto, estarán protegidos también por un interruptor automático diferencial de sensibilidad adecuada, para proteger a las personas ante contactos indirectos, en combinación con la puesta a tierra de las masas. Estos dispositivos de protección de los circuitos, se han seleccionado de forma que actúen de forma selectiva y coordinada. En todo caso cumplirán con los valores de intensidad de defecto y de resistencia de puesta de tierra estipulada en la ITC-BT-09 del REBT.

Los cuadros contarán con protector combinado contra sobretensiones de clase I y II (transitorias y permanentes) según RBT-02, para la protección de un cuadro principal trifásico de 400 V con neutro, corriente de impulsos con onda de 10/350 µs de 30/120 kA y nivel protección 1,5 kV.

En los esquemas y memoria de cálculo se pueden observar las líneas que parten de cada cuadro y sus protecciones.

### **11.9. EQUIPOS DE MEDIDA**

Como se ha indicado, no se modifican las instalaciones de enlace existentes, al no variarse las condiciones de conexión a la red.

### **11.10. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS**

Las características generales de la red subterránea pueden apreciarse en los planos generales y de detalle incluidos en el presente proyecto. Se han dispuesto, en general, por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos.

### 11.10.1. Dimensionado

Las canalizaciones subterráneas consistirán en zanjas, cuyas dimensiones se expresan en la tabla siguiente, y en los planos y detalles del presente proyecto:

Tipo de canalización	Ancho de la zanja	Profundidad de la zanja	Cota de los tubos a pavimento terminado
ACERA (1 TUBO)	0,40 m	0,60 m	0,40 m
ACERA (2 TUBOS)	0,50 m	0,60 m	0,40 m
CALZADA (2 TUBOS)	0,50 m	1,00 m	0,80 m

En las mismas se instalarán uno o más tubos de polietileno de doble capa de 160 mm. de diámetro. Este tubos apoyarán sobre un lecho de hormigón en masa H-150, de 10 cm. de espesor. Por su parte superior serán cubiertos, igualmente, mediante capa de hormigón de las mismas características.

Cada tubo llevará un único circuito de distribución de energía, formado por dos o más conductores. La profundidad mínima de instalación de los conductores será de 0,60 m, excepto en lo indicado para cruzamientos.

### 11.10.2. Cruzamiento, proximidades y paralelismo

En el caso de producirse cruzamientos con otras líneas o servicios, deberán observarse las siguientes distancias mínimas:

Con calles y carreteras	0,80 m
Con ferrocarriles	1,30 m
Con conductores de Alta Tensión	0,25 m
Con conductores de Baja Tensión	0,10 m
Con cables de Telecomunicación	0,20 m
Con canalizaciones de Gas y Agua	0,20 m
Con conducciones de alcantarillado	Por encima
Con depósitos de combustible	0,20 m

En el caso de discurrir próximas o paralelamente a otras líneas o servicios, deberán observarse las siguientes distancias mínimas:

Con conductores de Alta Tensión	0,25 m
Con conductores de Baja Tensión	0,10 m
Con cables de Telecomunicación	0,20 m
Con canalizaciones de Agua	0,20 m
Con canalizaciones de Gas	0,20 m
Idem, en alta presión	0,40 m
Idem, en arterias importantes	1,00 m

### 11.10.3. Ejecución de tendido de redes subterráneas

#### Trazado

La red subterránea proyectada discurrirá en general por la plataforma de la zona de actuación, según puede apreciarse en los planos del presente proyecto.

El trazado de la canalización, se ha seleccionado con el fin de minimizar las molestias a terceros, intentando que éstas discurran por dominio público para no afectar a particulares, a la vez que se intenta disminuir las posibles afecciones a la circulación, minimizando los cortes de tráfico.

En fase de ejecución, se reconocerá la zona y se consultará con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

### **Apertura de zanjas**

Las zanjas se abrirán por medios mecánicos, con especial cuidado en las proximidades de los servicios y propiedades ajenas, donde, de ser necesario, se realizará la excavación manualmente. Los materiales de excavación se colocarán ordenadamente al borde de la zanja para su reutilización o se trasladarán a vertedero autorizado.

### **Colocación de tubos protectores**

En las canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50086-2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla 8 de la ITC-BT-21.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo paralelas a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos del lugar donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50086-2-2.

Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

Cada tubo llevará uno o dos circuitos de distribución de energía, formado por dos o más conductores.

Los tubos, una vez inspeccionados e instalados los conductores, se sellarán con yeso en cada arqueta.

### **Cruzamientos**

Se mantendrá en todo caso, para los cruzamientos indicados anteriormente, las distancias mínimas preceptivas.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de estar entubada, irá obligatoriamente hormigonada, instalándose además como mínimo un tubo de reserva.

En aquellos sitios donde no se pueda realizar la zanja a la profundidad reglamentada, se realizara dicho cruce hormigonándose toda la canalización y protegiéndose la misma con planchas metálicas de 6mm de espesor y 40 cm. de ancho, a todo lo largo del cruce.

En todos los casos, la distancia del punto de cruce a cualquier empalme que pudiera ser requerido será superior a un metro.

Los cables de baja tensión se cruzaran preferentemente por encima de los de media tensión, de agua y alcantarillados.

En cualquier caso, se observará lo exigido por la Instrucción ITC 07 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## Tendidos de cable

Los cables serán suministrados en bobinas y se tenderán mediante máquinas específicas para poder controlar la tensión. Opcionalmente y en tramos cortos, podrán tenderse a mano y con tracción manual. El proceso de tendido se explica en el pliego de condiciones adjunto.

En todas las operaciones de tendido, se vigilará el radio de curvatura de los cables deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435).

## Protección mecánica

En aquellos sitios donde no se pueda realizar la zanja a la profundidad reglamentada, se realizara dicho cruce hormigonándose toda la canalización y protegiéndose la misma con planchas metálicas de 6mm de espesor y 40 cm. de ancho, a todo lo largo del cruce.

## Señalización

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables cables eléctricos en tensión de color amarillo, con los correspondientes anagramas e indicaciones de peligro de muerte, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

## Identificación

Los conductores, multipolares o unipolares, serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, con cubierta de policloruro de vinilo y tensión asignada de 0,6/1 kV. Deberán cumplir las normas UNE 21003 y UNE 20448.

Los conductores se identificarán con colores (marrón, negro y gris), para las fases, azul claro para el conductor neutro y el doble color amarillo-verde para el conductor de protección.

Dispondrán de marca de identificación en las bobinas y/o sobre el propio conductor, según especificaciones de proyecto, indicando tipo de conductor, año de fabricación, fabricante, norma UNE y marca de calidad AENOR homologada.

## Cierre de zanjas

El volumen de las zanjas por encima del hormigonado de los tubos será cubierto por relleno con tierra exenta de áridos de tamaño superior a 8 cm, dispuesta en tongadas de 20 cm de espesor, debidamente compactada por medios mecánicos, incluyendo la cinta señalizadora de presencia de cables eléctricos.

El resto del volumen de las zanjas será cubierto por relleno con tierra exenta de áridos de tamaño superior a 8 cm., dispuesta en tongadas de 20 cm. de espesor, debidamente compactada, incluyendo la cinta señalizadora de presencia de cables eléctricos. La profundidad de la generatriz superior de la canalización quedará, como mínimo, a 60 cm aumentándose esta a 80 cm en las zonas de tránsito de vehículos.

## Reposición de tierras

Finalmente se repondrá el pavimento con las mismas características que el existente. Se retirarán a vertedero autorizado los escombros sobrantes.

### 11.10.4. Arquetas

Para facilitar el enhebrado e inspección de los conductores, se realizará una arqueta al pie de cada báculo o columna. En los cambios de dirección y cruces de calzada, si el dimensionamiento de las redes lo requiere, se instalarán arquetas TIPO A2. Su profundidad estará entre 80 y 110 cm según la profundidad de los tubos entrantes.



Las arquetas de registro estarán realizadas mediante paredes de hormigón en masa H-250, o fábrica de bloques de hormigón macizo de 15 cm de espesor, Se enfoscarán interiormente con mortero de cemento y arena 1:3 con aditivo hidrófugo y lecho de arena, y estarán dotadas de tapa de fundición y cerco metálico para apoyo de la misma con la indicación ALUMBRADO.

En planos adjuntos se indican las ubicaciones propuestas para los registros de cada tipo. Para ello se ha tenido en cuenta los radios de curvatura normalizados de los conductores en los cambios de dirección, seleccionando en todo caso el registro que lo permita, u otro de dimensiones superiores.

A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

El fondo de las arquetas será permeable, de forma que permitan la filtración del agua de lluvia. Una vez inspeccionadas y colocados los conductores, se rellenarán con picón.

## 12. RED AEREA

No procede el desarrollo de este apartado, al no existir red aérea en el presente proyecto.

## 13. INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO

### 13.1. NIVELES LUMÍNICOS EXIGIDOS

Dadas las características y ubicación de la instalación, se han seguido las recomendaciones de la guía publicada por el Instituto de Astrofísica de Canarias, por lo que se han tomado como valores de referencia para la iluminación los que se indican en la norma **UNE-EN 12464-2:2007**, *Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo en exteriores*, para los siguientes casos:

Nº Ref.	Tipo de área, tarea o actividad	$E_m$ (lux)	$U_o$	$GR_L$	$R_a$	Observaciones
5.1.3	Tráfico regular de vehículos (máx 40 km/h)	20	0,4 0	45	20	En astilleros y muelles, $GR_L$ puede ser 50
5.4.4	Manipulación, carga y descarga de mercancías	30	0,2 5	55	20	Para leer etiquetas, $E_m = 50$ lux
5.4.5	Areas de pasajeros en puertos de pasajeros	50	0,4 0	50	20	
5.4.6	Conexiones de mangueras, tubos y cabos	50	0,4 0	50	20	
ANEXO A	Alumbrado general en puertos	10	0,4 0	50	20	En puertos, $U_o$ puede ser 0,25

En aquellas zonas con luminarias que utilicen tecnología LED PC-AMBAR, el alumbrado general se reducirá al 50%. (5 lux)

En los cálculos adjuntos y en las tablas resumen que se incluyen más adelante pueden verse los valores obtenidos. Al utilizarse en general doble nivel de iluminación, a partir de las 0:00 horas, estos niveles se reducirán sensiblemente.

## 13.2. LUMINARIAS Y LÁMPARAS

### 13.2.1. Generalidades

Las luminarias serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior. Serán de Clase I o de Clase II

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP-54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102, e irán montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobretensiones. Además, se tomarán las medidas necesarias para la compensación del factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90, cuando el sistema de alumbrado que se utilice lo requiera. Estará dotada, en su caso, de equipo con reductor de consumo, del tipo que se activa al dejar sin tensión el correspondiente relé.

La protección podrá hacerse por grupos de lámparas, siempre que la intensidad total sea menor de 6 A, debiendo hacerse individualmente para cada lámpara de intensidad superior.

Todo punto de luz estará dotado de una caja de conexión y protección, construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, provista de dos bases para fusibles hasta 16A y bornes de conexión hasta 35 mm<sup>2</sup> de sección. La envolvente será de material aislante clase A, autoextinguible y resistente a los álcalis.

En las redes subterráneas estarán situadas en las bases de báculos o columnas y perfectamente ancladas.

Se utilizarán cartuchos fusibles tamaño 10x38, clase gI, con indicador de fusión, capacidad de ruptura 100 kA a 500 V. Para lámparas de hasta 400 w, serán de 6 A; hasta 1.000 w, de 10 A; para grupos, derivaciones, etc., serán de 6 a 20 A.

Se instalarán, distribuidas según se indica en los planos del proyecto:

### 13.2.2. Luminaria PHILIPS BGP623/BGP625 (luminarias de nueva instalación)

- Material: carcasa de aluminio inyectado alta presión con cierre de vidrio templado. Fijación reversible en aluminio.
- Óptica PMMA variable estrecha, media, ancha, extra ancha, simétrica
- Módulo óptico **40-120 CLEARSTAR AMBAR 4000K**



### 13.2.3. Luminaria PHILIPS BGP625 LUMA II (luminarias existentes a conservar)

- Material Carcasa: aluminio fundido, resistente a la corrosión  
Cubierta: cristal endurecido Bandeja de equipo: aluminio Espita: aluminio fundido
- Óptica Lentes OPTIFLUX™ Óptica viaria estrecha, media, ancha o extra ancha
- Cubierta óptica Cubierta plana, cristal
- Módulo óptico 20-200 **LED PC AMBAR**



### 13.2.4. Baliza ROS modelo LACTA BLRA-1000-L (luminaria ornamental existentes a conservar)

- Tapa superior de fundición de hierro.
- Zócalo de fundición de hierro, que incorpora el cazo soporte/portalámparas de plancha de aluminio.
- Difusor de policarbonato opal.
- Varillas de acero inoxidable, formando bastidor para unión de tapa y zócalo.
- Cuerpo de fundición de hierro; fijado al suelo mediante 3 pernos de Ø10 x 250mm.
- Tortillería de acero inoxidable.
- Protección grupo optico: IP-44
- Protección eléctrica CLASE I
- Acabado: Standard, negro mate o negro forja.
- Equipada con lámpara fluorescente compacta **PLC-18W**



### 13.2.5. Luminaria PHILIPS BVP650/BVP651 (luminarias de nueva instalación)

- Material: carcasa y marco de aluminio inyectado con cierre de vidrio templado
- Óptica viaria estrecha, media, ancha, extra ancha, simétrica, OFA 52, bloque de la luz intrusa
- Módulo óptico hasta **184 LED CLEARSTAR AMBAR 4000**





**13.2.6. Proyector PHILIPS OPTIFLOOD MVP506 SON-TTP250W I K A GR (proyectores existentes a conservar)**

- Proyector asimétrico de diseño moderno que se puede emplear tanto en la iluminación de áreas deportivas como áreas generales, además de en aplicaciones arquitectónicas.
- Cubierta óptica con vidrio plano
- Ofrece un excelente control del haz de luz y de el deslumbramiento.
- Equipo convencional, seguridad CLASE I
- IP66 [Protegido contra penetración de polvo, protegido contra chorros de agua] e IK09 [10 J]
- Equipada con **VSAP 250w**


**13.2.7. Distribución de luminarias viales**

LUMINARIAS VIALES DE NUEVA INSTALACION		
<span style="color: red;">●</span>	Altura de montaje: 12 metros en soportes existentes	
Tipo	Marca y modelo	Flujos luminosos lámpara
1	PHILIPS BGP625 T25 DN10 BL2	13.400 – 3.350
2	PHILIPS BGP625 T25 DN10 BL2	21.000 – 5.340
3	PHILIPS BGP625 T25 DN10 BL2	17.900 – 4.654
4	PHILIPS BGP625 T25 DN10 BL2	17.900 – 4.654
5	PHILIPS BGP625 T25 DW10	14.000 – 3.600
6	PHILIPS BGP625 T25 DW10	12.000 – 3.100
7	PHILIPS BGP625 T25 DW10	12.000 – 3.100
8	PHILIPS BGP625 T25 DN09	9.800 – 2.500
9	PHILIPS BGP625 T25 DN09	9.000 – 2.250
<span style="color: green;">●</span>	Altura de montaje: 5 metros en soportes existentes	
Tipo	Marca y modelo	Flujos luminosos lámpara
10	PHILIPS BGP623 T25 DX10	6.400 – 1.600
11	PHILIPS BGP623 T25 DM33	5.500 – 1.550
LUMINARIAS VIALES EXISTENTES A CONSERVAR		
<span style="color: blue;">●</span>	Luminaria PHILIPS BGP625 LUMA 2 PC Ambar 100	Instaladas en viales interiores del Muelle Pesquero y acceso sur
<span style="color: orange;">●</span>	Luminaria PHILIPS BGP625 LUMA 2 PC Ambar 100	Instaladas en dique del Muelle Pesquero
ALUMBRADO ORNAMENTAL A CONSERVAR		
<span style="color: black;">●</span>	Baliza Ros Lacta BRRA-1000 1x18w E27 827	Instalada en Pantalán Ferry

**13.2.8. Distribución de proyectores**

<b>ALUMBRADO DE PROYECCION</b>		
	Conjunto de proyectores en torre-corona de 30 metros (existentes)	
Torre	Marca y modelo	Flujos luminosos lámpara
T1	6 x PHILIPS BVP651 650 T25 OFA52	45.000 – 8.000
T2	6 x PHILIPS BVP651 650 T25 OFA52	45.000 – 8.000
T3	6 x PHILIPS BVP651 650 T25 OFA52	45.000 – 8.000
T4	5 x PHILIPS BVP651 500 T25 DX60	29.000 – 5.500 (solo 3 enc.)
T5	6 x PHILIPS BVP651 600 T25 OFA52	40.000 – 8.000
T6	6 x PHILIPS BVP651 600 T25 OFA52	40.000 – 8.000
T7	6 x PHILIPS BVP651 600 T25 OFA52	40.000 – 8.000
T8	6 x PHILIPS BVP651 600 T25 OFA52	40.000 – 8.000
T9	6 x PHILIPS BVP651 600 T25 OFA52	40.000 – 8.000
T10	6 x PHILIPS BVP651 600 T25 OFA52	40.000 – 8.000
T11	6 x PHILIPS BVP651 650 T25 OFA52	45.000 – 8.000
T12	6 x PHILIPS BVP651 650 T25 OFA52	45.000 – 8.000
	Proyectores sobre columna de 14 metros (existentes o nueva instalación)	
Col.	Marca y modelo	Flujos luminosos lámpara
C1	2 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	36.800 - APAGADO
C2	2 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	36.800 - APAGADO
C3	2 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	36.800 - APAGADO
C4	2 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	36.800 - APAGADO
C5	2 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	36.800 - APAGADO
C6	2 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	36.800 - APAGADO
C7	2 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	36.800 - APAGADO
C8	2 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	36.800 - APAGADO
C9	1 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50 1 x PHILIPS BVP650 T25 460 DM10	36800 – APAGADO 36800 - APAGADO
C10	3 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	30.000 - APAGADO
C11	2 x PHILIPS BVP650 T25 460 DX50	34.000 - APAGADO
C12	1 x PHILIPS BVP651 T25 650 OFA52	45.000 – 8.000
C13	1 x PHILIPS BVP651 T25 650 OFA52	45.000 – 8.000
C14	1 x PHILIPS BVP651 T25 650 OFA52	45.000 – 8.000
C15	1 x PHILIPS BVP651 T25 650 OFA52	45.000 – 8.000
C16	1 x PHILIPS BVP651 T25 650 OFA52	45.000 – 8.000

<b>ALUMBRADO DE PROYECCION</b>		
C17	1 x PHILIPS BVP651 T25 650 OFA52	45.000 – 8.000
C18	1 x PHILIPS BVP651 T25 650 OFA52	45.000 – 8.000
C19	1 x PHILIPS BVP651 T25 650 OFA52	45.000 – 8.000

### 13.2.9. Lámparas

Lampara LED con filtro tintado CLEARSTAR AMBAR 4000, placas de 10-12-20 LEDs hasta 200 LED 140 lum/w.

### 13.3. SOPORTES

#### 13.3.1. Generalidades

Las columnas que soportan las luminarias serán de material resistente a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no permitiendo la entrada de agua de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Llevará un registro, dotado de una puerta o trampilla con grado de protección IP44 según UNE 20.324 (EN 60.529) e IK10 según UNE-EN 50.102 y que sólo se pueda abrir con el empleo de útiles especiales, disponiendo de borne de tierra cuando sea metálica, siendo la tolerancia entre puerta y alojamiento inferior de 2 mm.

Este registro estará situado a una altura mínima de 30cms., además estará reforzada la columna en este punto, y permitirá la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, en la misma dirección que el brazo, o a 90°, y a una altura del suelo de 0,30 m como mínimo, con grado de protección contra la proyección de agua, con pletina para sujeción de la caja de derivación y protección y tornillo para toma de tierra. Dicha puerta sólo podrá abrirse mediante el empleo de útiles especiales.

Deberán estar perfectamente anclados a la cimentación, y perfectamente alineados y aplomados. Se pintarán con la pintura del tipo y color que se designe.

En el interior de las columnas y báculos se emplearán conductores aislados de tensión nominal mínima 0,6/1 kV. La sección mínima será de 1,5 mm<sup>2</sup> en redes aéreas y 2,5 mm<sup>2</sup> en redes subterráneas. Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos.

Deberán numerarse los báculos y columnas de forma correlativa con el número que indicarán los Servicios Municipales o el Director de Obra.

#### 13.3.2. Columnas de chapa de 14 metros

Columnas troncocónicas, de 14 metros de altura, fabricadas en acero al carbono según UNE EN 40-5:2002 y galvanizadas por inmersión en caliente. Los fustes son troncocónicos de sección circular, de una sola pieza hasta un desarrollo de 14 m, con placa de base, cerco de refuerzo y 4 cartelas. El hueco de puerta está reforzado mediante un marco de pletina soldado al fuste. Todas las soldaduras son de características mecánicas superiores a las del material base. La unión entre la placa base y la cimentación se realizará mediante cuatro pernos de acero S 235 JR, ocho tuercas y ocho arandelas todo el material cincado.

Protección; Para evitar la corrosión de los soportes en toda su superficie, se protegen mediante galvanizado en caliente, cumpliendo las especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados contenidas en la norma ISO-1461:99 El dimensionado de los soportes cumple lo dispuesto en las normas UNE EN 40-3-3-1:2001 y UNE EN 40-3-3:2003.

Disponen marca N de Aenor y marcado CE de acuerdo a la norma EN 40-5:2002 y a la Directiva de la Construcción 89/106/CEE.

### 13.3.3. Columnas de PRFV de 5 metros

Columnas normalizadas, en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), de 5 metros de altura, de acuerdo con la disposición indicada en planos. Dispondrán de base de anclaje y puerta de registro en la base, con pernos y tornillería de anclaje en acero.

Las columnas de PRFV cumplirán con las normas UNE 72-401, UNE 72-402 y CEN / TC 50 parte 10, requerimientos especiales para columnas de alumbrado reforzadas en fibra de vidrio.

### 13.3.4. Columnas de fundición de 5 metros

Columna mixta, de 5 metros de altura. Base cilíndrica de fundición de hierro nodular. Fuste de tubo de acero galvanizado por inmersión en baño de cinc. Puerta de registro con bastidor interior para fijación de caja protección/derivación y puesta a tierra.

### 13.3.5. Columnas de fundición de 12 metros

Columna mixta, de 12 metros de altura. Base cilíndrica de fundición de hierro nodular. Fuste de tubo de acero galvanizado por inmersión en baño de cinc. Puerta de registro con bastidor interior para fijación de caja protección/derivación y puesta a tierra.

### 13.3.6. Columnas de gran altura con corona móvil en aluminio

**Fuste** fabricado en sección dodecágona decreciente. Conforme al real decreto 2642/1985 y a la orden ministerial del 11 de mayo de 1989, del Ministerio de Industria y Energía. Fabricado en chapa de acero calidad AE-355-B, según 36080 con contenido máximo de fósforo y silicio de  $P < 0,09$  y  $Si < 0,03$  para conseguir una buena adherencia y aspecto superficial del galvanizado.

En la zona inferior está ubicada la puerta de acceso a los distintos equipos electromecánicos. El hueco de puerta queda reforzado con su cerco de pletina soldado al fuste. En la parte superior de la puerta, a una altura de 2 m sobre el suelo, se colocan tres soportes desmontables para fijar y limitar el descenso de la corona.

En el extremo inferior esta soldada la placa de base que sirve de unión entre la columna y la zapata de hormigón a través de los pernos.

Protección superficial galvanizada, mediante inmersión en baño de zinc fundido a 450 grados. El galvanizado se realiza según las normas UNE 37501-88 y 37508-88, con un contenido mínimo de zinc de un 98,5% y una masa de galvanizado no inferior a 520 gr/m<sup>2</sup>.

El aspecto superficial de recubrimiento y su adherencia cumple las normas UNE 37501-88 y 37508-88. El espesor del galvanizado queda recogido en real decreto 2531/1985 y UNE 72-404-84.

**Distribuidor**, elemento que tiene básicamente cuatro funciones:

- Unión entre los cables de acero inoxidable y la cadena de tracción del motor reductor. (Carro móvil).
- Soporte de manguera eléctrica.
- Enganche para la cadena de seguridad.
- Accionamiento del sensor (final de carrera).

**Sensor óptico final de carrera.** Este mecanismo desconecta automáticamente el motor una vez que la corona llega a la parte superior e inicia la función de enclavamiento.

**Cuadro eléctrico.** Está compuesto por un interruptor rotativo y tres fusibles de seguridad. Mediante un mismo conector podemos alimentar la corona para su funcionamiento permanente, el equipo electromecánico y la corona en su fase de reparación o prueba.

**Cadena de seguridad.** Uno de sus extremos queda unido al fuste y el otro mediante un mosquetón se fija al distribuidor, consiguiendo así un sistema de seguridad que se suma al enclavamiento de la corona.

**Cable de prueba.** Se utiliza cuando la corona está sobre los soportes inferiores. Un extremo se conecta al cuadro general y el otro al armario sobre la corona móvil realizando así la prueba de los equipos de encendido y proyectores. (Incluido en el carro móvil).

**Corona móvil en aluminio extraído.** Consta de dos partes:

**Corona fija,** construida en ALUMINIO situada en la parte superior del fuste, atornillada al mismo. Está formada por tres brazos horizontales situados a 120° donde van acopladas las seis poleas de poliamida para reenvío de los cables tractores y las poleas del cable eléctrico.

Cada brazo incorpora una guía de encarrilamiento y un gancho para la fijación mecánica de la corona en su posición de funcionamiento habitual.

Todos los materiales, acero galvanizado para la corona fija, acero inoxidable para los cables y ejes de las poleas. Se comportan perfectamente contra la corrosión.

**Corona móvil,** Consistente en una corona circular fabricada en perfiles de aluminio extruido, donde se acoplan los brazos de soporte de los proyectores. Los brazos llevan incorporada una placa para el acoplamiento de la caja de los equipos de los proyectores en el caso de no ir incorporados.

La corona móvil incorpora los siguientes elementos:

1 caja de conexión para la distribución de fuerza a los proyectores, provista de un conector de prueba.

3 guías direccionales de situación de la corona en poliamida, evitando su rotación.

3 enclavamientos mecánicos fabricados en ACERO INOXIDABLE, que en la posición de operación (alta), dejan la corona suspendida, lo que permite la relajación de los cables de tracción.

3 espárragos de nivelación horizontal de corona (unidos a los cables de tracción).

3 protectores de poliamida para evitar golpes de la corona contra el fuste en el momento de izado o descenso.

Tornillería en acero inoxidable.

**Elementos de tracción,** compuestos por una cadena que se acopla mediante una pieza de transición de alta resistencia a 3 cables de acero inoxidable AISI-316 que soportan la corona móvil. La resistencia unitaria y el coeficiente de seguridad están de acuerdo con las Normas Internacionales.

**Cable de acero inoxidable.**

Diámetro nominal	6 mm.
Calidad	Acero inoxidable AISI 316
Diámetro de cada hilo	0,65 mm.
Carga a la rotura	2.000 kg

**Cadena:** El izado y descenso, se efectúa mediante un motor y equipo reductor, que actúa sobre una cadena de acero zincado esta queda unida a los tres cables de acero inoxidable, mediante el distribuidor.



## Cables eléctricos

La alimentación, de los proyectores de la corona móvil, se realiza mediante una manguera inextensible, flexible pentapolar. Especialmente diseñada para instalaciones móviles y de la sección adecuada en cada caso.

**Motor reductor**, compuesto de polipasto, caja para cadena, botonera para control y maniobra, enchufe de conexionado (alimentación del motor), cable y conectores para prueba.

### 13.4. CIMENTACIONES

Se realizarán en hormigón en masa, de resistencia características H-200, disponiéndose los pernos de forma adecuada y el tubo de plástico para el paso de los cables. Las características dimensionales de los mismos puede observarse en los detalles incluidos en el presente proyecto.

Los pernos a emplear serán en cada caso los especificados en Proyecto, o en su defecto los recomendados por el fabricante del soporte, previa aprobación por la Dirección Facultativa. Serán, en cualquier caso, de acero F-111 galvanizado, así como las tuercas, que serán métricas zincadas o cadmiadas, con arandelas de acero galvanizado.

### 13.5. DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS

Las luminarias se dispondrán según se refleja en los planos incluidos en el presente proyecto, justificándose dicha solución en la memoria de cálculo.

### 13.6. SISTEMAS DE CONTROL EMPLEADOS

La instalación de alumbrado está dotada de encendido y apagado automático mediante reloj interruptor horario electrónico-digital de tipo astronómico, con cambio automático de horario invierno-verano, para dos circuitos independientes, y dotado de reserva de marcha mínima de 100 horas, teniendo así mismo la posibilidad de ser manual, actuando sobre el circuito de fuerza mediante interruptor.

Las luminarias tipo LED irán dotadas de un sistema de control punto a punto, dotado con controlador local independiente por luminaria, y controlador de segmento, que permitirá el control individual de cada luminaria o proyector,

El Controlador de segmento (SC) monitoriza varios OLCs conectados a la misma red eléctrica y recopila información para su envío, cuando se requiera, al sistema de control y gestión informático, a través de la red corporativa de la Autoridad Portuaria.

El controlador de luminaria de exterior (OLC) conmuta y regula las lámparas y detecta posibles fallos. Se comunica con el controlador de segmento a través de la línea eléctrica, y utiliza una señal de regulación de 1-10 V como interfaz con el balasto electrónico y un relé para activarlo y desactivarlo.

El OLC incorpora una entrada digital para conectar una fotocélula y habilitar la conmutación local. La unidad puede ir integrada en la luminaria o instalarse en la base de la columna.

Está previsto, de todas formas, la implantación futura de un sistema de control centralizado mediante ordenador, que permita desde la torre de control del puerto la actuación sobre los distintos circuitos de mando del alumbrado.

### 13.7. RED DE TIERRAS

La puesta a tierra de los soportes y demás elementos metálicos se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

De acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-09, se establecerá un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y último soporte de cada línea, así como junto al Cuadro de Protección y Mando.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo, de cobre y de 16 mm<sup>2</sup> de sección mínima

La red de tierras estará formada por conductores de aislamiento 0,6/1kV, de cobre con recubrimiento amarillo/verde, de sección 16 mm<sup>2</sup>, al que se conectarán mediante conexiones y elementos adecuados los soportes.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante grapas, terminales, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente de tipo protegido contra la corrosión.

La puesta a tierra se compondrá de:

- Arqueta de hormigón en masa, según NTE, con cerco y tapa de fundición con el símbolo correspondiente.
- Pica de barra de acero de Ø14 mm cobreado de 2 m de longitud, o placa de acero galvanizado 1000x1000x3 mm, con conductor heptafililar de cobre desnudo, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.
- Puente de comprobación con pletina de cobre
- Tubo plástico de riego de Ø50 mmØ
- En los cuadros de alumbrado y en los extremos de los circuitos de alumbrado, la puesta a tierra estará debidamente señalizada mediante arqueta y tapa de fundición. En el resto de los casos podrá ubicarse en el interior de las arquetas de la red de alumbrado.
- Las tomas de tierra irán, en los lugares indicados en el Plano de Planta.
- Para lograr una mejor resistencia a tierra, el terreno se mejorará con tierra vegetal, carbón, sal y agua, hasta que la resistencia resultante sea inferior a 15 Ω

Una vez efectuada la instalación de las tomas de tierra y conectadas las columnas a las líneas de alumbrado, se efectuará una medición del conjunto por cada línea, que no deberá superar los 30 Ω.

La resistencia máxima de puesta a tierra será tal que a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier condición y época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros, etc.)

### **13.8. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS**

Para evitar que las partes metálicas accesibles de los aparatos eléctricos asuman tensiones peligrosas por defecto de aislamiento, se opta un sistema de puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto (interruptor diferencial).

Para ello, se conectará tierra el Centro de Mando y cada uno de los circuitos, protegiéndose cada circuito con un interruptor diferencial independiente de 300 mA de sensibilidad. Todo soporte metálico de las luminarias y de las redes estará conectado a tierra. La resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω.

Se emplearán luminarias de Clase I o de Clase II. Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general.

Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales.

Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

#### **14. EVALUACION DE IMPACTO EN LAS INSTALACIONES DEL I.A.C.**

La zona comprendida en el presente Proyecto está dentro del área afectada por la Ley de Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias. Por ello, se han tomado en cuenta las recomendaciones de dicha Ley para la protección lumínica y el ahorro energético de la instalación:

- 1) Las luminarias escogidas, que se describen en el apartado anterior, está homologadas por el Instituto de Astrofísica de Canarias para el uso al que se le destina, utilizando sistemas gestión del flujo lumínico punto a punto.
- 2) Según Art. 8º se han utilizado luminarias de uso vial sin inclinación.
- 3) Se han utilizado luminarias de uso peatonal en zonas urbanas con fin decorativo a alturas inferiores a 6 metros.
- 4) Según el Art.9º se utilizan lámparas LED PC-AMBAR y AMBAR-IAC
- 5) De acuerdo con el Art.11 se disminuye los niveles luminotécnicos a partir de las doce de la noche según cálculo aportado en apartado anterior. La reducción se ha realizado mediante la utilización de sistemas de control de flujo lumínico punto a punto.
- 6) Para prevenir el apagado o reducción de nivel luminotécnico a partir de media noche se ha instalado interruptor horario con autonomía superior a 24 h y dispuesto en cuarto anexo en estación transformadora para cuadro de alumbrado público, el cual no es accesible a personal no autorizado.
- 7) La instalación descrita en el presente proyecto se ha clasificado y proyectado con los niveles luminotécnicos descritos con anterioridad

##### **14.1. ALUMBRADO VIAL Y PEATONAL**

Las siguientes fichas resumen las características fundamentales de las instalación en cada una de sus situaciones:

- Clasificación de la instalación
- Datos de los tipos de vías
- Datos de luminarias
- Datos de instalación
- Resultados luminotécnicos (según cálculo)

SITUACION:	Dique Exterior	Ref. Proyecto:	A1
------------	----------------	----------------	----

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehiculos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie	Em (lux)	Calculo
Peatonal (Espaldón)	3,00 m	72,00 m <sup>2</sup>		
Vial (Dique)	10,00 m	240,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
<b>Ancho Total Vía</b>	<b>13,00 m</b>	<b>312,00 m<sup>2</sup></b>		
<b>Ancho con entornos</b>	<b>13,00 m</b>	<b>312,00 m<sup>2</sup></b>		

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP625	LED AMBAR 4000	80 LED	DN10 BL2	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	13.400 lum	0,80	57,00%	8

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo
Unilateral	12,00 m	24,00 m	0,0 °	-0,40 m

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>gr1</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	20,00	25,00	14,00	17,00	0,73	0,57	4,96	6,36	3,62	0,40	86,80%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lamparas 3,350 lum

Regulación: 13.400 lum (500 mA) – 3.350 lum (112 mA)

<b>SITUACION:</b>	Zona embarque cruceros	<b>Ref. Proyecto:</b>	A2
-------------------	------------------------	-----------------------	----

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehículos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie	Em (lux)	Calculo
Peatonal (Espaldón)	3,00 m	102,00 m <sup>2</sup>		
Vial (Dique)	10,00 m	340,00 m <sup>2</sup>		
Aparcamientos Taxis	4,00 m	136,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
<b>Ancho Total Via</b>	<b>17,00 m</b>	<b>578,00 m<sup>2</sup></b>		
<b>Ancho con entornos</b>	<b>21,00 m</b>	<b>714,00 m<sup>2</sup></b>		

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP625	LED AMBAR 4000	120 LED	DN10 BL2	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	21.000 lum	0,80	70,00%	<b>10</b>

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo
Unilateral	12,00 m	34,00 m	0,0 °	-0,40 m

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>gr1</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	22,00	35,00	13,00	14,00	0,596	0,372	5,52	8,84	3,29	0,48	85,00%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lamparas 5.340 lum

Regulación: 21.000 lum (520 mA) – 5.340 lum (115 mA)

<b>SITUACION:</b>	Terminal (Lado Este)	<b>Ref. Proyecto:</b>	B
-------------------	----------------------	-----------------------	---

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehículos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie				
Peatonal (Espaldón)	3,00 m	102,00 m <sup>2</sup>				
Acera	1,00 m	34,00 m <sup>2</sup>				
Vial	10,00 m	340,00 m <sup>2</sup>				
Acera	1,00 m	34,00 m <sup>2</sup>				
		,00 m <sup>2</sup>				
<b>Ancho Total Via</b>	<b>15,00 m</b>	<b>510,00 m<sup>2</sup></b>				
<b>Ancho con entornos</b>	<b>13,00 m</b>	<b>442,00 m<sup>2</sup></b>				

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP625	LED AMBAR 4000	80 LED	DN10 BL2	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	17.900 lum	0,80	56,75%	5

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo	
Unilateral	12,00 m	34,00 m	0,0 °	-0,40 m	

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>gr1</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	19,00	29,00	12,00	16,00	0,628	0,403	4,87	7,59	0,63	0,40	87,02%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lamparas 4.654 lum

Regulación: 17.900 lum (700 mA) – 4.654 lum (154 mA)

SITUACION:	Terminal (Lado Oeste)	Ref. Proyecto:	C
------------	-----------------------	----------------	---

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehiculos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie				
Acera	3,00 m	45,00 m <sup>2</sup>				
Vial	8,00 m	120,00 m <sup>2</sup>				
Cantil	3,00 m	45,00 m <sup>2</sup>				
		,00 m <sup>2</sup>				
		,00 m <sup>2</sup>				
<b>Ancho Total Vía</b>	<b>14,00 m</b>	<b>210,00 m<sup>2</sup></b>				
<b>Ancho con entornos</b>	<b>14,00 m</b>	<b>210,00 m<sup>2</sup></b>				

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP623	LED AMBAR 4000	80 LED	DX10	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	6.400 lum	0,80	87,00%	13

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo	
Unilateral	5,00 m	15,00 m	0,0 °	-0,40 m	

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>gr1</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	20,00	31,00	14,00	18,00	0,703	0,45	5,01	7,83	3,52	0,59	84,86%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lamparas 1.600 lum

Regulación: 6.400 lum (230 mA) – 1.600 lum (49 mA)

<b>SITUACION:</b>	Dique Interior	<b>Ref. Proyecto:</b>	D
-------------------	----------------	-----------------------	---

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehiculos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie				
Peatonal (Espaldón)	3,00 m	102,00 m <sup>2</sup>				
Vial	10,00 m	340,00 m <sup>2</sup>				
Acera	2,50 m	85,00 m <sup>2</sup>				
		,00 m <sup>2</sup>				
		,00 m <sup>2</sup>				
<b>Ancho Total Vía</b>	<b>15,50 m</b>	<b>527,00 m<sup>2</sup></b>				
<b>Ancho con entornos</b>	<b>16,50 m</b>	<b>561,00 m<sup>2</sup></b>				

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP625	LED AMBAR 4000	80 LED	DN10 BL2	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	17.900 lum	0,80	56,75%	8

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo	
Unilateral	12,00 m	34,00 m	0,0 °	-0,40 m	

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>gr1</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	19,00	30,00	11,00	13,00	0,596	0,372	5,34	8,45	3,08	0,41	89,74%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lamparas 4.654 lum

Regulación: 17.900 lum (700 mA) – 4.654 lum (154 mA)



<b>SITUACION:</b>	Zona Embarque Vehiculos 1	<b>Ref. Proyecto:</b>	E1
-------------------	---------------------------	-----------------------	----

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehiculos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie				
Vial	45,00 m	1125,00 m <sup>2</sup>				
Acera	4,00 m	100,00 m <sup>2</sup>				
		,00 m <sup>2</sup>				
		,00 m <sup>2</sup>				
		,00 m <sup>2</sup>				
<b>Ancho Total Vía</b>	<b>49,00 m</b>	<b>1225,00 m<sup>2</sup></b>				
<b>Ancho con entornos</b>	<b>45,00 m</b>	<b>1125,00 m<sup>2</sup></b>				

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP625	LED AMBAR 4000	120 LED	DW10	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	38.000 lum	0,80	89,00%	<b>5+6+6</b>

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo	
Bilateral	12,00 m	25,00 m	0,0 °	-0,40 m	

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>gr1</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	20,00	28,00	11,00	19,85	0,576	0,402	4,97	6,65	2,90	0,59	82,54%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo luminarias 3.100/3.600 lum

Regulación: 14.400 lum (335 mA) – 3.600 lum (84 mA) / 12.000 lum (288 mA) – 3.100 lum (70 mA)

<b>SITUACION:</b>	Zona Embarque Vehiculos 2	<b>Ref. Proyecto:</b>	E2
-------------------	---------------------------	-----------------------	----

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehiculos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie	Em (lux)	Calculo
Vial	30,00 m	750,00 m <sup>2</sup>		
Acera	4,00 m	100,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
<b>Ancho Total Vía</b>	<b>34,00 m</b>	<b>850,00 m<sup>2</sup></b>		
<b>Ancho con entornos</b>	<b>34,00 m</b>	<b>850,00 m<sup>2</sup></b>		

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP625	LED AMBAR 4000	120 LED	DW10	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	30.000 lum	0,80	89,00%	<b>4</b>

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo
Bilateral	12,00 m	25,00 m	0,0 °	-0,40 m

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>gr1</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	21,00	24,00	13,00	20,00	0,639	541	5,05	5,96	3,23	0,57	79,59%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo luminarias 3.650 lum

Regulación: 15.000 lum (370 mA) – 3.650 lum (84 mA)

<b>SITUACION:</b>	Vial Norte	<b>Ref. Proyecto:</b>	F
-------------------	------------	-----------------------	---

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehículos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie	Em (lux)	Calculo
Acera	2,00 m	48,00 m <sup>2</sup>		
Vial	7,00 m	168,00 m <sup>2</sup>		
Acera	3,00 m	72,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
<b>Ancho Total Via</b>	<b>12,00 m</b>	<b>288,00 m<sup>2</sup></b>		
<b>Ancho con entornos</b>	<b>16,00 m</b>	<b>384,00 m<sup>2</sup></b>		

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP625	LED AMBAR 4000	80 LED	DN09	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	9.800 lum	0,80	90,00%	7

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo
Unilateral	12,00 m	24,00 m	0,0 °	-0,40 m

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>gr1</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	20,00	22,00	15,00	15,21	0,751	0,662	5,03	5,70	3,77	0,60	82,78%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux Flujo luminarias 2.500 lum

Regulación: 9.800 lum (231 mA) – 2.500 lum (49 mA)

<b>SITUACION:</b>	Acceso Norte	Ref. Proyecto:	G
-------------------	--------------	----------------	---

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehiculos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie	11,67 m <sup>2</sup>	Calculo
Acera	3,00 m	72,00 m <sup>2</sup>		
Vial	7,00 m	168,00 m <sup>2</sup>		
Mediana	5,00 m	120,00 m <sup>2</sup>		
Vial	7,00 m	168,00 m <sup>2</sup>		
Acera	3,00 m	72,00 m <sup>2</sup>		
<b>Ancho Total Vía</b>	<b>25,00 m</b>	<b>600,00 m<sup>2</sup></b>		
<b>Ancho con entornos</b>	<b>25,00 m</b>	<b>600,00 m<sup>2</sup></b>		

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP625	LED AMBAR 4000	80 LED	DN09	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	18.000 lum	0,80	90,00%	4

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo
Bilateral	12,00 m	24,00 m	0,0 °	-0,40 m

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>gr1</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	20,00	22,00	17,00	17,22	0,86	0,777	5,02	5,56	4,32	0,57	79,72%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lamparas 2,250 lum

Regulación: 9.000 lum (321 mA) – 2.250 lum (80 mA)

<b>SITUACION:</b>	Pantalán Ferry	<b>Ref. Proyecto:</b>	H
-------------------	----------------	-----------------------	---

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.1.3	Areas de circulación general en lugares de trabajo exteriores	Em (lux)	20
		Tráfico regular de vehiculos (máx 40 km/h)	U0	0,4

**DATOS DE LA VIA**

Zona	Anchura	Superficie	Em (lux)	Calculo
Pantalán	9,00 m	171,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
		,00 m <sup>2</sup>		
<b>Ancho Total Vía</b>	<b>9,00 m</b>	<b>171,00 m<sup>2</sup></b>		
<b>Ancho con entornos</b>	<b>9,00 m</b>	<b>171,00 m<sup>2</sup></b>		

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca	Modelo	Lámpara	Tipo	Optica	Cierre
PHILIPS	BGP623	LED AMBAR 4000	40 LED	DM33	PLANO
Clase IAC	Cert. IAC	Flujo Unitario	Fact. Mant.	Rendimiento	N.º Unidades
USO VIAL	CI7065L	5.500 lum	0,80	92,00%	<b>10</b>

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Retranqueo
Unilateral	5,00 m	19,00 m	0,0 °	-0,40 m

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>grl</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Calzada	18,00	38,00	11,00	18,00	0,631	0,295	5,07	11,00	3,20	0,56	76,04%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux Flujo lamparas 2,250 lum

Regulación: 5.500 lum (400 mA) – 1.550 lum (100 mA)

## 14.2. ALUMBRADO DE PROYECCION EN AREAS

### 14.2.1. Clasificación de la instalación

Áreas de embarque de pasajeros, maniobras de atraque y carga

<b>Tipo Area:</b>	Carga y descarga, áreas de pasajeros, y maniobras	<b>NºRef. UNE 12464-2</b>	5.4.4, 5.4.5, 5.4.6
-------------------	---	---------------------------	------------------------

Las siguientes fichas resumen las características fundamentales de las instalación en cada una de sus situaciones:

- Clasificación de la instalación
- Datos de los tipos de vías
- Datos de luminarias
- Datos de instalación
- Resultados luminotécnicos (según cálculo)

<b>SITUACION:</b>	Muelle de Ribera	Ref. Proyecto:	1
-------------------	------------------	----------------	---

#### CLASIFICACION DE LA INSTALACION

VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2				
CODIGO	5.4.4.	Canales, esclusas y puertos	Em (lux)	30
		Manipulación, carga y descarga de mercancías	U0	0,25

#### DATOS DEL AREA

Zona	Ancho	Largo	Superficie Rectangular	Superficie Irregular
Muelle de Ribera	60,00 m	215,00 m	12.900,00 m <sup>2</sup>	
Entorno 5 metros			2.850,00 m <sup>2</sup>	
<b>Superficie Total</b>			<b>15.750,00 m<sup>2</sup></b>	<b>,00 m<sup>2</sup></b>

#### DATOS DE LAS LUMINARIAS

Marca/Modelo	Tipo Lampara	Optica	Flujo Unitario	Rendimiento	Cantidad
PHILIPS BVP651 ClearFlood Large	CLEARSTAR 4000	OFA52	45.000 lum	84,00%	18

#### DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Fact. Mant.	Flujo Total
Torres Corona (3 torres x 6 ud)	30,00 m	80,00 m	0,0 °	<b>0,80</b>	<b>810.000 lum</b>

#### RESULTADOS LUMINOTECNICOS

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>grl</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Area	29,00	46,00	13,00	26,00	0,467	0,288	5,09	8,26	2,38	0,51	75,23%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lámparas 8.000 lum

Regulación: 45.000 lum (730 mA) – 8.000 lum (95 mA)

<b>SITUACION:</b>	Muelle Polivalente	Ref. Proyecto:	2
-------------------	--------------------	----------------	---

#### CLASIFICACION DE LA INSTALACION

VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2				
CODIGO	5.4.4.	Canales, esclusas y puertos	Em (lux)	30
		Manipulación, carga y descarga de mercancías	U0	0,25

#### DATOS DEL AREA

Zona	Ancho	Largo	Superficie Rectangular	Superficie Irregular
Muelle Polivalente	95,00 m	280,00 m	26.600,00 m <sup>2</sup>	
<b>Superficie Total</b>			<b>26.600,00 m<sup>2</sup></b>	<b>,00 m<sup>2</sup></b>

#### DATOS DE LAS LUMINARIAS

Marca/Modelo	Tipo Lampara	Optica	Flujo Unitario	Rendimiento	Cantidad
PHILIPS BVP651 ClearFlood Large	CLEARSTAR 4000	OFA52	40.000 lum	85,00%	36

#### DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Fact. Mant.	Flujo Total
Torres Corona (6 torres x 6 ud)	30,00 m	90,00 m	0,0 °	0,80	1.440.000 lum

#### RESULTADOS LUMINOTECNICOS

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>grl</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Area	29,00	54,00	6,85	29,00	0,234	0,128	5,86	11,00	1,37	0,54	78,78%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lámparas 8.000 lum

Regulación: 40.000 lum (630 mA) – 8.000 lum (95 mA)



<b>SITUACION:</b>	Torre Muelle Fred Olsen	<b>Ref. Proyecto:</b>	3
-------------------	-------------------------	-----------------------	---

**CLASIFICACION DE LA INSTALACION**
**VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2**

CODIGO	5.4.4.	Canales, esclusas y puertos	Em (lux)	30
		Manipulación, carga y descarga de mercancías	U0	0,25

**DATOS DEL AREA**

Zona	Ancho	Largo	Superficie Rectangular	Superficie Irregular
Muelle Fred Olsen			,00 m <sup>2</sup>	2.036,50 m <sup>2</sup>
Entorno				1.327,50 m <sup>2</sup>
<b>Superficie Total</b>			<b>,00 m<sup>2</sup></b>	<b>3.364,00 m<sup>2</sup></b>

**DATOS DE LAS LUMINARIAS**

Marca/Modelo	Tipo Lampara	Optica	Flujo Unitario	Rendimiento	Cantidad
PHILIPS BVP651 ClearFlood Large	CLEARSTAR 4000	DX60	29.000 lum	88,00%	5

**DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO**

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Fact. Mant.	Flujo Total
Torre Corona (1 torres x 5 ud)	30,00 m	-	0,0 °	<b>0,80</b>	<b>145.000 lum</b>

**RESULTADOS LUMINOTECNICOS**

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	Emax	Emin	Egrl			Em	Emax	Emin		
Area	29,00	49,00	6,47	<b>23,00</b>	0,223	0,133	5,51	9,21	1,23	0,53	75,80%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lámparas 9.000 lum (sólo tres unidades encendidas)

Regulación: 29.000 lum (446 mA) – 9.000 lum (105 mA)

<b>SITUACION:</b>	Embarque Ferrys	Ref. Proyecto:	4
-------------------	-----------------	----------------	---

#### CLASIFICACION DE LA INSTALACION

VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2				
CODIGO	5.4.4.	Canales, esclusas y puertos	Em (lux)	30
		Manipulación, carga y descarga de mercancías	U0	0,25

#### DATOS DEL AREA

Zona	Ancho	Largo	Superficie Rectangular	Superficie Irregular
Embarque Ferrys			,00 m <sup>2</sup>	2.332,80 m <sup>2</sup>
<b>Superficie Total</b>			<b>,00 m<sup>2</sup></b>	<b>2.332,80 m<sup>2</sup></b>

#### DATOS DE LAS LUMINARIAS

Marca/Modelo	Tipo Lampara	Optica	Flujo Unitario	Rendimiento	Cantidad
PHILIPS BVP650 ClearFlood	CLEARSTAR 4000	DX50	34.000 lum	82,00%	2
PHILIPS BVP650 ClearFlood	CLEARSTAR 4000	DX50	30.000 lum	82,00%	3

#### DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Fact. Mant.	Flujo Total
Columna (2)	14,00 m	-	0,0 °	<b>0,80</b>	<b>158.000 lum</b>

#### RESULTADOS LUMINOTECNICOS

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>grl</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Area	26,00	46,00	5,94	26,00	0,228	0,129	N/A	N/A	N/A	0,38	58,52%

Notas: Instalación solo encendida durante maniobras

Regulación: 34.000 lum (640 mA) / 30.000 lum (565 mA)

<b>SITUACION:</b>	Ampliación Polivalente	Ref. Proyecto:	5
-------------------	------------------------	----------------	---

#### CLASIFICACION DE LA INSTALACION

VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2				
CODIGO	5.4.4.	Canales, esclusas y puertos	Em (lux)	30
		Manipulación, carga y descarga de mercancías	U0	0,25

#### DATOS DEL AREA

Zona	Ancho	Largo	Superficie Rectangular	Superficie Irregular
Ampliación Polivalente	120,00 m	120,00 m	15.690,00 m <sup>2</sup>	
<b>Superficie Total</b>			<b>15.690,00 m<sup>2</sup></b>	<b>,00 m<sup>2</sup></b>

#### DATOS DE LAS LUMINARIAS

Marca/Modelo	Tipo Lampara	Optica	Flujo Unitario	Rendimiento	Cantidad
PHILIPS BVP651 ClearFlood Large	CLEARSTAR 4000	OFA52	45.000 lum	84,00%	12
PHILIPS BVP650 ClearFlood	CLEARSTAR 4000	DX50	32.200 lum	82,00%	8

#### DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Fact. Mant.	Flujo Total
Columnas (8 X 1 ud)	14,00 m	30,00 m	0,0 °	<b>0,80</b>	<b>797.600 lum</b>
Torres Corona (6 torres x 6 ud)	30,00 m	90,00 m	0,0 °		

#### RESULTADOS LUMINOTECNICOS

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>grl</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Area	28,00	48,00	3,36	28,00	0,119	0,071	5,67	8,47	0,81	0,55	81,96%

Notas: Valores después de media noche: 5 lux. Flujo lámparas 8.000 lum

Regulación: 45.000 lum (730 mA) – 8.000 lum (95 mA) / 32.200 lum (606 mA) – 8.000 lum (130 mA)

<b>SITUACION:</b>	Proyectores Dique	Ref. Proyecto:	6
-------------------	-------------------	----------------	---

#### CLASIFICACION DE LA INSTALACION

VALORES SEGUN NORMA UNE-EN 12464-2			
CODIGO	5.4.4.	Canales, esclusas y puertos	Em (lux) 30
		Manipulación, carga y descarga de mercancías	U0 0,25

#### DATOS DEL AREA

Zona	Ancho	Largo	Superficie Rectangular	Superficie Irregular
Dique			,00 m <sup>2</sup>	11.577,50 m <sup>2</sup>
<b>Superficie Total</b>			<b>,00 m<sup>2</sup></b>	<b>11.577,50 m<sup>2</sup></b>

#### DATOS DE LAS LUMINARIAS

Marca/Modelo	Tipo Lampara	Optica	Flujo Unitario	Rendimiento	Cantidad
PHILIPS BVP650 ClearFlood	CLEARSTAR 4000	DM10	36.800 lum	85,00%	2
PHILIPS BVP650 ClearFlood	CLEARSTAR 4000	DX50	36.800 lum	85,00%	16

#### DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO

Distribución	Altura	Interdistancia	Inclinación	Fact. Mant.	Flujo Total
Columna (9 x 2 ud)	14,00 m	35,00 m	0,0 °	<b>0,80</b>	<b>662.400 lum</b>

#### RESULTADOS LUMINOTECNICOS

Situación	Antes media noche (lux)				Um	Ue	Despues media noche (lux)			K	U
	Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	E <sub>grl</sub>			Em	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>		
Area	30,00	61,00	1,21	30,00	0,04	0,02	N/A	N/A	N/A	0,52	77,11%

Notas: Instalación solo encendida durante maniobras. Se encenderán los proyectores necesarios únicamente. Justificación de todo encendido

Regulación: 36.800 lum (700 mA)

### 14.3. LUMINARIAS DE USO ESPECIAL

#### 14.3.1. Balizas en pantalán de ferrys

En el pantalán de ferrys se intercalan balizas marca Ros Lacta con lámpara 1x18W, temperatura de color 2700°K, que se pueden considerar de uso especial tipo B. Estas luminarias son existentes y se conservarán, por lo que no se justifica su cálculo.

La zona dispone de iluminación general, por lo que estas luminarias tendrán carácter de ornamental. Por tanto, deberá apagarse a partir de las 11:45 pm, para lo cual se dotará de mando de encendido y apagado automático mediante reloj interruptor horario electrónico-digital de tipo astronómico, con cambio automático de horario invierno-verano, y dotado de reserva de marcha mínima de 100 horas.

## 15. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ALUMBRADO EXTERIOR

### 15.1. GENERALIDADES

En aplicación del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias, aprobado por R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre, las instalaciones han sido proyectadas con criterios destinados a la obtención de alta eficiencia y ahorro energéticos. Para ello:

- a) Las instalaciones se han proyectado con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca en aquellas horas con menor necesidad de iluminación. Se han utilizado dispositivos reguladores y reductores de tensión en cabecera, siendo gobernado todo el sistema mediante reloj interruptor astronómico.
- b) Las luminarias empleadas evitan la emisión de flujo hacia el hemisferio superior, a la vez que el empleo de lámparas VSAP ofrece una iluminación más eficiente en w/m<sup>2</sup> lux.

### 15.2. ITC EA 01 EFICIENCIA ENERGÉTICA

De acuerdo con lo establecido en la instrucción técnica complementaria ITC-EA-01, la eficiencia energética  $\varepsilon$  de la instalación se define como:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left( \frac{m^2 \cdot lux}{w} \right)$$

Donde:

S	Superficie iluminada en m <sup>2</sup>
E <sub>m</sub>	Iluminancia media en servicio de la instalación, en lux
P	Potencia activa total de la instalación, en w

En las hojas de cálculo pueden verse los valores obtenidos para los niveles de alumbrado de los diferentes tipos de viales. En la tabla siguiente se resumen los resultados:

TIPO	Iluminancia Media (lux)	Eficiencia energética mínima (m <sup>2</sup> lux/w)	Largo (m)	Ancho (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Potencia (w)	Eficiencia Real	Eficiencia Referencia	Indice eficiencia energética	ICE	Calificación energética
VIAL	20	17,5	24,00	10,00	240,00	120	40,00	26	1,54	0,65	A
VIAL	19	17,0	34,00	10,00	340,00	191	33,82	25,4	1,33	0,75	A
VIAL	19	17,0	34,00	10,00	340,00	169	38,22	25,4	1,50	0,66	A
VIAL	20	17,5	15,00	8,00	120,00	50	48,00	26	1,85	0,54	A
VIAL	19	17,0	34,00	10,00	340,00	169	38,22	25,4	1,50	0,66	A
VIAL	20	17,5	25,00	45,00	1.125,00	336	66,96	26	2,58	0,39	A
VIAL	21	18,0	25,00	30,00	750,00	268	58,77	26,6	2,21	0,45	A
VIAL	20	17,5	24,00	7,00	168,00	113	29,73	26	1,14	0,87	A
VIAL	20	17,5	24,00	14,00	336,00	226	29,73	26	1,14	0,87	A
AMBIENTAL	18	8,4	19,00	9,00	171,00	52	59,19	12,2	4,85	0,21	A
AMBIENTAL	29	9,0			12.900,00	6.480	57,73	13	4,44	0,23	A
AMBIENTAL	29	9,0			26.600,00	11.520	66,96	13	5,15	0,19	A
AMBIENTAL	29	9,0			2.036,50	1.600	36,91	13	2,84	0,35	A
AMBIENTAL	26	9,0			2.332,80	1.800	33,70	13	2,59	0,39	A
AMBIENTAL	28	9,0			15.690,00	8.880	49,47	13	3,81	0,26	A
AMBIENTAL	30	9,0			11.577,50	7.200	48,24	13	3,71	0,27	A

MEDIA: 

2,64	0,38	A
------	------	---

Como vemos se verifican los valores mínimos.

### 15.3. ITC EA 02 NIVELES DE ILUMINACIÓN

Como puede observarse en las hojas de cálculo y se resume en la tabla adjunta, nuestros alumbrados verifican los mínimos establecidos

### 15.4. ITC EA03 RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO, LUZ INTENSA O MOLESTA

Nuestra zona se clasifica como E1 verificándose tal y como se indica en catálogos de fabricante que ninguna de nuestras luminarias tiene un flujo hemisférico superior al 0%.

Igualmente se asegura la limitación expresada en la tabla 5 al no existir fachadas cercanas tal y como puede verse en los cálculos de la luminaria más desfavorable, no emite por encima de 95° ninguna intensidad lumínica, conforme además a los criterios del IAC.

### 15.5. EA04 COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES

-Lampara LED con filtro tintado CLEARSTAR AMBAR 4000, placas de 10-12-20 LEDs hasta 200 LED 140 lum/w.

Superándose el valor mínimo del 65 lm/w establecido.

Igualmente se verifican los rendimientos y factores de utilización para alcanzar como hemos visto en apartado 2.2.1 los valores mínimos de eficiencia energética.

## 16. JUSTIFICACION DEL AHORRO ENERGETICO OBTENIDO

### 16.1. EVALUACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

Dado que las instalaciones de alumbrado existentes se alimentan de cuadros eléctricos en los que existen otros suministros distintos a los puramente dedicados a alumbrado exterior, no es posible obtener directamente los consumos de los mismos a partir de la lectura de los contadores, por lo que se hace precisa una aproximación indirecta evaluando el consumo a partir de los puntos de luz existentes y sus horas de encendido.

Para ello se ha determinado, en primer lugar, las horas de orto y ocaso medio en cada mes de año, y se ha considerado como encendido general del alumbrado, con las observaciones particulares en cada caso.

MES	DIAS	SALIDA SOL	PUESTA SOL	CAMBIO	HORAS 1	HORAS 2
ENERO	31	7:59	18:30	0:00	5,50	7,98
FEBRERO	28	7:44	18:55	0:00	5,08	7,73
MARZO	31	7:14	19:14	0:00	4,77	7,23
ABRIL	30	7:39	20:31	0:00	3,48	7,65
MAYO	31	7:14	20:49	0:00	3,18	7,23
JUNIO	30	7:07	21:04	0:00	2,93	7,12
JULIO	31	7:18	21:04	0:00	2,93	7,30
AGOSTO	31	7:35	20:44	0:00	3,27	7,58
SEPTIEMBRE	30	7:50	20:09	0:00	3,85	7,83
OCTUBRE	31	8:06	19:35	0:00	4,42	8,10
NOVIEMBRE	30	7:28	18:11	0:00	5,82	7,47
DICIEMBRE	31	7:50	18:11	0:00	5,82	7,83

--	--	--	--	--	--	--

-Se ha considerado que los alumbrados viales están a su nivel nominal y se reducen, bien por cambio de lámpara o por reducción de flujo (lámparas LED) a las 23:45 h. Se ha promediado dicha reducción al 25%.

-Se ha supuesto un incremento del 12,5% asociado a los equipos electrónicos de las lámparas de descarga

-Las torres corona, en general, funcionan únicamente manteniendo encendidos todos los focos VSBP y un único foco VSBP toda la noche.

-Los alumbrados de proyección se suponen encendidos hasta las 23:45 h y a partir de ese momento durante las operaciones de atraque y embarque/desembarque nocturno, promediadas en 3 horas noche.

-El resto de los alumbrados permanecen apagados normalmente.

De acuerdo al cálculo detallado que se acompaña como anexo, un consumo anual de **163.073,13 kwh/año**, de acuerdo con el siguiente desglose:

Total	Antes 00:00	Despues 00:00
16.418,88	8.308,34	8.110,55
13.969,00	6.935,80	7.033,20
14.487,29	7.200,56	7.286,73
12.119,54	5.092,21	7.027,33
11.643,34	4.808,76	6.834,58
10.740,70	4.288,17	6.452,53
11.248,91	4.431,11	6.817,80
12.079,74	4.934,65	7.145,09
12.902,24	5.628,23	7.274,01
14.568,60	6.671,85	7.896,75
16.030,09	8.503,25	7.526,83
16.864,80	8.786,70	8.078,10

<b>163.073,13</b>	<b>75.589,62</b>	<b>87.483,50</b>	<b>kwh/año</b>
-------------------	------------------	------------------	----------------

Para la evaluación del coste, suponemos en general los meses octubre a marzo como horario de invierno, y el resto (abril a septiembre) como horario de verano.

La consideración general de la tarifa 3.0 supone que en general se tomarán los siguientes horarios:

HORARIO	PUNTA	LLANO	VALLE
Invierno	18 – 22 horas	22-24 y 8-18 horas	0 – 8 horas
Verano	11-15 horas	15-24 y 8-11 horas	0 – 8 horas

Considerando dichos horarios, se obtiene el siguiente reparto horario y coste económico, una vez aplicados los precios de la energía:

Consumo anual de **163.073,13 kwh/año**; Importe de la energía: **10.893,00 €**

Invierno			Verano			
P1	P2	P3	P1	P2	P3	
<b>18-22</b>	<b>22-24/8-18</b>	<b>0-8</b>	<b>11-15</b>	<b>15-24/8-11</b>	<b>0-8</b>	
5.287,12	3.021,21	8819,72				
4.206,96	1.995,71	7716,73				
4.179,35	2.209,53	7991,14				
			0	3724,13	8178,83	
			0	3516,84	7991,14	
			0	3136,11	7608,63	
			0	3240,65	8064,79	
			0	3608,90	8377,81	
			0	4116,15	8374,84	
3.650,63	2.320,01	8838,13				
5.579,50	2.138,26	7982,83				
5.765,48	2.209,53	8654,00				
<b>28.669,04</b>	<b>13.894,25</b>	<b>50.002,56</b>	<b>0,00</b>	<b>21.342,78</b>	<b>48.596,06</b>	kwh/h
0,094667	0,077137	0,056298	0,094667	0,077137	0,056298	
<b>2.714,01 €</b>	<b>1.071,76 €</b>	<b>2.815,04 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>1.646,32 €</b>	<b>2.735,86 €</b>	<b>10.983,00 €</b>

## 16.2. EVALUACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES REFORMADAS

Haciendo similares consideraciones a las anteriormente expuestas, obtenemos

-Se ha considerado que los alumbrados viales están a su nivel nominal y se reducen por reducción de flujo (lámparas LED) a las 23:45 h. Se ha promediado dicha reducción al 20%.

-Los alumbrados LED de las torres corona y de proyección se comportarán de forma similar.

De acuerdo al cálculo detallado que se acompaña como anexo, un consumo anual de **120.628,11 kwh/año**, de acuerdo con el siguiente desglose:



Total	Antes 00:00	Despues 00:00
12.675,36	9.879,11	2.796,25
10.683,13	8.247,08	2.436,05
11.085,15	8.561,90	2.523,25
8.565,74	6.054,94	2.510,80
8.165,85	5.717,91	2.447,94
7.420,52	5.098,90	2.321,62
7.726,07	5.268,86	2.457,21
8.430,62	5.867,59	2.563,02
9.276,31	6.692,30	2.584,01
10.714,99	7.933,23	2.781,76
12.672,76	10.110,88	2.561,88
13.211,60	10.447,91	2.763,69

<b>120.628,11</b>	<b>89.880,60</b>	<b>30.747,51</b>	<b>kwh/año</b>
-------------------	------------------	------------------	----------------

Consumo anual de **120.628,11 kwh/año**; Importe de la energía: **6.159,61 €**

Invierno			Verano		
P1	P2	P3	P1	P2	P3
18-22	22-24/8-18	0-8	11-15	15-24/8-11	0-8
6.286,71	3.592,40	2914,38			
5.002,33	659,46	2549,91			
4.969,49	730,12	2640,58			
			0	1230,60	2702,60
			0	1162,10	2640,58
			0	1036,29	2514,19
			0	1070,84	2664,92
			0	1192,52	2768,35
			0	1360,13	2767,37
4.340,82	766,62	2920,46			
6.634,36	706,56	2637,84			
6.855,50	730,12	2859,62			
<b>34.089,21</b>	<b>7.185,28</b>	<b>16.522,78</b>	<b>0,00</b>	<b>7.052,48</b>	<b>16.058,02</b>

0,094667    0,077137    0,056298    0,094667    0,077137    0,056298

**3.227,12 €    554,25 €    930,20 €    0,00 €    544,01 €    904,03 €    6.159,61 €**

Eso implica un ahorro energético del 26%.

## 17. CONSIDERACIONES FINALES

### 17.1. PRESUPUESTO

El total del presupuesto del presente proyecto figura en la última página del documento anexo del mismo nombre.

### 17.2. PLAZO DE PUESTA EN MARCHA

Las instalaciones recogidas en el presente proyecto se estima que pueden ser ejecutadas en un plazo de **CUATRO MESES** a partir de la obtención de los correspondientes permisos y replanteo de la obra.

### 17.3. DATOS COMPLEMENTARIOS

En caso necesario, se aportarán los datos necesarios para completar el expediente y el control de calidad de la instalación.

## 18. PLANIFICACION DE LA OBRA

La planificación general de la obra la realizará la contrata adjudicataria, una vez se haya replanteado la misma bajo la supervisión de la dirección facultativa.

La planificación de la obra se descompone en los siguientes apartados:

Semanas->	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Replanteo																
Canalizaciones y bases																
Acopio de luminarias																
Adecuación Soportes																
Instalación de luminarias																
Conexionado																
Cuadros																
Programación																
Pruebas																

## **19. CONDICIONES GENERALES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES**

---

Todas las instalaciones y medios relativos al Proyecto deberán conservarse en buen estado de funcionamiento de acuerdo con lo que se establece en cada caso, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación.

La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la Propiedad correspondiente en cuanto a su mantenimiento y empleo.

En los Pliegos de Condiciones se establecen algunas de las operaciones de inspección control y mantenimiento de determinadas instalaciones. En su defecto, la Propiedad requerirá de la Dirección Facultativa a la hora de la recepción definitiva de la obra, el plan de mantenimiento, control y uso de las instalaciones entendiéndose que si así no lo hiciera, la Propiedad correrá con los riesgos y responsabilidades derivadas de la carencia o mala ejecución de las inspecciones, control y mantenimiento.

La Propiedad designará una persona, personas o entidad competente para realizar las oportunas revisiones y proceder en su caso por personal cualificado, calificado y autorizado, propio o contratado a las reparaciones y sustituciones de los elementos o partes de las instalaciones y medios, que en el curso de aquellas inspecciones presenten defectos o averías. El personal será expresamente encargado e instruido para la manipulación de las instalaciones.

El personal de mantenimiento estará dotado y obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como cascos, gafas, banquetas aislantes, etc.

De las operaciones referidas, su naturaleza, forma concreta en que se han llevado a cabo y la fecha en que se han realizado, quedará constancia documental en poder de la Propiedad para su conocimiento.

Cualquier anomalía que se observe en el estado o funcionamiento de las instalaciones y medios deberá ser puesto inmediatamente en conocimiento de la persona competente designada para las revisiones y mantenimiento de las instalaciones. Toda operación de mantenimiento que pueda representar riesgo de incendios o explosión o cualquier otro riesgo se efectuará adoptando las medidas de precaución oportunas.

## **20. RECEPCION DE LAS INSTALACIONES**

---

Antes de la recepción provisional y definitiva, la Dirección Facultativa en aras a la total fiabilidad y garantía de las instalaciones podrá ordenar la ejecución de cuantas pruebas considere necesarias a efectuar por Entidad Colaboradora de la Consejería competentes del Gobierno de Canarias siendo por cuenta de la Contrata todos los costes y gastos originados por dichas pruebas. La Entidad Colaboradora será designada por la Dirección Facultativa.

## **21. GUIA DE CONTENIDOS MINIMOS EN LOS PROYECTOS DE ALUMBRADO PUBLICO**

---

El presente documento se redacta pretendiendo el cumplimiento de contenidos mínimos estipulados en el Anexo XI al Decreto 161/2006 de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

## **22. APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN (CPR)**

---

Por la fecha de redacción del presente proyecto, se considera que su realización será en plena vigencia del Reglamento de Productos de la Construcción (CPR) aprobado por la UE mediante el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo. De acuerdo a lo establecido en dicha reglamentación, y a lo indicado por la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento de Gobierno de Canarias a partir del 1 de julio de 2017 solo podrán comercializar cables eléctricos que cumplan con el CPR, con marcado CE y cumpliendo con la clase exigida de reacción al fuego.

Es por ello que en el presente proyecto se contemplan las nuevas especificaciones, exigidas por el citado Reglamento Europeo. En caso de que el instalador eléctrico interviniente proponga instalar cable que haya adquirido previamente a dicha fecha 1 de Julio de 2017, deberá acreditar la procedencia y fecha de adquisición del mismo, además de los demás certificados de ensayo exigibles según la norma de aplicación.

Santa Cruz de Tenerife, marzo de 2019

Autores del Proyecto,

José Miguel Martín Corriente  
Ingeniero Industrial, Col. nº 164

Juan D. Acosta García  
Ingeniero Industrial, Col. Nº 115

**I.G.S INGENIEROS ARCHIPIELAGO S.L.P.**

Directores del Proyecto,

Javier Mora Quintero  
Jefe de Departamento  
de Infraestructura

Santiago Yanes Díaz  
Jefe Unidad  
Inst. Industriales y Edificación

**AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTA CRUZ DE TENERIFE**