



desarrollo urbano
sostenible

MADRID

Dirección General del Espacio Público
Obras e Infraestructuras

PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA LED EN EL ALUMBRADO
PÚBLICO DE VARIOS DISTRITOS DE LA CIUDAD DE MADRID (2 LOTES)

LOTE 1

(DISTRITOS DE ARGANZUELA Y CHAMBERÍ)





*PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA
LED EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE VARIOS
DISTRITOS DE LA CIUDAD DE MADRID (2 LOTES).
LOTE 1*

MADRID, SEPTIEMBRE DE 2.017.



ÍNDICE DEL PROYECTO

Documento I: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes
2. Objeto del Proyecto
3. Normativa de Obligado Cumplimiento
4. Situación Actual
5. Solución Adoptada. Descripción de las Obras
6. Disponibilidad de los Terrenos
7. Servicios Afectados
8. Accesibilidad
9. Estudio de Gestión de Residuos
10. Plan de Control de Calidad
11. Presupuestos del Proyecto
12. Plazo de Ejecución de las Obras
13. Declaración de Obra Completa
14. Índice del Proyecto
15. Conclusión

ANEJOS A LA MEMORIA

1. Orden de Redacción
2. Topografía, Cartografía, Geología y Geotecnia
3. Cálculos Fotométricos y Calificación Energética
4. Cálculos Eléctricos
5. Plan de Obra y Programación Económica
6. Justificación de Precios
7. Estudio de Gestión de Residuos
8. Estudio de Seguridad y Salud

Documento II: PLANOS

1. Situación
2. Estado Actual. Desmontajes y Demoliciones
3. Estado Proyectado
4. Detalles

Documento III: PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de Condiciones Técnicas Generales
2. Pliego de Condiciones Particulares

Documento IV: PRESUPUESTO

1. Mediciones
 - 1.1. Mediciones Generales
2. Cuadros de Precios
 - 2.1. Cuadro de Precios nº 1
 - 2.2. Cuadro de Precios nº 2
3. Presupuestos
 - 3.1. Presupuestos Generales
 - 3.2. Resumen de Presupuestos



Documento I
MEMORIA



ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes
2. Objeto del Proyecto
3. Situación Actual
4. Normativa de Obligado Cumplimiento
5. Solución Adoptada. Descripción de las Obras
6. Disponibilidad de los Terrenos
7. Servicios Afectados
8. Accesibilidad
9. Estudio de Gestión de Residuos
10. Plan de Control de Calidad
11. Presupuestos del Proyecto
12. Plazo de Ejecución de las Obras
13. Declaración de Obra Completa
14. Índice del Proyecto
15. Conclusión

2. ANEJOS A LA MEMORIA

1. Orden de Redacción
2. Topografía, Cartografía, Geología y Geotecnia
3. Cálculos Fotométricos y Calificación Energética
4. Cálculos Eléctricos
5. Plan de Obra y Programación Económica
6. Justificación de Precios
7. Estudio de Gestión de Residuos
8. Estudio de Seguridad y Salud



Documento I: MEMORIA
I.1. MEMORIA DESCRIPTIVA



1. ANTECEDENTES

El presente proyecto de “**Implantación de Tecnología LED en el Alumbrado Público de Varios Distritos de la Ciudad de Madrid (2 Lotes)**” se engloba dentro de los Presupuestos Participativos 2017-2020 llevados a cabo por el Ayuntamiento de Madrid.

Los presupuestos participativos son unos procesos en los que la ciudadanía decide de manera directa a qué se destina una parte del presupuesto municipal. Los ciudadanos proponen proyectos de gasto que son preseleccionados en una fase de apoyos de la ciudadanía, se evalúan y finalmente llegan a una votación final. El Ayuntamiento lleva a cabo los proyectos seleccionados en la votación final.

La Dirección General del Espacio Público, Obras e Infraestructura, mediante Resolución de fecha 2 de junio de 2017, adjudica la redacción del presente proyecto a la empresa Omicron Amepro, S. A., redactando el mismo el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Alberto J. Belinchón Callejo, número de colegiado 15.700, en coordinación con los servicios municipales del Departamento de Alumbrado Público e Instalaciones Especiales.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la mejora y adaptación de las instalaciones de alumbrado público existentes en diversas calles del municipio de Madrid, mediante la implantación de tecnología LED, en sustitución de la fuente luminosa actual, con el fin de mejorar la eficiencia energética de dichas instalaciones de alumbrado público. Para ello se proyectan actuaciones de cambio de luminarias equipadas con lámparas de descarga, por otras con tecnología LED y se proyectan actuaciones de sustitución de báculos y luminarias, por candelabros de fundición modelo Villa y farol LED modelo Villa de fundición de aluminio, con el fin de mejorar asimismo la iluminación de viales públicos que disponen de árboles de gran tamaño y en los que actualmente las luminarias se encuentran ocultas entre el arbolado existente.

El ámbito de actuación del presente Proyecto son las luminarias existentes en el casco urbano del municipio, actuando en los distritos de Chamberí y Arganzuela.

3. SITUACIÓN ACTUAL

Se actuará en los siguientes ámbitos:

1. PARQUE ENRIQUE TIERNO GALVÁN.
2. CALLES DEL ENTORNO DE MANUEL SILVELA.
 - 2.1. Calles Norte-Sur
 - Eguilaz.
 - Francisco de Rojas.
 - Manuel Silvela.
 - 2.2. Calles Oeste-Este
 - Nicasio Gallego.
 - José Marañón.
 - Manuel González Longoria.
3. CALLES DEL ENTORNO DE ALMAGRO.
 - 3.1. Calles Norte-Sur
 - Monte Esquinza.
 - Amador de los Ríos.
 - 3.2. Calles Oeste-Este
 - Zurbarán.
 - Fernando el Santo.
 - Orfila.
 - Alcalá Galiano.

En el parque Enrique Tierno Galván, actuación 1, nos encontramos con faroles modelo Villa antivandálicos de 100 W de vapor de sodio de alta presión montados en candelabros modelo Villa de 4 m. de altura, se ven afectados un total de 332 puntos de luz que dependen de los centros de mando CM 2-528, CM 2-529, CM 2-530, CM 2-531, CM 2-668 y CM 2-669.

En las calles del entorno de la calle de Manuel Silvela, actuación 2, nos encontramos con luminarias cerradas de vapor de sodio de alta presión de 150 W montadas en báculos metálicos de 10 m. de altura. Los centros de mando que regulan el alumbrado de dichas



calles son CM 4-046 y CM 4-047. En la calle de Egulaz existen 5 puntos de luz, en la calle de Francisco de Rojas 14 puntos de luz, en la calle de Manuel Silvela 14 puntos de luz, en la calle de Nicasio Gallego 13 puntos de luz, en la calle de José Marañón 7 puntos de luz y en la calle de Manuel González Longoria 7 puntos de luz.

En las calles del entorno de la calle Almagro, actuación 3, nos encontramos con luminarias cerradas de vapor de sodio de alta presión de 250 W montadas en báculos metálicos de 10 m. de altura, a excepción de la calle Orfila, que están montadas en brazo mural siendo la instalación eléctrica por fachada. Los centros de mando que regulan el alumbrado de dichas calles son CM 4-039 y CM 4-044. En la calle de Monte Esquinza existen 21 puntos de luz, en la calle de Amador de los Ríos existen 5 puntos de luz, en la calle Zurbarán existen 12 puntos de luz, en la calle de Fernando el Santo existen 26 puntos de luz, en la calle Orfila existen 4 puntos de luz y en la calle de Alcalá Galiano existen 5 puntos de luz.

4. **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Modificación del Capítulo 43 Alumbrado Exterior del Pliego de Condiciones Técnicas Generales 1.999 aplicable a la redacción de Proyectos y ejecución de Obras Municipales aprobado por Decreto de la Delegada del Área de Gobierno de Obras y Espacios Públicos el 19 de julio de 2.010.
- Normalización de elementos constructivos de alumbrado exterior, aprobada por Decreto de la Delegada del Área de Gobierno de Obras y Espacios Públicos el 19 de julio de 2.010.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias (RD 842/2002).

- Circular nº C/EE/91 de la Comunidad de Madrid sobre Instrucciones sobre tramitación y condiciones mínimas que deben reunir las instalaciones de alumbrado público
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Más concretamente, atendiendo al objetivo del proyecto, las luminarias de alumbrado exterior que incorporan tecnología LED, están sometidas a la siguiente Legislación:

- Protocolo de Pruebas de Luminarias LED de alumbrado Exterior, aprobado por Decreto del Delegado del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, de fecha 14 de mayo de 2.014.
- Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.
- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE. Por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento Nº 1194/2012 por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos.



- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y su Guía de Interpretación.
- Reglamento CE nº 245/2009, de la Comisión, de 18 de marzo, por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.
- Reglamento 874/2012, de la Comisión, de 12 de julio de 2012, por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias.

Además, se tendrá en cuenta que todos los elementos incluidos en el presente proyecto deberán estar sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la legislación en vigor y cualquier otra asociada que en cada momento sea de aplicación.

5. SOLUCIÓN ADOPTADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La solución adoptada para las instalaciones de alumbrado de las calles objeto del presente proyecto es la siguiente:

ACTUACIÓN 01 Parque Enrique Tierno Galván

1.1. Parque Enrique Tierno Galván

Cambio de los bloques ópticos de los faroles Villa de vapor de sodio de 100 W existentes para el alumbrado de los paseos y zonas estanciales en el parque por bloques ópticos de faroles modelo Villa LED. Debido al observatorio astronómico y para reducir la contaminación lumínica debido a las actividades astronómicas que se realizan en dicho parque, se empleará **LED ámbar**. No se hace obra civil, dejándose la misma disposición de puntos de luz que existen en la actualidad.

ACTUACIÓN 02 Calles en el Entorno de Manuel Silvela

2.1. Calles Norte-Sur

2.1.1. Eguilaz

En el tramo entre las calles de Luchana y Sagasta, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 150 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

2.1.2. Francisco de Rojas

En el tramo entre las calles de Luchana y Sagasta, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 150 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

2.1.3. Manuel Silvela

En el tramo entre las calles de Luchana y Sagasta, cambio de los puntos de luz

existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 150 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

2.2. Calles Oeste-Este

2.2.1. Nicasio Gallego

En el tramo entre las calles de Eguilaz y Santa Engracia, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 150 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

2.2.2. José Marañón

En el tramo entre las calles de Manuel Silvela y Santa Engracia, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 150 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y

arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

2.2.3. Manuel González Longoria

En el tramo entre las calles de Manuel Silvela y Santa Engracia, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 150 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

ACTUACIÓN 03 Calles en el Entorno de Almagro

3.1. Calles Norte-Sur

3.1.1. Monte Esquinza

En el tramo entre las calles de Jenner y Génova, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 250 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo

Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

3.1.2. Amador de los Ríos

En el tramo entre las calles de Fernando el Santo y Alcalá Galiano, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 250 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

3.2. Calles Oeste-Este

3.2.1. Zurbarán

En el tramo entre la calle de Almagro y el Paseo de la Castellana, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 250 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

3.2.2. Fernando el Santo

En el tramo entre la calle de Almagro y el Paseo de la Castellana, cambio de los

puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 250 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

3.2.3. Orfila

En el tramo entre las calles de Zurbano y Monte Esquinza, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 250 W., el brazo mural, la demolición de las arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

3.2.4. Alcalá Galiano

En el tramo entre la calle de Monte Esquinza y el Paseo de la Castellana, cambio de los puntos de luz existentes por faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio montados en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Se procede al desmontaje de toda la instalación eléctrica existente, la luminaria de VSAP de 250 W., el báculo de 10 m de altura, la demolición de las cimentaciones y arquetas, el relleno con tierra de aportación de dichas cimentaciones y arquetas, la demolición de aceras y calzadas para la realización de las nuevas canalizaciones, la



realización de las nuevas cimentaciones y arquetas, el montaje de los candelabros modelo Villa de 4 m. de altura y el farol modelo Villa LED de fundición de aluminio.

5.1.- Criterios generales de cálculo

Dentro del criterio general de cálculo, se pueden distinguir los cálculos puramente luminotécnicos de los cálculos eléctricos.

Los primeros han servido de base para situar los puntos de luz y, los cálculos eléctricos, para determinar las secciones de los conductores de los distintos circuitos eléctricos que forman parte de la instalación proyectada.

En los cálculos luminotécnicos que se incluyen el anejo nº 3 de la presente memoria se han obtenido niveles medios de iluminación para las calles del ámbito de 15 a 17 lux en calzada, con uniformidades medias comprendidas entre 0,47 y 0,85.

Los resultados obtenidos así como la disposición adoptada es la siguiente:

ACTUACIÓN 01 Parque Enrique Tierno Galván

1.1. Parque Enrique Tierno Galván

Misma disposición que los puntos de luz actuales debido a que únicamente se cambia el bloque óptico actual por un bloque óptico para farol modelo Villa LED ámbar.

Iluminancia media en servicio (calzada)	de 17,00 a 21,00 lux
Coeficiente de uniformidad	de 0,29 a 0,68

ACTUACIÓN 02 Calles en el Entorno de Manuel Silvela

2.1. Calles Norte-Sur

2.1.1. Eguilaz

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	15,0 m. (30 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,30 lux
Coeficiente de uniformidad	0,83

2.1.2. Francisco de Rojas

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	9,0 m. (18 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	15,00 lux
Coeficiente de uniformidad	0,47

2.1.3. Manuel Silvela

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	12,5 m. (25 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,60 lux
Coeficiente de uniformidad	0,85

2.2. Calles Oeste-Este

2.2.1. Nicasio Gallego

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.



Disposición	tresbolillo
Interdistancia	12,5 m. (25 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,60 lux
Coeficiente de uniformidad	0,85

2.2.2. José Marañón

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	12,5 m. (25 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,60 lux
Coeficiente de uniformidad	0,85

2.2.3. Manuel González Longoria

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	12,5 m. (25 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,60 lux
Coeficiente de uniformidad	0,85

ACTUACIÓN 03 Calles en el Entorno de Almagro

3.1. Calles Norte-Sur

3.1.1. Monte Esquinza

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	12,5 m. (25 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,30 lux
Coeficiente de uniformidad	0,72

3.1.2. Amador de los Ríos

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	12,5 m. (25 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,30 lux
Coeficiente de uniformidad	0,72

3.2. Calles Oeste-Este

3.2.1. Zurbarán

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	12,5 m. (25 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,30 lux
Coeficiente de uniformidad	0,72

3.2.2. Fernando el Santo

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	12,5 m. (25 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,30 lux
Coeficiente de uniformidad	0,72

3.2.3. Orfila

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	unilateral
Interdistancia	18,0 m.
Iluminancia media en servicio (calzada)	15,30 lux
Coeficiente de uniformidad	0,66



3.2.4. Alcalá Galiano

Farol modelo Villa LED de 39 W montado en candelabro modelo Villa de 4 m. de altura.

Disposición	tresbolillo
Interdistancia	12,5 m. (25 m.)
Iluminancia media en servicio (calzada)	16,30 lux
Coefficiente de uniformidad	0,72

Dentro de los cálculos eléctricos se determinan las secciones de los conductores que alimentan a las diferentes unidades luminosas, partiendo del Centro de Mando y teniendo en cuenta el emplazamiento de las mismas, su potencia nominal, tensión de servicio y caída de tensión máxima admisible del 3%.

Para el cálculo de las secciones de los conductores se ha tenido en cuenta lo exigido por el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en la Instrucción ITCBT-09 y de la Instrucción ITCBT-17.

La tensión de servicio en todos los casos será de 380 / 220 voltios en distribución trifásica más neutro.

En el anejo nº 4 de la presente memoria, figuran los cuadros que reflejan el resultado de los cálculos eléctricos, pudiéndose comprobar que en ningún caso se sobrepasa la caída de tensión máxima admisible que exige el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (3 %).

Para el desarrollo del cálculo, se ha considerado como es preceptivo, que la potencia de cálculo sea la potencia nominal de las lámparas multiplicada por 1.8, tal como especifica la normativa vigente, y se ha tenido en cuenta, que para este tipo de instalaciones, la sección mínima permitida de los conductores es de 6 mm², habiéndose obtenido unas secciones de 6 mm².

Al mismo tiempo, se comprueba que la relación entre potencia y superficie de las distintas calles es inferior a 1 W/m², tal y como se recoge en la modificación del Artículo 43 del

PCTG del Ayuntamiento de Madrid:

ACTUACIÓN 01 Parque Enrique Tierno Galván

1.1. Parque Enrique Tierno Galván

Nº de luminarias:	332 ud.
Potencia total:	17.596,00 W.
Superficie de viario:	83.037,22 m ² .
Relación Potencia-Superficie:	0,212 W/m ² .

ACTUACIÓN 02 Calles en el Entorno de Manuel Silvela

2.1. Calles Norte-Sur

2.1.1. Eguilaz

Nº de luminarias:	8 ud.
Potencia total:	312,00 W.
Superficie de viario:	1.292,32 m ² .
Relación Potencia-Superficie:	0,241 W/m ² .

2.1.2. Francisco de Rojas

Nº de luminarias:	23 ud.
Potencia total:	897,00 W.
Superficie de viario:	4.150,97 m ² .
Relación Potencia-Superficie:	0,216 W/m ² .

2.1.3. Manuel Silvela

Nº de luminarias:	24 ud.
Potencia total:	936,00 W.



Superficie de viario: 4.993,30 m².
Relación Potencia-Superficie: 0,187 W/m².

Potencia total: 1.911,00 W.
Superficie de viario: 9.844,88 m².
Relación Potencia-Superficie: 0,194 W/m².

2.2. Calles Oeste-Este

2.2.1. Nicasio Gallego

Nº de luminarias: 24 ud.
Potencia total: 936,00 W.
Superficie de viario: 4.390,38 m².
Relación Potencia-Superficie: 0,213 W/m².

3.1.2. Amador de los Ríos

Nº de luminarias: 11 ud.
Potencia total: 429,00 W.
Superficie de viario: 2.058,15 m².
Relación Potencia-Superficie: 0,208 W/m².

2.2.2. José Marañón

Nº de luminarias: 13 ud.
Potencia total: 507,00 W.
Superficie de viario: 2.461,69 m².
Relación Potencia-Superficie: 0,206 W/m².

3.2. Calles Oeste-Este

3.2.1. Zurbarán

Nº de luminarias: 23 ud.
Potencia total: 897,00 W.
Superficie de viario: 4.438,93 m².
Relación Potencia-Superficie: 0,202 W/m².

2.2.3. Manuel González Longoria

Nº de luminarias: 13 ud.
Potencia total: 507,00 W.
Superficie de viario: 2.386,00 m².
Relación Potencia-Superficie: 0,212 W/m².

3.2.2. Fernando el Santo

Nº de luminarias: 30 ud.
Potencia total: 1.170,00 W.
Superficie de viario: 5.708,48 m².
Relación Potencia-Superficie: 0,205 W/m².

ACTUACIÓN 03 Calles en el Entorno de Almagro

3.1. Calles Norte-Sur

3.1.1. Monte Esquinza

Nº de luminarias: 49 ud.

3.2.3. Orfila

Nº de luminarias: 7 ud.
Potencia total: 273,00 W.
Superficie de viario: 1.171,81 m².
Relación Potencia-Superficie: 0,233 W/m².



3.2.4. Alcalá Galiano

Nº de luminarias:	12 ud.
Potencia total:	468,00 W.
Superficie de viario:	2.068,30 m ² .
Relación Potencia-Superficie:	0,226 W/m ² .

Con relación al ahorro energético teórico que se produce en cada una de las calles:

ACTUACIÓN 01 Parque Enrique Tierno Galván

1.1. Parque Enrique Tierno Galván

Nº de luminarias existentes:	332 ud.
Potencia teórica existente:	33.200,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	332 ud.
Potencia teórica proyectada:	17.596,00 W.
Ahorro de potencia:	15.604,00 W.

ACTUACIÓN 02 Calles en el Entorno de Manuel Silvela

2.1. Calles Norte-Sur

2.1.1. Eguilaz

Nº de luminarias existentes:	5 ud.
Potencia teórica existente:	750,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	8 ud.
Potencia teórica proyectada:	312,00 W.
Ahorro de potencia:	438,00 W.

2.1.2. Francisco de Rojas

Nº de luminarias existentes:	14 ud.
Potencia teórica existente:	2.100,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	23 ud.
Potencia teórica proyectada:	897,00 W.
Ahorro de potencia:	1.203,00 W.

2.1.3. Manuel Silvela

Nº de luminarias existentes:	14 ud.
Potencia teórica existente:	2.100,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	24 ud.
Potencia teórica proyectada:	936,00 W.
Ahorro de potencia:	1.164,00 W.

2.2. Calles Oeste-Este

2.2.1. Nicasio Gallego

Nº de luminarias existentes:	13 ud.
Potencia teórica existente:	1.950,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	24 ud.
Potencia teórica proyectada:	936,00 W.
Ahorro de potencia:	1.014,00 W.

2.2.2. José Marañón

Nº de luminarias existentes:	7 ud.
Potencia teórica existente:	1.050,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	13 ud.
Potencia teórica proyectada:	507,00 W.
Ahorro de potencia:	543,00 W.



2.2.3. Manuel González Longoria

Nº de luminarias existentes:	7 ud.
Potencia teórica existente:	1.050,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	13 ud.
Potencia teórica proyectada:	507,00 W.
Ahorro de potencia:	543,00 W.

ACTUACIÓN 03 Calles en el Entorno de Almagro

3.1. Calles Norte-Sur

3.1.1. Monte Esquinza

Nº de luminarias existentes:	21 ud.
Potencia teórica existente:	5.250,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	49 ud.
Potencia teórica proyectada:	1.911,00 W.
Ahorro de potencia:	3.339,00 W.

3.1.2. Amador de los Ríos

Nº de luminarias existentes:	5 ud.
Potencia teórica existente:	1.250,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	11 ud.
Potencia teórica proyectada:	429,00 W.
Ahorro de potencia:	821,00 W.

3.2. Calles Oeste-Este

3.2.1. Zurbarán

Nº de luminarias existentes:	12 ud.
------------------------------	--------

Potencia teórica existente:	3.000,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	23 ud.
Potencia teórica proyectada:	897,00 W.
Ahorro de potencia:	2.103,00 W.

3.2.2. Fernando el Santo

Nº de luminarias existentes:	26 ud.
Potencia teórica existente:	6.500,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	30 ud.
Potencia teórica proyectada:	1.170,00 W.
Ahorro de potencia:	5.330,00 W.

3.2.3. Orfila

Nº de luminarias existentes:	4 ud.
Potencia teórica existente:	1.000,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	7 ud.
Potencia teórica proyectada:	273,00 W.
Ahorro de potencia:	727,00 W.

3.2.4. Alcalá Galiano

Nº de luminarias existentes:	5 ud.
Potencia teórica existente:	1.250,00 W.
Nº de luminarias proyectadas:	12 ud.
Potencia teórica proyectada:	468,00 W.
Ahorro de potencia:	782,00 W.

A continuación se presentan dos cuadros resumen, estado existente y estado proyectado, con los ahorros energéticos de potencia y energía que se obtiene en cada una de las actuaciones.



CUADRO RESUMEN DEL ESTADO ACTUAL

ACTUACIÓN	CALLE	NÚMERO DE LUMINARIAS	POTENCIA NOMINAL DE LA LÁMPARA (W)	POTENCIA DEL EQUIPO (W)	POTENCIA DEL CONJUNTO (W)	REDUCCIÓN DE POTENCIA POR REGULACIÓN (%)	POTENCIA TOTAL INSTALADA (W)	CONSUMO ENERGÉTICO (KWh/año)
1	PARQUE ENRIQUE TIERNO GALVÁN	332	-----	-----	-----	-----	27.190,80	114.201,36
1.1	Parque Enrique Tierno Galván	332	100,00	5,00	105,00	22	27.190,80	114.201,36
2	CALLES DEL ENTORNO DE MANUEL SILVELA	60	-----	-----	-----	-----	7.371,00	30.958,20
2.1	Calles Norte-Sur	33	-----	-----	-----	-----	4.054,05	17.027,01
2.1.1	Eguilaz	5	150,00	7,50	157,50	22	614,25	2.579,85
2.1.2	Francisco de Rojas	14	150,00	7,50	157,50	22	1.719,90	7.223,58
2.1.3	Manuel Silvela	14	150,00	7,50	157,50	22	1.719,90	7.223,58
2.2	Calle Oeste-Este	27	-----	-----	-----	-----	3.316,95	13.931,19
2.2.1	Nicasio Gallego	13	150,00	7,50	157,50	22	1.597,05	6.707,61
2.2.2	José Marañón	7	150,00	7,50	157,50	22	859,95	3.611,79
2.2.3	Manuel González Longoria	7	150,00	7,50	157,50	22	859,95	3.611,79
3	CALLES DEL ENTORNO DE ALMAGRO	73	-----	-----	-----	-----	14.946,75	62.776,35
3.1	Calles Norte-Sur	26	-----	-----	-----	-----	5.323,50	22.358,70
3.1.1	Monte Esquinza	21	250,00	12,50	262,50	22	4.299,75	18.058,95
3.1.2	Amador de los Ríos	5	250,00	12,50	262,50	22	1.023,75	4.299,75
3.2	Calle Oeste-Este	47	-----	-----	-----	-----	9.623,25	40.417,65
3.2.1	Zurbarán	12	250,00	12,50	262,50	22	2.457,00	10.319,40
3.2.2	Fernando el Santo	26	250,00	12,50	262,50	22	5.323,50	22.358,70
3.2.3	Orfila	4	250,00	12,50	262,50	22	819,00	3.439,80
3.2.4	Alcalá Galiano	5	250,00	12,50	262,50	22	1.023,75	4.299,75
TOTALES		465	-----	-----	-----	-----	49.508,55	207.935,91



CUADRO RESUMEN DEL ESTADO PROYECTADO Y AHORROS ENERGÉTICOS

ACTUACIÓN	CALLE	NÚMERO DE LUMINARIAS	POTENCIA NOMINAL DE LA LÁMPARA (W)	POTENCIA DEL EQUIPO (W)	POTENCIA DEL CONJUNTO (W)	REDUCCIÓN DE POTENCIA POR REGULACIÓN (%)	POTENCIA TOTAL INSTALADA (W)	CONSUMO ENERGÉTICO (KWh/año)	AHORRO ENERGÉTICO TEÓRICO (KWh/año)	PORCENTAJE DE AHORRO ENERGÉTICO (%)
1	PARQUE ENRIQUE TIERNO GALVÁN	332	----	----	----	----	14.411,12	60.526,72	53.674,64	47,00
1.1	Parque Enrique Tierno Galván	332	53,00	2,65	55,65	22	14.411,12	60.526,72	53.674,64	47,00
2	CALLES DEL ENTORNO DE MANUEL SILVELA	105	----	----	----	----	3.353,81	14.085,98	16.872,22	54,50
2.1	Calles Norte-Sur	55	----	----	----	----	1.756,76	7.378,37	9.648,64	56,67
2.1.1	Eguilaz	8	39,00	1,95	40,95	22	255,53	1.073,22	1.506,63	58,40
2.1.2	Francisco de Rojas	23	39,00	1,95	40,95	22	734,64	3.085,50	4.138,08	57,29
2.1.3	Manuel Silvela	24	39,00	1,95	40,95	22	766,58	3.219,65	4.003,93	55,43
2.2	Calle Oeste-Este	50	----	----	----	----	1.597,05	6.707,61	7.223,58	51,85
2.2.1	Nicasio Gallego	24	39,00	1,95	40,95	22	766,58	3.219,65	3.487,96	52,00
2.2.2	José Marañón	13	39,00	1,95	40,95	22	415,23	1.743,98	1.867,81	51,71
2.2.3	Manuel González Longoria	13	39,00	1,95	40,95	22	415,23	1.743,98	1.867,81	51,71
3	CALLES DEL ENTORNO DE ALMAGRO	132	----	----	----	----	4.216,21	17.708,09	45.068,26	71,79
3.1	Calles Norte-Sur	60	----	----	----	----	1.916,46	8.049,13	14.309,57	64,00
3.1.1	Monte Esquinza	49	39,00	1,95	40,95	22	1.565,11	6.573,46	11.485,49	63,60
3.1.2	Amador de los Ríos	11	39,00	1,95	40,95	22	351,35	1.475,67	2.824,08	65,68
3.2	Calle Oeste-Este	72	----	----	----	----	2.299,75	9.658,96	30.758,69	76,10
3.2.1	Zurbarán	23	39,00	1,95	40,95	22	734,64	3.085,50	7.233,90	70,10
3.2.2	Fernando el Santo	30	39,00	1,95	40,95	22	958,23	4.024,57	18.334,13	82,00
3.2.3	Orfila	7	39,00	1,95	40,95	22	223,59	939,07	2.500,73	72,70
3.2.4	Alcalá Galiano	12	39,00	1,95	40,95	22	383,29	1.609,83	2.689,92	62,56
TOTALES		569	----	----	----	----	21.981,14	92.320,79	115.615,12	55,60



Asimismo los equipos electrónicos o Driver de las luminarias o placas de farol que incorporan tecnología LED, se programarán para la reducción del flujo luminoso en los horarios de menor actividad ciudadana, según las siguientes curvas de regulación:

- Regulación de zonas de actividad nocturna alta:
 - Régimen normal desde el encendido hasta las 22h y a partir de las 6h: el nivel de iluminación se mantendrá al 100%
 - Régimen reducido de 24 a 6h: el nivel de iluminación será del 75%
- Regulación de zonas de actividad nocturna media
 - Régimen normal desde el encendido hasta las 22h y a partir de las 6h: el nivel de iluminación se mantendrá al 100%
 - Régimen reducido especial de 22 a 24h: el nivel de iluminación será del 80%
 - Régimen reducido de 24 a 6h: el nivel de iluminación será del 60%

Se adoptarán los siguientes niveles de regulación para cada zona del ámbito de actuación:

ACTUACIÓN 01 Parque Enrique Tierno Galván

1.1. Parque Enrique Tierno Galván Zona de actividad nocturna media

ACTUACIÓN 02 Calles en el Entorno de Manuel Silvela

2.1. Calles Norte-Sur

2.1.1. Eguilaz Zona de actividad nocturna alta
 2.1.2. Francisco de Rojas Zona de actividad nocturna alta
 2.1.3. Manuel Silvela Zona de actividad nocturna alta

2.2. Calles Oeste-Este

2.2.1. Nicasio Gallego Zona de actividad nocturna alta
 2.2.2. José Marañón Zona de actividad nocturna alta
 2.2.3. Manuel González Longoria Zona de actividad nocturna alta

ACTUACIÓN 03 Calles en el Entorno de Almagro

3.1. Calles Norte-Sur

3.1.1. Monte Esquinza Zona de actividad nocturna media
 3.1.2. Amador de los Ríos Zona de actividad nocturna media

3.2. Calles Oeste-Este

3.2.1. Zurbarán Zona de actividad nocturna media
 3.2.2. Fernando el Santo Zona de actividad nocturna media
 3.2.3. Orfila Zona de actividad nocturna media
 3.2.4. Alcalá Galiano Zona de actividad nocturna media

5.2.- Características de las obras

Dentro de las obras que se proyectan podemos distinguir las correspondientes a canalizaciones, acometidas a unidades luminosas, unidades luminosas, red equipotencial y tomas de tierra y los materiales.

Canalizaciones

Las canalizaciones serán todas subterráneas, siendo los conductores de cobre rígido unipolares, en distribución trifásica más neutro, irán protegidas con tubo de polietileno de alta densidad de 110 mm. de diámetro exterior, de doble capa corrugada y de color rojo la exterior y lisa e incolora la interior. Los tubos cumplirán la Norma UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-24, instalándose dos tubos en aceras y tres en cruce de calzada.

Las canalizaciones irán alojadas en zanjas de 0,30 m de ancho por 0,60 m de profundidad bajo aceras y de 0,40 por 0,90 m en los cruces de calzada, hormigonándose en los cruces hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, con hormigón HM-20.

Para las cimentaciones de los candelabros de 4 m. de altura se prevén dados de hormigón HM-25 de 0,70 x 0,70 x 0,70 m, en el que se reciben los pernos de anclaje para la fijación de la placa de asiento de los candelabros, el cableado pasará por la cimentación mediante codo de polietileno corrugado embebido en la misma.

Las cimentaciones llevarán arqueta adosada con tapa de fundición normalizada clase B-125, registrable y abatible, al igual que las arquetas de cruce de calzada, cumpliendo la norma UNE EN 124.

Acometida a unidades luminosas

Se proyectan estas acometidas sin elementos de empalme. La entrada y salida en el candelabro se realizará mediante la arqueta correspondiente. En la parte inferior del candelabro se instala la caja de conexión y protección de la cual se harán las derivaciones de la red a otras unidades luminosas y a la propia luminaria. No se permitirán empalmes en la red de alumbrado.

El conductor que alimenta la luminaria a través de los correspondientes circuitos calibrados será de cobre de 3 x 2,5 mm² de sección con aislamiento de P.V.C. capaz de soportar temperaturas de 70° C, conectándose la luminaria a tierra.

Unidades luminosas

En la mayor parte de las calles del ámbito de actuación se han adoptado candelabros modelo Villa de 4,00 m. de altura, que cumplirán las condiciones indicadas en la norma UNE EN 40.3.1, 2 y 5 y la norma UNE 72401.

En los candelabros se montarán faroles modelo Villa LED de fundición de aluminio de distintas potencias según los cálculos fotométricos realizados en cada una de las calles

pertenecientes al ámbito.

Red equipotencial y tomas de tierra

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles de la instalación, con electrodo de puesta a tierra por cada elemento metálico accesible.

Se unirán todos los puntos de luz (báculos, candelabros, brazos) de un circuito mediante un cable de cobre rígido con aislamiento 750 V en color verde-amarillo, de sección igual a la máxima existente en los conductores activos y mínimo de 16 mm², para canalizaciones enterradas. Este cable discurrirá por el interior de la canalización.

La línea principal de tierra, es decir, la que une la placa de toma de tierra con cada soporte tendrá siempre una sección de 35 mm² con conductor de cobre rígido, 750 V verde-amarillo.

Las placas de tierra serán de cobre, de forma cuadrada, de sección mínima 0,5 m² y 2 mm de espesor, instalándose enterradas en la arqueta adosada a cada punto de luz en posición vertical y se unirán al cable principal de tierra mediante soldadura de alto punto de fusión.

La toma de tierra a instalar por cada punto de luz se ajustará al detalle de la ficha AE-15 y AE-16 de la Normalización de Elementos Constructivos (NEC) de 2010.

Materiales

Todos los materiales a emplear en las obras de alumbrado público incluidas en este proyecto deberán estar homologados y previamente aprobados por el Ayuntamiento de Madrid.

Los materiales procedentes del desmontaje de las instalaciones de alumbrado existentes, sea cual sea su estado, deberán ser entregados al almacén de alumbrado municipal de la Casa de Campo, donde serán evaluados para su reciclaje o reutilización.

6. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Todos los terrenos sobre los que se actúa corresponden a viario público, sobre instalaciones municipales ya existentes, por lo que pertenecen al Ayuntamiento de Madrid, existiendo pues, disponibilidad de los mismos para la normal ejecución de las obras.

7. SERVICIOS AFECTADOS

Las obras contempladas en el presente proyecto se realizan sobre instalaciones de alumbrado ya existentes. Para posibles afecciones que puedan llegar a originarse con otros servicios urbanos de la zona, el adjudicatario de las obras deberá recabar cuanta información sea necesaria de las distintas compañías de servicios, para el replanteo de los puntos de luz y el trazado de las canalizaciones.

8. ACCESIBILIDAD

El proyecto cumple los requisitos relativos a supresión de barreras arquitectónicas, en concreto con la Ley 8/93 de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la C.A.M., el Decreto 138/98 de 23 de julio por el que se modifican determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/93, el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo de Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid, el RD 1544/2007 de 23 de noviembre por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad y la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Además, durante la ejecución de las obras de construcción, se planteará la necesidad de crear itinerarios de paso para los peatones, debido a la incidencia que se

origina. Por tanto, se cumplirán las especificaciones recogidas en la Norma 8 de dicho Reglamento, entre las que se destacan las siguientes:

- Los elementos de protección y delimitación de las obras tendrán una separación de 50 cm., una altura de 1 m., y no producirán resaltes superiores a 0,50 cm. Además, tendrán que llegar hasta el suelo o, como máximo, a 25 cm. de éste, siendo de un color que resalte en el entorno.
- Los tramos en construcción tendrán iluminación nocturna de balizamiento, a distancias no superiores a 0,50 m., siendo intermitentes en todos los ángulos salientes.
- Todos los elementos que afecten al itinerario peatonal tendrán que contar con componentes de protección y delimitación.
- Todo elemento estructural o auxiliar de las obras realizadas en la vía pública que, con carácter permanente o temporal, afecte al itinerario peatonal, deberá contar con componentes de protección y delimitación que cumplan los requisitos establecidos en los apartados anteriores.
- Si el tramo de acera que ocupa la obra no dejara un ancho mínimo libre de paso de 180 cm. por 220 cm. de alto, se habilitará un paso alternativo que cubra todos los requisitos establecidos para el itinerario peatonal de origen. Dicho paso alternativo dispondrá, tanto por el lado correspondiente a la obra como por el de la calzada, de elementos de delimitación y protección.

9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente Proyecto se ha redactado conforme a la legislación estatal y autonómica actualmente en vigor en cuestión de gestión de residuos de construcción y demolición. En el Anejo nº 7, en el capítulo correspondiente, se ha recogido la legislación vigente de obligado cumplimiento en dicha materia, la identificación de los residuos que previsiblemente se generarán en la ejecución de las obras, la estimación de las cantidades de residuos que se generarán, las medidas que deberán adoptarse en obra de segregación in situ, operaciones de reutilización y de valorización, así como la valoración de la gestión de los residuos. Dicho documento tiene como objetivo servir de base para la redacción, por parte del Contratista



adjudicatario de las obras, del Plan de Gestión de Residuos, en cumplimiento de la legislación estatal y autonómica actualmente en vigor en esta materia y que deberá aportar a los técnicos municipales antes del inicio de las obras.

10. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Los controles y ensayos necesarios para la comprobación de las condiciones que han de cumplir los materiales y unidades de obra, así como las condiciones de aceptación o rechazo de las mismas, serán como mínimo los definidos expresamente en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, o en su defecto, los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid.

El control de calidad de las diferentes unidades de obra se realizará conforme a la normativa vigente de aplicación (normas UNE, EHE, NLT, CTE, etc.).

Al inicio de la obra, el Contratista presentará al Director de Obra el Plan de Control de Calidad, así como propuesta del laboratorio que realizará los ensayos, que deberá estar acreditado por el organismo correspondiente. Los gastos originados por dichos ensayos y análisis, se configuran como obligaciones contractuales y su coste se considera incluido en los precios unitarios del contrato.

Los trabajos que realicen las empresas deberán contar con un Plan de Aseguramiento de la Calidad que deberá incluir al menos la siguiente documentación:

- Los objetivos de calidad, las directrices y los compromisos sobre la adecuada dotación de medios materiales y humanos.
- Procedimientos y protocolos de actuación.
- El contenido mínimo del Plan, la responsabilidad sobre su redacción y actualización, y las condiciones para la realización de éstas.
- Ensayos de materiales, equipos y pruebas de verificación a realizar por el adjudicatario.
- La distribución del Plan.

La totalidad de las actividades de construcción que realicen los adjudicatarios estarán cubiertas por programas de control de calidad, que abarcarán desde la recepción de materiales hasta las pruebas finales de recepción de la obra. La organización del control de calidad efectuará las inspecciones de acuerdo con procedimientos o guías de inspección.

La redacción y cumplimiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad, incluida la realización de los ensayos y análisis es responsabilidad exclusiva del adjudicatario. Es obligación de la empresa adjudicataria llevar un adecuado sistema de archivo de cuanta documentación se genere relacionada con la calidad de las obras. Dicha información estará en todo momento a disposición de la Dirección de las Obras.

La Dirección de la Obra podrá solicitar de la empresa adjudicataria información sobre la marcha y resultados de los controles. La empresa adjudicataria está obligada a la presentación, al Ayuntamiento del Informe Final (resumen del control de calidad de la obra, pruebas finales, documentación final, etc.). La empresa adjudicataria remitirá a la Dirección de las Obras con la periodicidad que éste determine, informes, estudios y recomendaciones basados en el tratamiento técnico-estadístico de la información suministrada por el análisis de los datos y por la marcha de las obras.

11. PRESUPUESTOS DEL PROYECTO

Para la realización de las obras objeto del proyecto, serán de aplicación los precios incluidos en el Cuadro de Precios.

Para la ejecución de las obras proyectadas es preciso actuar sobre partes subterráneas de la instalación de las que no se puede conocer su estado a priori, hasta la propia ejecución de los trabajos objeto del presente proyecto, por lo que es preciso incluir una partida alzada para acometer los trabajos de acondicionamiento que sean necesarios para dejar la instalación completamente adecuada a normativa y en funcionamiento, dado el carácter de servicio esencial del alumbrado público, su peculiar situación de intemperie y el riesgo que supone el que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles.



A los efectos de valorar las partidas alzadas a justificar, se consideran como precios unitarios, además de los incluidos en los cuadros de precios del proyecto, los contenidos en el cuadro de precios 2016 aplicable a los presupuestos de los proyectos de urbanización y edificación de obra nueva del Ayuntamiento de Madrid, aprobado por decreto del Delegado del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible, de fecha 1 de julio de 2.016.

De la aplicación de los precios unitarios definidos en el Cuadro de Precios nº 1, a las unidades de obra del Proyecto, se obtiene el:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (993.734,59 EUROS)**.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Aplicando al presupuesto de ejecución material el 13 % correspondiente a gastos generales y el 6 % correspondiente al beneficio industrial, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación que asciende a la expresada cantidad de **UN MILLÓN CIENTO OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS (1.182.544,17 EUROS)**.

Aplicando al Presupuesto Base de Licitación el porcentaje específico según legislación, en este caso el 21 %, obtenemos el I.V.A. de las obras, que asciende a la cantidad de 248.334,28 €, por lo que el presupuesto total de las obras (I.V.A. incluido) asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS TREINTA MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.430.878,45 EUROS).

12. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se establece un plazo de Ejecución de las obras de **SEIS (6) MESES**, que comenzará el día laborable siguiente al de la firma del acta de comprobación de replanteo.

De acuerdo con el plazo de ejecución de las obras incluidas en el proyecto y las unidades de obra más representativas del Presupuesto de Ejecución Material, y según lo

contemplado en el Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas (RD 1098/2001 de 12 de Octubre), y el RD 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, los licitadores deberán estar inscritos en el Registro Oficial de Contratistas con la siguiente clasificación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
I	6	4

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo previsto en el Artículo 125 del Reglamento General de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001) se manifiesta que este proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido por el citado Reglamento, ya que incluye todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de las obras, siendo susceptible de ser entregados al uso público.

14. ÍNDICE DEL PROYECTO

Documento I: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1. Antecedentes
2. Objeto del Proyecto
3. Situación Actual
4. Normativa de Obligado Cumplimiento
5. Solución Adoptada. Descripción de las Obras
6. Disponibilidad de los Terrenos
7. Servicios Afectados
8. Accesibilidad
9. Estudio de Gestión de Residuos
10. Plan de Control de Calidad
11. Presupuestos del Proyecto
12. Plazo de Ejecución de las Obras



13. Declaración de Obra Completa
14. Índice del Proyecto
15. Conclusión

ANEJOS

1. Orden de Redacción
2. Topografía, Cartografía, Geología y Geotecnia
3. Cálculos Fotométricos y Calificación Energética
4. Cálculos Eléctricos
5. Plan de Obra y Programación Económica
6. Justificación de Precios
7. Estudio de Gestión de Residuos
8. Estudio de Seguridad y Salud

Documento II: PLANOS

1. Situación
2. Estado Actual. Desmontajes y Demoliciones
3. Estado Projectado
4. Detalles

Documento III: PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de Condiciones Generales
2. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

Documento IV: PRESUPUESTOS

1. Mediciones
 - 1.1. Mediciones Generales

2. Cuadros de Precios
 - 2.1. Cuadro de Precios nº 1
 - 2.2. Cuadro de Precios nº 2

3. Presupuestos
 - 3.1. Presupuestos Generales
 - 3.2. Resumen de Presupuestos

15. CONCLUSIÓN.

Con todo lo reseñado en la presente memoria que se desarrolla en los restantes documentos que integran el proyecto, se considera cumplimentada la normativa vigente y en condiciones de ser presentado el proyecto para su aprobación por los organismos competentes.

Madrid, Septiembre de 2.017.


La Técnico Municipal:



Fdo.: Lidia García Matas

Unidad Técnica 1

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Fdo.: Alberto J. Belinchón Callejo

(I.C.C.P.)