



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARROYOMOLINOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS “REMODELACIÓN DE OCHO ROTONDAS EN DIFERENTES ZONAS DE LA RED VIARIA DE ARROYOMOLINOS”. EXP. 26/17



LOS AUTORES DEL PROYECTO:

CÉSAR BLÁZQUEZ MARTÍN (Ingeniero Civil e Ingeniero T. de Obras Públicas.)
EMILIO CARLOS PETRÓN TESTÓN (Arquitecto.)



GEDINE MADRID
C/FRANCISCO SILVELA Nº 42, 1º PLANTA
28028 - MADRID
TLF. 917 938 131 - FAX. 917 938 001
administración@gedine.com

EXP. 26/2017

OCTUBRE 2017



DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y SUS ANEJOS

1.1 MEMORIA

1.2 ANEJOS

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

ANEJO Nº 2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº 3. TOPOGRÁFICO.

ANEJO Nº 4. ALUMBRADO.

ANEJO Nº 5. PROGRAMACIÓN DE OBRAS.

ANEJO Nº 6. SERVICIOS AFECTADOS.

ANEJO Nº 7. ARBOLADO AFECTADO.

ANEJO Nº 8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

ANEJO Nº 9. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO Nº 10. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEJO Nº 11. SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

PLANO Nº 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

PLANO Nº 2. TOPOGRÁFICO.

PLANO Nº 3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

PLANO Nº 4. PLANTA GENERAL.

PLANO Nº 5. SECCIÓN CONSTRUCTIVA Y DETALLES.

PLANO Nº 6. ALUMBRADO.

PLANO Nº 7. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

PLANO Nº 8. SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 4.1.- MEDICIONES
- 4.2.- CUADROS DE PRECIOS
- 4.3.- PREPUESTO
- 4.4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO



MEMORIA Y SUS ANEJOS



DOCUMENTO NÚMERO 1



ÍNDICE:

1. - IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	6
2. - MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.....	6
2.1. - ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.....	6
2.2. - OBJETO DEL PROYECTO.....	7
2.3. - NECESIDAD A SATISFACER. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.	7
2.4. - GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	7
2.5. - DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	7
2.5.1. ROTONDA 1.....	7
2.5.2. ROTONDA 2.....	9
2.5.3. ROTONDA 3.....	11
2.5.4. ROTONDA 4.....	12
2.5.5. ROTONDA 5.....	15
2.5.6. ROTONDA 6.....	18
2.5.7. ROTONDA 7.....	20
2.5.1. ROTONDA 8.....	21
2.6. - CONDICIONES CONTRACTURALES DEL PROYECTO.....	23
2.6.1. - CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA.....	23
2.6.2. - DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	23
2.6.3. - RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	23
2.6.4. - PLAZO DE EJECUCIÓN.....	26
2.6.5. - DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.....	26
2.6.6. - CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	27
2.6.7. - FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	28
2.7. - NORMATIVA SECTORIAL.....	28
2.8. - OTRAS CONSIDERACIONES.....	28
2.8.1. - SEGURIDAD Y SALUD.....	28
2.8.2. - GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	29
2.8.3. - SISMICIDAD.....	29
2.9. - CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	30
2.10. - COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS.....	31
2.11. - SERVICIOS AFECTADOS Y EXPROPIACIONES.....	31



2.12. - JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	31
2.13. - VALORACIÓN DE ENSAYOS.....	31
2.14. - CONSIDERACIONES MEDIO AMBIENTALES.....	32
2.15. - VARIOS.....	32
3. - CONCLUSIONES.....	32



1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

PROYECTO: Proyecto de ejecución de obras “Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos”.

EXPEDIENTE: 26/2017

MUNICIPIO: Arroyomolinos, Madrid.

EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA: Diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES:

- **Don César Blázquez Martín**
Ingeniero Civil e Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Colegiado Nº 13857
- **Don Emilio Carlos Petró Testón**
Arquitecto. Colegiado Nº 579572

EMPRESA CONSULTORA: GEDINE MADRID

C/ Francisco Silvela, Nº 42, 1º Planta
TLF. 917 938 131 - FAX. 917 938 001.
administracion@gedine.com

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.

2.1.- ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.

A petición del Excmo. Ayuntamiento de Arroyomolinos, se redacta el presente Proyecto de remodelación de ocho rotondas en Arroyomolinos, Madrid por parte de la empresa consultora GEDINE MADRID. El presente contrato de prestación de servicios se adjudica por el Excelentísimo Ayuntamiento de Arroyomolinos a Gedine Madrid, tras la participación y mejor puntuación obtenida en el concurso.

En la actualidad el Municipio de Arroyomolinos cuenta con varias glorietas que se encuentran algunas con arboleda pero sin ornato alguno, careciendo de elementos arquitectónicos que complementen los espacios urbanos en los que se ubican. Las glorietas referidas y que son objeto de intervención se encuentran en la Avenida de la Unión Europea y en la Carretera M-413. La ubicación y emplazamiento de las mismas se detalla en la documentación gráfica.



2.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

En base a lo expuesto en el punto precedente es objeto de este proyecto la definición de las obras a ejecutar en la zona de actuación con el fin de remodelar los espacios urbanos en su interior, dotándolos de ornato. Conforme a los requerimientos del Ayuntamiento se ha procedido al diseño identidad corpórea del municipio instalando en tres de las glorietas una rotulación con el nombre del Municipio. En dos de ellas se ha procedido al diseño de fuentes en su interior y en el resto se han proyectado el acondicionamiento de las mismas. Todo ello integrado con iluminación ornamental.

2.3.- NECESIDAD A SATISFACER. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Las obras proyectadas resuelven los requerimientos del Excelentísimo Ayuntamiento. Las soluciones proyectadas conjugan los aspectos funcionales y de ornato.

2.4.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

No se considera necesario llevar a cabo estudio geotécnico del terreno por tratarse de actuaciones de escasa entidad, en lo referente a movimiento de tierras.

2.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Para la mejor descripción de las obras proyectadas se plasma en el presente las diferentes actuaciones proyectadas por glorietas o rotondas:

2.5.1. ROTONDA 1

2.5.1.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

2.5.1.2. PAVIMENTOS

No se prevén actuaciones importantes en materia de pavimentaciones en esta rotonda. Se proyecta un área con una capa de canto rodado blanco sobre geotextil anti



raíces en la zona donde se sitúa el cartel con las letras tridimensionales, además se prevén partidas para la reposición de bordillos perimetrales deteriorados.

2.5.1.3. JARDINERÍA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies, en especial, tres árboles Cedrus deodara, libani o atlántica de 3-3,5 m de altura, detrás de las letras corpóreas.

2.5.1.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYO. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

2.5.1.5. MOBILIARIO

En esta glorieta se dispondrá símbolo decorativo de rótulo corporeo curvado formado por 13 letras (tipografía SWIS721 BLK BT) que formen la palabra ARROYOMOLINOS mas un módulo con el escudo del municipio aprobado por el ayuntamiento y dos símbolos en forma de onda, todo ello conforme a detalle contenido en documentación gráfica. Las letras están resueltas exteriormente con chapa de acero corten-A de 3 mm de espesor (parte frontal y trasera) y de 2mm (parte lateral) con volumen, e interiormente con perfilera de acero a base de perfiles en L o tubulares para dar rigidez al conjunto y dimensiones de cada unidad de 1,00 x 0,90 x 0,20 m (ancho variable según letra o elemento) de espesor; el escudo del Ayuntamiento está formado por una chapa de acero cortén-A de 10 mm de espesor troquelada con la forma del escudo; uno de los perfiles en forma de onda (silueta) está formado por una chapa perforada de acero cortén-A de 3mm de espesor y el otro perfil en forma de onda (contorno) está formado por una chapa de acero de 50mm de ancho y 10mm de espesor, anclada a estructura de cimentación.

Previamente se procederá a llevar a cabo excavación en zanja para encaje de cimentación que se resolverá con hormigón armado HA-25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, incluso armadura (40 kg/m³.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado.



2.5.1.6. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubicarán.

2.5.1.7. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

2.5.2. ROTONDA 2

2.5.2.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

2.5.2.2. PAVIMENTOS

No se prevén actuaciones importantes en materia de pavimentaciones en esta rotonda. Se proyecta un área con una capa de canto rodado blanco sobre geotextil anti raíces en la zona donde se sitúa el cartel con las letras tridimensionales, además se prevén partidas para la reposición de bordillos perimetrales deteriorados.

2.5.2.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies.

2.5.2.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocarán luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYO. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.



2.5.2.5. MOBILIARIO

En esta glorieta se dispondrá símbolo decorativo de rótulo corporeo curvado formado por 13 letras (tipografía SWIS721 BLK BT) que formen la palabra ARROYOMOLINOS mas un módulo con el escudo del municipio aprobado por el ayuntamiento y dos símbolos en forma de onda, todo ello conforme a detalle contenido en documentación gráfica. Las letras están resueltas exteriormente con chapa de acero corten-A de 3 mm de espesor (parte frontal y trasera) y de 2mm (parte lateral) con volumen, e interiormente con perfilería de acero a base de perfiles en L o tubulares para dar rigidez al conjunto y dimensiones de cada unidad de 1,00 x 0,90 x 0,20 m (ancho variable según letra o elemento) de espesor; el escudo del Ayuntamiento está formado por una chapa de acero cortén-A de 10 mm de espesor troquelada con la forma del escudo; uno de los perfiles en forma de onda (silueta) está formado por una chapa perforada de acero cortén-A de 3mm de espesor y el otro perfil en forma de onda (contorno) está formado por una chapa de acero de 50mm de ancho y 10mm de espesor, anclada a estructura de cimentación.

Previamente se procederá a llevar a cabo excavación en zanja para encaje de cimentación que se resolverá con hormigón armado HA-25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocado.

2.5.2.6. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubican.

2.5.2.7. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.



2.5.3. ROTONDA 3

2.5.3.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

2.5.3.2. PAVIMENTOS

No se prevén actuaciones importantes en materia de pavimentaciones en esta rotonda. Se proyecta un área con una capa de canto rodado blanco sobre geotextil anti raíces en la zona donde se sitúa el cartel con las letras tridimensionales, además se prevén partidas para la reposición de bordillos perimetrales deteriorados.

2.5.3.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies.

2.5.3.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYO. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

2.5.3.5. MOBILIARIO

En esta glorieta se dispondrá símbolo decorativo de rótulo corporeo curvado formado por 13 letras (tipografía SWIS721 BLK BT) que formen la palabra ARROYOMOLINOS mas un módulo con el escudo del municipio aprobado por el ayuntamiento y dos símbolos en forma de onda, todo ello conforme a detalle contenido en documentación gráfica. Las letras están resueltas exteriormente con chapa de acero corten-A de 3 mm de espesor (parte frontal y trasera) y de 2mm (parte lateral) con volumen, e interiormente con perfilera de acero a base de perfiles en L o tubulares para dar rigidez al conjunto y dimensiones de cada unidad de 1,00 x 0,90 x 0,20 m (ancho variable según letra o elemento) de espesor; el escudo del Ayuntamiento está formado por una chapa de acero cortén-A de 10 mm de espesor troquelada con la forma del escudo; uno de los perfiles en forma de onda (silueta) está formado por una chapa perforada de acero cortén-A de 3mm de espesor y el otro perfil



en forma de onda (contorno) está formado por una chapa de acero de 50mm de ancho y 10mm de espesor, anclada a estructura de cimentación.

Previamente se procederá a llevar a cabo excavación en zanja para encaje de cimentación que se resolverá con hormigón armado HA-25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocado.

2.5.3.6. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubicarán.

2.5.3.7. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, recolocación de farolas, así como a cualquier imprevisto no detallado.

2.5.4. ROTONDA 4

En esta rotonda se ha proyectado la construcción de una fuente ornamental conforme se detalla en documentación gráfica.

2.5.4.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación, así como la excavación en zanja para la ubicación de la cimentación de la fuente.

2.5.4.2. PAVIMENTOS

Conforme detalle contenido en documentación gráfica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.



2.5.4.3. JARDINERIA

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevarán la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasanteo el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

2.5.4.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led, SCHREDER Socelec ENYO, y SCHREDER Socelec AQUA. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

2.5.4.5. FUENTE ORNAMENTAL

Para la resolución de la fuente se procederá a la ejecución de excavación en zanja para ubicar la losa de cimentación que servirá de soporte estructural. La losa, de 25 cm de espesor se resolverá con hormigón HA-25 con su parte proporcional de acero corrugado B-500-S a base de emparrillado de redondos de 12mm de diámetro cada 30 cms. De la losa arrancaran los diferentes muros perimetrales que conforman la fuente, resueltos con muros de hormigón HA-25 de 15 cm. de espesor.

Los muros de hormigón tanto por su interior como por su exterior y la losa serán chapados de granito nacional abujardado de 2 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento y arena mezcla de miga y río, fijado con anclaje oculto, cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza.

Las juntas de hormigonado tendrán un tratamiento especial, ejecutando la colocación de un perfil hidroexpansivo. Además se retacará la unión entre el muro y la solera con mortero impermeabilizante con formación de media caña.

Se dispondrá de Albardilla de piedra granítica labrada con textura apomazada en caras vistas de 30x6 cm. en sección rectangular, recibida con mortero de cemento y arena de río debidamente asentada y nivelada

Se colocara las toberas de latón, en forma de abanico, detalladas en documentación gráfica.



Para el correcto funcionamiento hidráulico del sistema se ha previsto red de tubería de polietileno, con su parte proporcional de elementos de conexionado, bomba eléctrica de 2 cv. instalada en arqueta para recirculación de agua resuelta con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, enfoscada por su interior con su parte proporcional de solera de hormigón en masa y tapa de acero. Todo ello conforme a documentación gráfica.

Se ejecutará en la zona interior de la glorieta una escultura formada por 8 perfiles tubulares circulares de acero cortén-A de 100mm de diámetro y 8 mm de espesor y 4 de altura, y 7 perfiles formando circunferencias de diferentes diámetros(3,60-4,00 m) realizadas en pletina de acero cortén-A de 120mm de ancho y 10mm de espesor y soldadas en tres o cuatro puntos (según la circunferencia) a los perfiles tubulares, todo ello según diseño contenido en la documentación gráfica del proyecto.

2.5.4.6. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubicar.

2.5.4.7. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

SANEAMIENTO.

A fin de sacar fuera de la zona de ubicación de la fuente la red de saneamiento existente se proyecta el desvío de la red de saneamiento para lo cual será necesario la ejecución de tubería de PVC de los diámetros detallados en documentación grafica, previa excavación en zanja, colocación de capa de arena de asiento y relleno posterior. Así mismo se ejecutara pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2,5 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con



mortero de cemento M-5,, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento y arena de río, M-15, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado.

ALUMBRADO

Se proyecta la retirada de las farolas existentes en la rotonda y su traslado hasta el acerado tal y como se detalla en documentación gráfica, para lo cual será necesario llevar a cabo el levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte, colocación de nueva canalización y tapado posterior de la zanja con mezcla bituminosa en caliente de espesor y características similares a la existente.

2.5.5. ROTONDA 5

En esta rotonda se ha proyectado la construcción de una fuente ornamental conforme se detalla en documentación gráfica.

2.5.5.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación, así como la excavación en zanja para la ubicación de la cimentación de la fuente.

2.5.5.2. PAVIMENTOS

Conforme detalle contenido en documentación grafica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.

2.5.5.3. JARDINERIA

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevaran la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.



2.5.5.4. ILUMINACIÓN ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYO. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

2.5.5.5. FUENTE ORNAMENTAL

Para la resolución de la fuente se procederá a la ejecución de excavación en zanja para ubicar la losa de cimentación que servirá de soporte estructural. La losa, de 25 cm de espesor se resolverá con hormigón HA-25 con su parte proporcional de acero corrugado B-500-S a base de emparrillado de redondos de 12mm de diámetro cada 30 cms. De la losa arrancaran los diferentes muros perimetrales que conforman la fuente, resueltos con muros de hormigón HA-25 de 15 cm. de espesor.

Los muros de hormigón tanto por su interior como por su exterior y la losa serán chapados de granito nacional abujardado de 2 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento y arena mezcla de miga y río, fijado con anclaje oculto, cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza.

Las juntas de hormigonado tendrán un tratamiento especial, ejecutando la colocación de un perfil hidroe expansivo. Además se retacará la unión entre el muro y la solera con mortero impermeabilizante con formación de media caña.

Se dispondrá de Albardilla de piedra granítica labrada con textura apomazada en caras vistas de 30x6 cm. en sección rectangular, recibida con mortero de cemento y arena de río debidamente asentada y nivelada

Se colocara las toberas de latón, en forma de abanico, detalladas en documentación gráfica.

Para el correcto funcionamiento hidráulico del sistema se ha previsto red de tubería de polietileno, con su parte proporcional de elementos de conexionado, bomba eléctrica de 2 cv. instalada en arqueta para recirculación de agua resuelta con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, enfoscada por su interior con su parte proporcional de solera de hormigón en masa y tapa de acero. Todo ello conforme a documentación gráfica.



Se ejecutará una escultura formada por dos elementos simétricos (dimensiones de cada elemento: 1,00 m. x 3,00 x 0,10 m), conectados por otro elemento con la forma del escudo (dimensiones máximas: 0,61x1,02 m) del ayuntamiento conforme a detalle contenido en documentación gráfica resuelto con chapa de acero corten-A de 3 mm de espesor sobre bastidores tubulares de sección rectangular o en L de acero; el escudo estará formado por una pletina troquelada con diseño aprobado por el ayuntamiento.

2.5.5.6. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubican.

2.5.5.7. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

SANEAMIENTO.

A fin de sacar fuera de la zona de ubicación de la fuente la red de saneamiento existente se proyecta el desvío de la red de saneamiento para lo cual será necesario la ejecución de tubería de PVC de los diámetros detallados en documentación grafica, previa excavación en zanja, colocación de capa de arena de asiento y relleno posterior. Asimismo se ejecutara pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2,5 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5,, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento y arena de río, M-15, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado.



ALUMBRADO

Se proyecta la retira de las farolas existentes en la rotonda y su traslado hasta el acerado tal y como se detalla en documentación grafica, para lo cual será necesario llevar a cabo el levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte, colocación de nueva canalización y tapado posterior de la zanja con mezcla bituminosa en caliente de espesor y características similares a la existente.

2.5.6. ROTONDA 6

2.5.6.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

2.5.6.2. PAVIMENTOS Y ALBAÑILERIA

Conforme detalle contenido en documentación grafica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevaran la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

Se proyecta la creación de una elevación de terreno con aportación de tierras debidamente compactadas en la zona central de la glorieta para realzar el arbolado que se pretende plantar, que son ejemplares de porte medio-grande de palmera canarias, palmera washintoniana filíferas y yucca española, organizadas según descripción gráfica.

En las áreas definidas en documentación grafica se procederá al Suministro y extensión de bolos blancos o grises sobre una cama de picón seleccionado de textura gruesa y 8 cm. de espesor uniforme, a su vez sobre una lámina de polipropileno tejido de 180 g./m². especial anti hierbas, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.



2.5.6.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies arbóreas conforme se detalla en documentación gráfica.

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevaran la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

2.5.6.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYO. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

2.5.6.5. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubican.

2.5.6.6. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionado.

Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

ALUMBRADO

Se proyecta la instalación de un báculo y una luminaria que falta en uno de los extremos de la glorieta.



2.5.7. ROTONDA 7

2.5.7.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

2.5.7.2. PAVIMENTOS Y ALBAÑILERIA

Conforme detalle contenido en documentación grafica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevaran la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

Se proyecta para conformar espacio delimitador mampostería ordinaria de piedra caliza a una cara vista, colocada en seco, en muros hasta 50 cm. de espesor, i/preparación de piedras, asiento y medios auxiliares, s/NTE-EFP-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m².

En las áreas definidas en documentación grafica se procederá al Suministro y extensión de bolos blancos o grises sobre una cama de picón seleccionado de textura gruesa y 8 cm. de espesor uniforme, a su vez sobre una lámina de polipropileno tejido de 180 g./m². especial anti hierbas, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.

2.5.7.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies arbóreas conforme se detalla en documentación gráfica.

2.5.7.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYO. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.



2.5.7.5. SEÑALIZACIÓN

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubicarán.

2.5.7.6. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

2.5.1. ROTONDA 8

2.5.1.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

2.5.1.2. PAVIMENTOS Y ALBAÑILERIA

Conforme detalle contenido en documentación gráfica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevarán la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasanteo del terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

En las áreas definidas en documentación gráfica se procederá al Suministro y extensión de bolos blancos o grises, corteza de pino tratada o grava volcánica, sobre una cama de picón seleccionado de textura gruesa y 8 cm. de espesor uniforme, a su vez sobre una lámina de polipropileno tejido de 180 g./m². especial anti hierbas, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.



2.5.1.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies arbóreas conforme se detalla en documentación gráfica.

2.5.1.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYO. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

2.5.1.5. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubican.

2.5.1.6. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionado. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

ALUMBRADO

Se proyecta la retira de las farolas existentes en la rotonda y su traslado hasta el acerado tal y como se detalla en documentación grafica, para lo cual será necesario llevar a cabo el levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte, colocación de nueva canalización y tapado posterior de la zanja con mezcla bituminosa en caliente de espesor y características similares a la existente.



2.6.- CONDICIONES CONTRACTURALES DEL PROYECTO.

2.6.1.- CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA.

El presente Proyecto consta de los documentos a que hace referencia el Artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

2.6.2.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

El presente proyecto se refiere a una obra completa en el sentido exigido por el Artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, ya que las obras son susceptible de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto.

El proyecto reúne los requisitos que sus autores han considerado necesarios para cumplir con lo exigido por el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y la ley de Contratos del Sector Público, en lo relativo a que los proyectos deben referirse necesariamente a obras completas.

2.6.3.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

El Documento N° 4: Presupuesto del presente proyecto recoge los correspondientes capítulos que definen el presupuesto de ejecución.

- Mediciones

Se incluyen las mediciones de todas las unidades que componen el presente proyecto, convenientemente agrupadas en correspondencia con los presupuestos parciales.

- Cuadro de precios

Se incluyen los cuadros de precios N° 1 y N° 2 de las unidades de obra contenidas en éste proyecto, a los fines que corresponde a cada uno de ellos.

- Presupuesto

Consta de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos aplicando a la medición de cada una de las unidades que lo compone, su correspondiente precio del cuadro de precios N° 1.



El Presupuesto Base antes de Impuestos se obtiene añadiendo al de Ejecución Material un 13% en concepto de gastos generales y un 6% en concepto de beneficio industrial, e incrementando todo ello con el correspondiente I.V.A que lo es al tipo del 21%.

En base a las consideraciones expuestas, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación, cuyo resumen se detalla a continuación.

Capítulo	Resumen de presupuesto	Importe (€)
1 GLORIETA 1		
	1.1 ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .	1.399,95
	1.2 PAVIMENTOS .	3.059,18
	1.3 JARDINERIA .	488,79
	1.4 ILUMINACION ORNAMENTAL .	4.873,36
	1.5 MOBILIARIO .	7.993,07
	1.6 SEÑALIZACION .	882,03
	1.7 REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS .	1.895,69
	Total 1 GLORIETA 1	20.592,07
2 GLORIETA 2		
	2.1 ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .	969,48
	2.2 PAVIMENTOS .	2.879,70
	2.3 JARDINERIA .	325,86
	2.4 ILUMINACION ORNAMENTAL .	4.018,60
	2.5 MOBILIARIO .	7.993,07
	2.6 SEÑALIZACIÓN .	624,37
	2.7 REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS .	1.895,69
	Total 2 GLORIETA 2	18.706,77
3 GLORIETA 3		
	3.1 ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .	390,69
	3.2 PAVIMENTOS .	5.870,77
	3.3 JARDINERIA .	488,79
	3.4 ILUMINACION ORNAMENTAL .	3.116,89
	3.5 MOBILIARIO .	9.395,41
	3.6 SEÑALIZACION .	554,19
	3.7 REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS .	1.805,75
	Total 3 GLORIETA 3	21.622,49
4 GLORIETA 4		
	4.1 ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .	786,10
	4.2 PAVIMENTOS .	11.025,32
	4.3 JARDINERIA .	4.546,18
	4.4 ILUMINACION ORNAMENTAL .	12.531,49
	4.5 FUENTE .	70.329,32
	4.6 MOBILIARIO .	9.773,52
	4.7 SEÑALIZACION .	812,86
	4.8 REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	
	4.8.1 SANEAMIENTO .	4.083,50



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

4.8.2 ALUMBRADO PUBLICO .	1.587,43
4.8.3 RIEGO .	1.196,45
Total 4.8 REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	7.137,20
Total 4 GLORIETA 4	116.941,99
5 GLORIETA 5	
5.1 ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .	434,10
5.2 PAVIMENTOS .	5.069,20
5.3 JARDINERIA .	3.453,16
5.4 ILUMINACION ORNAMENTAL .	7.079,16
5.5 FUENTE .	32.121,67
5.6 MOBILIARIO .	2.734,91
5.7 SEÑALIZACION .	553,30
5.8 RESPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	
5.8.1 SANEAMIENTO .	3.080,91
5.8.2 RIEGO .	1.196,45
5.8.3 ALUMBRADO PUBLICO .	1.199,35
Total 5.8 RESPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	5.656,59
Total 5 GLORIETA 5	57.102,09
6 GLORIETA 6	
6.1 ACTUACIONES PREVIAS .	1.511,94
6.2 PAVIMENTOS Y ALBAÑILERIA .	7.722,19
6.3 JARDINERIA Y RIEGO .	10.093,76
6.4 ILUMINACION ORNAMENTAL .	4.515,21
6.5 SEÑALIZACION .	602,17
6.6 RESPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	
6.6.1 ALUMBRADO PUBLICO .	1.124,33
Total 6.6 RESPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	1.394,15
Total 6 GLORIETA 6	25.839,42
7 GLORIETA 7	
7.1 ACTUACIONES PREVIAS .	434,10
7.2 PAVIMENTOS .	10.173,30
7.3 JARDINERIA .	377,10
7.4 ILUMINACION ORNAMENTAL .	3.067,24
7.5 SEÑALIZACION .	590,54
7.6 REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	
7.6.1 RIEGO .	1.196,45
Total 7.6 REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	1.466,27
Total 7 GLORIETA 7	16.108,55
8 GLORIETA 8	
8.1 ACTUACIONES PREVIAS .	1.115,63
8.2 PAVIMENTOS .	13.889,83
8.3 JARDINERIA .	540,03
8.4 ILUMINACION ORNAMENTAL .	3.379,10
8.5 SEÑALIZACION .	467,41
8.6 REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	
8.6.1 RIEGO .	1.196,45
Total 8.6 REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	1.466,27
Total 8 GLORIETA 8	20.858,27
	1.730,42



9 GESTION DE RESIDUOS .	
10 SEGURIDAD Y SALUD .	5.380,21
Presupuesto de ejecución material (PEM)	304.882,28
13% de gastos generales	39.634,70
6% de beneficio industrial	18.292,94
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	362.809,92
21% IVA	76.190,08
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	439.000,00

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL EUROS.

2.6.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución previsto para las obras definidas en el presente proyecto se fija en TRES MESES (3), conforme se detalla en anejo correspondiente. La ejecución de las obras se realizara conforme se detalla en anejo. En todo caso la programación y plan de ejecución de obras, deberá contar con la aprobación del Director de las mismas.

Se establece un plazo de garantía de 1 año. Durante dicho plazo, el contratista está obligado a subsanar los posibles defectos que aparezcan en las obras e instalaciones.

2.6.5.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

El presente proyecto de ejecución de obras consta de los siguientes documentos.

1.1 MEMORIA

1.2 ANEJOS

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

ANEJO Nº 2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº 3. TOPOGRÁFICO.

ANEJO Nº 4. ALUMBRADO.

ANEJO Nº 5. PROGRAMACIÓN DE OBRAS.

ANEJO Nº 6. SERVICIOS AFECTADOS.

ANEJO Nº 7. ARBOLADO AFECTADO.

ANEJO Nº 8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

ANEJO Nº 9. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.



ANEJO Nº 10. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEJO Nº 11. SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

PLANO Nº 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

PLANO Nº 2. TOPOGRÁFICO.

PLANO Nº 3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

PLANO Nº 4. PLANTA GENERAL.

PLANO Nº 5. SECCIÓN CONSTRUCTIVA Y DETALLES.

PLANO Nº 6. ALUMBRADO.

PLANO Nº 7. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

PLANO Nº 8. SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1.- MEDICIONES

4.2.- CUADROS DE PRECIOS

4.3.- PREPUESTO

4.4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

2.6.6.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Según el artículo 65.1, apartado a) del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, y modificado por la Disposición Final Tercera de la Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso a la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público, no será exigida la clasificación del contratista a aquellas obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000€. La acreditación de la solvencia se efectuará con los



requisitos y por los medios que reglamentariamente se establezcan en función de la naturaleza, objeto y valor estimado del contrato, medios y requisitos que tendrán carácter supletorio respecto de los que en su caso figuren en los correspondientes pliegos de la licitación.

Aunque el importe de esta obra inferior al establecido, se exigirá una clasificación del Contratista para la ejecución de las obras cuya clasificación corresponde a lo siguiente:

- GRUPO C. EDIFICACIONES. Subgrupo 4, Albañilería, revocos y revestidos.
- CATEGORÍA 2, cuantía superior a 150.000 € e inferior o igual a 360.000 €.

2.6.7.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Dado el plazo propuesto para la ejecución de las obras NO corresponde revisión de precios.

2.7.- NORMATIVA SECTORIAL.

Para las obras proyectadas se han tenido en cuenta en todo momento durante su redacción, la legislación, normativa, instrucciones técnicas, recomendaciones generales y ordenanzas municipales que le son de aplicación por el objeto de la misma.

En especial se ha tenido en cuenta la ley de protección y fomento del arbolado urbano de la comunidad de Madrid, ley 8/2005 de 26 de diciembre. En el presente proyecto se ha contemplado el trasplante de las especies afectadas por la ejecución de las obras. En ningún caso se llevara a cabo tala de arboleda alguna. Se ha previsto la siembra de nuevas especies arbóreas en la zona conforme a las especies recomendadas por los servicios técnicos del Excmo. Ayuntamiento.

Se ha cumplido con lo establecido en la normativa de accesibilidad en cuanto a itinerarios completamente accesibles.

2.8.OTRAS CONSIDERACIONES.

2.8.1.- SEGURIDAD Y SALUD.

En el Anejo Nº 3 se incluye el Estudio Básico de Seguridad y Salud con la finalidad de definir las condiciones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los



trabajadores participantes en el proceso constructivo, contribuyendo con ello al mejoramiento de la calidad del producto final.

El Estudio Básico servirá para establecer las directrices básicas que la empresa constructora deberá llevar a cabo para el cumplimiento de sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo, bajo control de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

Como valoración, se incluye un capítulo detallado con la valoración de las actuaciones necesarias en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, cuyo importe **asciende a la cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS (5.380,21 €).**

2.8.2.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Los residuos que se generen por la ejecución de las obras, se transportarán a un gestor autorizado por la Comunidad de Madrid, para su adecuado tratamiento según la normativa vigente. A tal fin se incluye el plan de gestión de residuos en el Anejo Nº 2, cuyo importe **asciende a la cantidad de MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS (1.730,42 €).**

2.8.3.- SISMICIDAD.

La consideración de la influencia de la sismicidad sobre el proyecto, construcción y mantenimiento de obras en general se establece en la Norma de Construcción Sismorresistente, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 22 de Septiembre de 2002 y denominada bajo la referencia NCSE-02.

La NCSE-02 no es de aplicación obligatoria en los casos siguientes:

- ✓ Cuando la aceleración sísmica básica, ab^* sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- ✓ Cuando la aceleración sísmica de cálculo ac , definida en el apartado 3.4 de la NCSP-02 sea inferior a 0,04 g.



Con objeto de conocer la peligrosidad sísmica asociada al territorio nacional, en la NCSE-02 se define el mapa de peligrosidad sísmica, en el que se suministra para cada punto del territorio español y expresado en relación al valor de la gravedad, la aceleración sísmica básica a_b , que es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la zona geográfica en la que se ubica las obras a proyectar es de sismicidad baja, y por tanto la aceleración sísmica horizontal es inferior a 0,04g.



Imagen. Mapa de Peligrosidad Sísmica. Fuente: NCSE-02.

Por tanto, NO es necesaria la consideración de las acciones sísmicas para el presente Proyecto.

2.9.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Para la elaboración de los planos se ha llevado a cabo el levantamiento topográfico de la zona de actuación con el fin de conseguir el correcto encaje tanto en planta como en sección del presente proyecto. En la documentación grafica se incluye el levantamiento topográfico realizado al efecto.



Las escalas empleadas en los planos son las indicadas en los mismos para una correcta definición.

2.10.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS.

Los Organismos consultados durante la redacción del presente Proyecto han sido el Excmo. Ayuntamiento de Arroyomolinos, para conocer el alcance y necesidades de las obras a proyectar. Además, se ha consultado a las empresas que prestan servicios en la zona, como, el Canal de Isabel II, Gas Natural, Iberdrola, Telefónica, Orange y Vodafone Ono, ante la posible existencia de servicios afectados.

2.11.- SERVICIOS AFECTADOS Y EXPROPIACIONES.

Se han determinado en el presente proyecto los servicios afectados durante la ejecución de las obras, no proveyendo la modificación de ninguno de ellos. No se contemplan expropiaciones.

2.12.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En el establecimiento de los precios de la mano de obra, materiales, y maquinaria se ha tenido en cuenta las características del mercado, en el momento de la redacción del presente proyecto, así como el precio oficial de convenio de la mano de obra. Además se ha tenido en cuenta la Base de Precios del Ayuntamiento de Madrid publicada en septiembre de 2016.

Los precios descompuestos se han estudiado particularmente, asignándose a cada uno de ellos, la maquinaria más apropiada en cada caso. Así mismo se han combinado los equipos de forma que se optimicen sus rendimientos y no haya paradas, por desajuste de las capacidades de producción.

2.13.- VALORACIÓN DE ENSAYOS.

Durante las obras se realizarán los ensayos necesarios en función de la normativa vigente y las instrucciones de la Dirección de las Obras.

No se prevé que supere el 1% del presupuesto de ejecución de las obras, hasta esta cantidad los ensayos de control no se consideran de abono al estar incluido dichos ensayos de control dentro de cada unidad de obra.



2.14.- CONSIDERACIONES MEDIO AMBIENTALES.

Conforme a la normativa en vigor en materia medio ambiental se cumplirán el control de emisión de ruidos y control de contaminación acústica durante la ejecución de las obras.

2.15.- VARIOS.

Las calidades, dimensiones y características de los materiales proyectados, son los detallados en los correspondientes cuadros de obra y siempre deberán ser aprobados por la Dirección Técnica de las obras con carácter previo a su colocación. No se aceptara ningún material colocado si no cuenta con la autorización expresa del Director de las obras.

3.- CONCLUSIONES.

La presente Memoria, juntamente con los restantes documentos del proyecto, entendemos que describe y detalla completamente las obras a realizar, y en consecuencia, se procede a elevar el Proyecto a la consideración de la Superioridad para su aprobación, si lo considera procedente, y efectos oportunos.

Madrid, Octubre de 2017.

Los Autores del Proyecto.

Fdo.: César Blázquez Martín / Emilio Carlos Petró Testón.

Ing. Civil e Ing. T. de Obras Públicas / Arquitecto.



MEMORIA Y SUS ANEJOS.

ANEJO N° 1: ANTECEDENTES
ADMINISTRATIVOS



ÍNDICE:

1. - INTRODUCCIÓN..... 2



1.- INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente proyecto por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Arroyomolinos (Madrid). Los datos de carácter administrativo son:

- **OBJETO:** Proyecto de ejecución de obras “Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos”.
- **PARTIDA PRESUPUESTARIA:** 151.227.06 “Planeamiento, Gestión, Ejecución y Disciplina Urbanística. Estudios y Trabajo.” del Presupuesto de 2017.
- **MUNICIPIO:** Arroyomolinos (Madrid)
- **EMPRESA CONSULTORA:** GEDINE MADRID, S.L.U.
- **EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS:** Diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos – Madrid.
- **PRESUPUESTO BASE DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO (IVA incluido):** 14.973,75 €.

El proyecto ha sido consensuado en todo momento con los técnicos del Excmo. Ayuntamiento de Arroyomolinos.

Se adjunta a continuación resolución de adjudicación del contrato.



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



AYUNTAMIENTO DE
ARROYOMOLINOS



GEDINE MADRID, S.L.U.
C/ Francisco Silvela, 42 1ª plta
28028-Madrid

Por la presente le comunico que, en Junta de Gobierno Local, celebrada el día 13 de septiembre de 2017, en sesión ordinaria, se adoptó acuerdo que, transcrito en su parte concerniente, dice:

04. Aprobación adjudicación del contrato administrativo de servicios denominado: "Redacción de proyecto de ejecución de obras, dirección facultativa y coordinación de seguridad y salud de las obras de remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Exp. 26/17). Responsable del contrato.

Se trae para su aprobación ante los miembros que forman la Junta de Gobierno Local adjudicación del contrato administrativo de servicios denominado: "Redacción de proyecto de ejecución de obras, dirección facultativa y coordinación de seguridad y salud de las obras de remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Exp. 26/17). Responsable del contrato.

Con fecha 9 de mayo de 2017, por parte del Concejal Delegado de Urbanismo, D. Andrés Martínez Blanes, se detectó la necesidad de la contratación de dichos servicios.

En Junta de Gobierno Local de fecha 17 de mayo de 2017, se aprobó el inicio del expediente motivando la necesidad e idoneidad de la contratación propuesta.

Dada las características del servicio por el Técnico de Área se consideró como procedimiento negociado sin publicidad, tramitación ordinaria y pluralidad de criterios.

Con fecha 22 de mayo de 2017, se emitió Informe por Secretaría sobre los antecedentes, consideraciones jurídicas, tramitación, procedimiento a seguir y adjudicación del procedimiento propuesto.

Con fecha 23 de mayo de 2017, se emitió Informe de Intervención nº 312/2017 de fiscalización previa, se practica RC nº 941/17 por un importe de 21.961,50 €.

En Junta de Gobierno Local de fecha 31 de mayo de 2017, se aprobó la apertura del procedimiento de adjudicación del contrato, así como los Pliegos de Cláusulas Administrativas particulares y Prescripciones Técnicas para la adjudicación del contrato.

Durante la licitación se presentaron las proposiciones que constan en el expediente.

Con fecha 1 de agosto de 2017, se constituyó la Mesa de Contratación, órgano competente para la valoración de las proposiciones, y esta, teniendo en cuenta los criterios de adjudicación, realizó la propuesta de adjudicación a favor de la mercantil:

GEDINE MADRID, S.L.U. por un importe de:
12.375,00 € más IVA
2.598,75 € de IVA (21 %)
TOTAL: 14.973,75 €

Plaza Mayor 1
Arroyomolinos - 28939 Madrid
Telf: +34 916 899 200
Fax: +34 916 095 317

1 de 2



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



AYUNTAMIENTO DE
ARROYOMOLINOS

Se requirió al licitador para que presentara la documentación justificativa de hallarse al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y con la Seguridad Social y constituyera garantía definitiva, y además que dispone de los medios que se hubiese comprometido a dedicar o adscribir a la ejecución del contrato.

Con fecha 29 de agosto de 2017, el licitador GEDINE MADRID, S.L.U., constituyó garantía definitiva, a través de aval bancario del BBVA, por un importe de 825,00 €.

Examinada la documentación que la acompaña, visto el informe de Secretaría, y de conformidad con lo establecido en la Disposición Adicional Segunda del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector público, la Junta de Gobierno Local, por unanimidad de los siete miembros de derecho que la forman, APRUEBA:

PRIMERO. Adjudicar a la empresa GEDINE MADRID, S.L.U., el contrato administrativo denominado: "Redacción de proyecto de ejecución de obras, dirección facultativa y coordinación de seguridad y salud de las obras de remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Exp. 26/17).

SEGUNDO. Disponer el gasto con cargo a las partidas:
151 227.06

TERCERO. Notificar la empresa GEDINE MADRID, S.L.U., adjudicataria del contrato, el presente acuerdo y citarle para la firma del contrato.

CUARTO. Nombrar responsable del contrato a D. Carlos García Escribano, según correo electrónico de la Concejalía de Urbanismo de fecha, 6 de septiembre de 2017.

Lo que se le notifica para su conocimiento y efectos oportunos, previniéndole que contra el presente Acuerdo, que pone fin a la vía administrativa, puede interponer alternativamente o recurso potestativo de reposición, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de la recepción de la presente notificación, ante este mismo órgano, de conformidad con los artículos 123 y 124 de Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común, o recurso contencioso-administrativo, ante el Juzgado de lo Contencioso-Administrativo de Madrid, en el plazo de dos meses, a contar desde el día siguiente al de la recepción de la presente notificación, de conformidad con el artículo 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa. Si se optara por interponer el recurso de reposición potestativo no podrá interponer recurso contencioso-administrativo hasta que aquel sea resuelto expresamente o se haya producido su desestimación por silencio. Todo ello sin perjuicio de que pueda interponer cualquier otro recurso que pudiera estimar más conveniente a su derecho de conformidad con la legislación vigente.

En Arroyomolinos, a 15 de septiembre de 2017

LA SECRETARIA Acctal.

Fdo.: D^a Cristina Cañas Seoane

Plaza Mayor 1
Arroyomolinos - 28939 Madrid
Telf: +34 916 899 200
Fax: +34 916 095 317

2 de 2



MEMORIA Y SUS ANEJOS.

**ANEJO N° 2: JUSTIFICACIÓN DE
PRECIOS**



ÍNDICE:

1. - INTRODUCCIÓN.....	2
2. - COSTE DE LA MANO DE OBRA.	2
3. - COSTE DE LA MAQUINARIA.....	3
4. - COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA.	5
5. - COSTES INDIRECTOS.....	6
APÉNDICE Nº 1: CUADRO DE MANO DE OBRA.	7
APÉNDICE Nº 2: CUADRO DE MATERIALES.	8
APÉNDICE Nº 3: CUADRO DE MAQUINARIA.	9
APÉNDICE Nº 4: CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES.....	10
APÉNDICE Nº 5: CUADRO DE DESCOMPUESTOS.....	11



1.- INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente Anejo, con objeto de justificar el importe de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1, y que son los que han servido de base para el cálculo y determinación del presupuesto de las obras, para ello se parte de los elementos que forman la unidad, dividiendo el estudio en los siguientes conceptos:

- ✓ Coste horario de la mano de obra por categorías.
- ✓ Coste horario de los equipos de maquinaria empleados.
- ✓ Costes de los materiales a pie de obra.
- ✓ Costes indirectos.

Con estos valores y teniendo en cuenta los rendimientos correspondientes, de acuerdo con las características de cada unidad de obra, se determinan los precios unitarios para su aplicación en el presente proyecto.

2.- COSTE DE LA MANO DE OBRA.

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecuta las unidades de obra, se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al efecto. Se ha partido de las bases determinadas por el Vigente Convenio Colectivo de Construcción en la Comunidad de Madrid para el año 2016.

Se ha tenido también en cuenta la Orden de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969, sobre Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación del Estado, en la cual se indica que los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = 1,40 \times A + B$$

Donde:

- C=Coste horario para la empresa, en €/hora.
- A=Retribución total del trabajador, de carácter salarial exclusivamente, en €/hora.
- B=Retribución total del trabajador, de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc... en €/hora.

Las retribuciones de carácter salarial y el Plus extrasalarial se especifican en las tablas de retribuciones que figuran en el convenio, para cada categoría laboral. El resto de las



percepciones de carácter no salarial, se han calculado de acuerdo con el convenio, para cada concepto.

Aplicando a todos los conceptos mencionados anteriormente la expresión: $C = 1,40 \times A + B$, se obtiene el coste total que supone para la empresa cada una de las categorías profesionales.

Según el Convenio referido, la jornada anual de trabajo para el año 2016 será de 1.769 horas de trabajo efectivo. Para la corrección de las horas de la jornada anual, se estima que un 5% de las mismas se pierden en concepto de absentismo laboral, formación, inclemencias del tiempo... quedando reducida la jornada a un total de 1.681 horas.

3.- COSTE DE LA MAQUINARIA.

Para el cálculo del coste horario de la maquinaria, se ha adoptado el "Manual de costes de maquinaria" de Seopan-Atemcop, editado en Madrid en enero de 2000.

Este manual mantiene los criterios generales del MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL COSTE DE MAQUINARIA EN OBRAS DE CARRETERAS, editado por primera vez en 1964 por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, en el que se expone la sistemática adoptada para el cálculo de los costes, así como su estructura.

El objeto de este método de cálculo se centra en la valoración del coste directo de los equipos a emplear en la ejecución de las unidades de obra.

Este coste directo es la suma de:

- Coste intrínseco, relacionado directamente con el valor del equipo.
- Coste complementario, independiente del valor del equipo y relacionado con los costes de personal y consumos.

El coste intrínseco, se considera proporcional al valor de la maquinaria y está formado por:

- Interés del capital invertido en la maquinaria (i_m)
- Seguros y otros gastos fijos (s)
- Reposición del capital invertido (A_d)
- Reparaciones generales y conservación ($M + C$)

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % del valor de reposición de la máquina que representa cada uno de ellos. Estos coeficientes son:



- Coeficiente del coste intrínseco por día de disposición: cd , que se compone de dos sumandos:
 - Coeficiente de costes de intereses y seguros.
 - Coeficiente de reposición de capital por día de disposición.
- Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento: ch , que se compone de:
 - Coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento.
 - Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento.

Con ayuda de estos coeficientes se calcula el coste intrínseco de una máquina para un período de D días de disposición, en los cuales ha funcionado H horas.

El coste complementario, no depende del valor de la máquina, aunque depende de otras características de la misma, y estará constituido por:

- La mano de obra, necesaria para el manejo y conservación de la maquinaria (según el convenio vigente).
- El consumo, tanto principal como secundario, imprescindible para el funcionamiento de los equipos.

Con respecto a la mano de obra, normalmente se considerará un maquinista, con la colaboración de algún ayudante o peón.

Con relación a los consumos, estos pueden clasificarse en dos tipos:

- Principales: gasóleo, gasolina y energía eléctrica, que variarán fundamentalmente con las características del trabajo y estado de la maquinaria.

Supuestas unas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, como promedio, que los consumos principales sean:

- Gasóleo. 0,15 a 0,20 litros consumidos en 1 hora por Kw instalado.
- Gasolina. 0,30 a 0,40 litros consumidos en 1 hora por Kw instalado.
- Energía eléctrica. 0,60 a 0,70 Kwh por Kw instalado.

Los precios establecidos para los carburantes son los existentes en el mercado, en la fecha de redacción del proyecto (sin IVA).

- Secundarios: Se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Los porcentajes considerados sobre el coste de los consumos principales serán:

- Para máquinas con motor de gasóleo 20%.
- Para máquinas con motor de gasolina 10%.



- Para accionamiento por energía eléctrica 5%.

4.- COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA.

Para la determinación del coste de los materiales a emplear en la ejecución de las obras que componen el presente proyecto, se ha consultado con los principales proveedores, tanto de la zona como nacionales, así como las distintas bases de precios de uso habitual.

Se considera la necesidad de adquirir en canteras externas todos los áridos a emplear en la fabricación de hormigones o mezclas bituminosas, así como la aportación de materiales de préstamo para la formación de terraplenes, en el caso de ser necesario.

Para el cálculo del precio se ha analizado cada material, distinguiendo el coste de los siguientes apartados:

Coste de adquisición (A)

Representa el coste de adquisición en el lugar de procedencia, (cantera, fábrica, almacén, etc.) el cual se ha determinado, consultado a varios suministradores o mediante el empleo de tarifas de uso habitual.

Coste de carga y descarga (B)

Para el cálculo del coste se han evaluado unos tiempos medios de carga y descarga para cada uno de los materiales, suponiendo como operario para realizar dicho trabajo, un peón ordinario.

Coste del transporte (C)

Para obtener el coste del transporte, se determina el vehículo necesario y la velocidad media de recorrido (variable en cada caso).

Teniendo en cuenta la distancia de transporte y la velocidad media del vehículo, se determina el tiempo de duración del trayecto (ida y vuelta). Aplicando el coste horario del medio de transporte al tiempo necesario, se obtiene el coste del trayecto, que dividido por la capacidad del vehículo, determina el coste del transporte para cada unidad de material.

Varios (D)

Dentro de este apartado, se incluyen, en general, aquellos conceptos- difíciles de cuantificar, como pueden ser: demoras, pérdidas, roturas, etc... Este valor se determina en un porcentaje del precio de adquisición que generalmente corresponde con un valor entre el 1% y el 5%.

El precio de los materiales que se recoge en el apéndice de este anejo, se considera que incluye todos estos costes descritos.



5.- COSTES INDIRECTOS.

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado y en los artículos 9 a 13 de la Orden de 12 de junio de 1968.

En la mencionada orden se indica, que serán “*costes indirectos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra*”, cuantificándose para esta obra en un 3 %.



APÉNDICE Nº 1: CUADRO DE MANO DE OBRA.



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Cuadro de mano de obra				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Encargado	20,900	21,174 h	442,08
2	Capataz	20,320	21,101 h	427,66
3	Oficial primera	19,970	594,026 h	11.866,45
4	Oficial segunda	18,490	34,552 h	639,10
5	Ayudante	18,190	268,692 h	4.888,15
6	Peón especializado	17,560	41,740 h	733,21
7	Peón ordinario	17,450	964,263 h	16.809,21
8	Maquinista o conductor	18,410	6,450 h	118,68
9	Oficial 1ª encofrador	19,930	72,405 h	1.442,47
10	Ayudante encofrador	18,700	100,621 h	1.881,94
11	Oficial 1ª ferralla	19,930	88,795 h	1.775,90
12	Ayudante ferralla	18,700	88,795 h	1.687,10
13	Oficial cantero	19,430	288,865 h	5.614,96
14	Ayudante cantero	18,450	86,715 h	1.601,34
15	Oficial marmolista	20,930	202,150 h	4.228,98
16	Oficial 1ª electricista	19,710	271,105 h	5.347,21
17	Oficial 2ª electricista	18,450	1,600 h	29,52
18	Ayudante electricista	18,450	131,825 h	2.434,15
19	Oficial 1ª jardinería	19,360	147,078 h	2.839,62
20	Peón jardinería	17,020	244,704 h	4.161,03
Importe total:				68.968,76



APÉNDICE Nº 2: CUADRO DE MATERIALES.



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Cuadro Distribución Aldo Ext.	426,500	2,000 ud	853,00
2	Módulo de medida	160,000	2,000 ud	320,00
3	Conductor aislado de 0,6-1KV 3x2,5 mm ² Cu	0,850	48,000 m	40,80
4	Canon de tierras a vertedero	0,310	23,770 m3	7,13
5	Cemento CEM II/A-P 32,5 R sacos	82,940	1,565 t.	129,75
6	Pequeño material	3,900	1.196,096 ud	4.664,81
7	Hormigón HA-25/P/40/I central	77,350	3,878 m3	299,95
8	Hormigón HM-20/B/32/I central	57,260	2,086 m3	119,41
9	Hormigón HM-20/P/40/I central	68,380	0,420 m3	28,72
10	Rasillón cer. h.doble 50x20x7	0,390	8,000 ud	3,12
11	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,060	328,022 ud	19,69
12	Mortero preparado en central (M-100)	52,410	0,100 m3	5,24
13	Mortero 1/6 de central (M-40)	49,280	0,180 m3	8,88
14	Arq.registro pref. PVC 40x40cm 2ent. D=200mm/ tapa	51,930	25,000 ud	1.298,25
15	Rejilla fundición 60x35x5 cm.	34,600	4,000 ud	138,40
16	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	51,410	7,000 ud	359,87
17	Pates PP 30x25	3,060	56,000 ud	171,36
18	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,950	1,890 m2	1,82
19	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	0,870	1.581,000 m.	1.375,47
20	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	1,240	6,000 m.	7,44
21	Tubo rígido PVC D=110 mm.	0,620	790,500 m.	490,11
22	Pica de t.t. 150/14,3 Fe+Cu	5,000	2,000 ud	10,00
23	2,5 m tubo PVC 20mm Reg.comprobac+tapa (caja PVC estanca 100x100)	6,480	2,000 ud	12,96
24	Pieza de conexión	2,180	2,000 ud	4,36
25	Interr.auto.difer. 2x25 A 300mA	60,400	6,000 ud	362,40
26	PIA (I+N) 10 A.	30,540	6,000 ud	183,24
27	Cond. rigi. 750 V 16 mm2 Cu	1,100	790,500 m.	869,55
28	Lum. TERRA LED 30 W. WW (3000°K) Schreder-Socelec	509,000	13,000 ud	6.617,00
29	Fuente alimentación ext. ENYO/AQUA 9 RGB	33,000	28,000 ud	924,00
30	Lum. ENYO LED 5 W WW (3000 °K) Schreder-Socelec	149,000	37,000 ud	5.513,00
31	Lum. ENYO LED 5 W RGB Schreder-Socelec	270,400	2,000 ud	540,80
32	Lum. acuatica sumergible AQUA 9W RGBW Fiberlight	190,000	26,000 ud	4.940,00
33	Paleta. Control DMX	317,000	2,000 ud	634,00
34	Caja protección i/fusibles	8,310	4,000 ud	33,24
35	Protector sobretensiones trans. tipo IQuick PRD40r P+N	152,420	2,000 ud	304,84
36	Cable Control DMX 120 Ohms	5,100	281,000 ud	1.433,10
37	Codo PVC 90° D=100 mm.	2,230	33,000 ud	73,59
38	Tornillos anclaje M16.	1,530	132,000 ud	201,96
39	Pica toma tierra L=1 m.	11,610	4,000 ud	46,44
40	Material auxiliar	1,010	2,000 pp	2,02
41	Banda de PVC 220	4,450	299,520 m	1.332,86
42	Arena de río 0/6 mm.	16,800	68,734 m3	1.154,62
43	Arena de miga cribada	25,000	7,075 m3	176,88
44	Arena de miga sin clasif.	22,000	5,475 m3	120,45
45	Arena caliza machaq. sacos 0,3 mm	0,330	54,750 kg	18,62



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
46	Árido machaqueo silíceo 0/20	8,650	7,687 t	66,54
47	Gravilla color de volcan 9/12, obra	28,000	38,800 m3	1.086,40
48	Granito molido 5/12 mm. paseos	32,000	14,500 m3	464,00
49	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	93,620	0,663 t	62,03
50	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,640	22,160 t	2.186,20
51	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	180,410	0,405 t	72,98
52	Desencofrante p/encofrado madera	1,710	12,163 l	20,77
53	Agua	1,110	239,775 m3	258,60
54	Tablero aglom. hidrófugo 3,66x1,83x22	16,560	163,165 m2	2.702,61
55	Madera pino encofrar 26 mm	247,910	1,038 m3	258,10
56	Hormigón HA-25/P/20/I central	60,500	198,377 m3	12.002,65
57	Hormigón HM-20/P/20/I central	76,110	55,821 m3	4.248,71
58	Hormigón HM-15/P/40/IIa central	70,460	82,950 m3	5.844,66
59	Hormigón HM-20/P/20/IIa central	77,110	1,900 m3	146,51
60	Betún B 50/70 a pie de planta	352,000	0,486 t	171,06
61	Albardilla p.gran.labrada 30x10 cm	29,000	289,050 m	8.382,45
62	Bolos grandes blancos de mármol	50,000	126,560 m3	6.328,00
63	Puntas 20x100	7,300	4,450 kg	32,63
64	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,740	0,542 kg	3,10
65	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm	30,970	77,400 m	2.397,08
66	Alambre atar 1,30 mm	1,390	53,277 kg	88,79
67	Acero corrugado B 500 S/SD	0,850	9.767,428 kg	8.346,71
68	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	9,500	232,340 m2	2.208,24
69	Producto mejora adherencia y resist.	5,060	61,400 l	310,07
70	Mortero repar. impermeable s/retracción	3,240	921,000 kg	2.984,04
71	Bordillo granítico 20x100x8cm	22,400	452,990 m	10.146,98
72	Bord.hor.monoc.jard.gris t.VI 9-10x20	1,900	86,000 m	163,40
73	Bord.ho.bica.gris t.III 14-17x28	6,490	45,000 m	292,05
74	Adoquín horm.8cm gris	7,800	109,500 m2	854,10
75	Suplem.color tostados adoqu.horm	0,780	89,500 m2	69,81
76	Adoquín granito 10x10x8cm	14,200	493,000 m2	7.000,60
77	Granito nacional abujardado 2 cm.	33,940	849,030 m2	28.818,50
78	Material auxiliar eléctrico	0,740	8,000 ud	5,92
79	Arm. puerta 500x400x150	120,540	1,000 ud	120,54
80	Báculo AE-25.3 de 10 m	456,000	2,000 ud	912,00
81	Lum. cerrada LED ó Proyector LED con equipo clase I, hasta 150W	592,190	2,000 ud	1.184,38
82	Tobera latón abanico	41,050	48,000 ud	1.970,40
83	P. ducha gres 70x70 blanco Isly	59,000	0,250 ud	14,75
84	Lav.44x52 angular c/fij.bla. Estudio	52,700	0,250 ud	13,18
85	Placa turca mod. Oriental blan.	33,400	0,250 ud	8,35
86	Termo eléctrico 30 l. Sanitaria	157,000	0,250 ud	39,25
87	Collarín PP para PE-PVC D=32mm-1/2"	2,270	160,000 ud	363,20
88	Arqueta llave boca riego	328,490	22,000 ud	7.226,78
89	Cuerpo difusor emergente h=6,5cm	2,750	160,000 ud	440,00
90	Tobera hembra plástico sector fijo	1,900	160,000 ud	304,00
91	Bobinas recortables 1/2"	0,280	160,000 ud	44,80
92	Línea eléctrica p/electrovál. 1x1,5mm2	1,020	130,000 m	132,60
93	Conector 3 cables 2,5 mm2	0,450	3,000 ud	1,35



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
94	Programador aut. 1 electrov.	184,200	12,000 ud	2.210,40
95	Electrov. 24 V reguladora caudal 2"	124,150	13,000 ud	1.613,95
96	Tub.poliétileno a.d. PE50 PN10 DN=40mm	2,030	706,000 m	1.433,18
97	Regul.pres.laton c/manóm. D=1"	101,270	3,000 ud	303,81
98	Pintura acrílica en base acuosa	1,500	161,100 kg	241,65
99	Microesferas vidrio tratadas	0,920	107,400 kg	98,45
100	Poste galvanizado 80x40x2 mm	13,000	114,000 m	1.482,00
101	Mantillo limpio cribado	28,000	4,840 m3	135,51
102	Substrato vegetal fertilizado	0,650	48,300 kg	31,18
103	Fertilizante complcésped NPK-Mg	1,100	96,794 kg	106,47
104	Corteza de pino seleccionada	35,000	18,500 m3	647,50
105	Abelia floribunda 0,40-0,60 m cont. 5L	7,500	60,000 ud	450,00
106	Arbol tipo Ayto entre 2 y 3,5 m. altura.	150,000	26,000 ud	3.900,00
107	Arbol tipo Ayto entre 1,25 y 2 m. altura.	55,400	24,000 ud	1.329,60
108	Mezcla semcésped tipo natural	4,500	29,038 kg	135,51
109	Kit tutor 1 h=1,75m d=6-8 cm	4,500	24,000 ud	108,00
110	Delimitador chapa de acero A 42b de 3 x100 mm	6,500	189,000 m	1.228,50
111	Malla antihierba polipr.180g/m2	0,550	2.326,500 m2	1.290,15
112	Caseta prefabricada modulada 20,50 m2 aseos	3.650,000	0,600 ud	2.190,00
113	Caseta modulada ensamblable	900,000	0,375 m2	337,50
114	Material sanitario	198,450	1,000 ud	198,45
115	Valla metálica	1,690	180,000 m	304,20
116	Lámpara portátil mano	12,520	2,000 ud	25,04
117	Extintor CO2 6 kg	85,000	1,000 ud	85,00
118	Casco seguridad básico	5,370	8,000 ud	42,96
119	Pantalla de mano soldador	8,690	1,000 ud	8,69
120	Mascarilla sold. 2 válvulas	17,960	1,000 ud	17,96
121	Gafas vinilo visor policarb.	13,160	8,000 ud	105,28
122	Orejeras antiruido	13,140	8,000 ud	105,12
123	Mono de trabajo poliéster-algodón	22,780	8,000 ud	182,24
124	Traje impermeable 2 p. PVC	17,860	8,000 ud	142,88
125	Traje completo soldador	26,290	1,000 ud	26,29
126	Peto reflectante amarillo/rojo	14,880	8,000 ud	119,04
127	Par guantes de neopreno	2,490	8,000 ud	19,92
128	Par botas aislantes 5.000 V	42,040	0,666 ud	28,00
129	Par zapatos piel plant/metal.	27,490	8,000 ud	219,92
130	Señal peligro 0,90 m.	12,880	2,000 ud	25,76
131	Panel direccional 1,50x0,45	22,990	6,000 ud	137,94
132	Señal advertencia 45x33 cm.	5,960	2,000 ud	11,92
133	Lampara intermitente	12,730	5,000 ud	63,65
134	Paleta manual 2c. stop-d.obli	11,580	1,000 ud	11,58
135	Hora señalista	9,020	40,000 h	360,80
			Importe total:	178.169,02



APÉNDICE Nº 3: CUADRO DE MAQUINARIA.



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Cuadro de maquinaria				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Excav.hidr.cadenas 135 CV	54,980	11,885 h.	653,68
2	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	8,370	11,885 h.	99,83
3	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	5,230	0,500 h.	2,60
4	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,350	0,960 h.	2,30
5	Grúa telescópica autoprop. 20 t	49,780	0,398 h	19,82
6	Hormigonera 200 l. gasolina	2,420	22,932 h	55,60
7	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	319,580	0,707 h	225,94
8	Dozer cadenas D-6 140 CV	58,790	10,413 h	624,78
9	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,330	13,175 h	636,77
10	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,910	10,413 h	451,23
11	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	46,010	16,933 h	778,92
12	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,620	1,500 h	46,00
13	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,660	0,600 h	19,60
14	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,830	4,491 h	165,28
15	Retro-pala con martillo rompedor	48,480	0,834 h	40,42
16	Compre.port.diesel m.p. 3,2 m3/min 7 bar	3,070	10,350 h	31,74
17	Martillo manual picador neumático	3,010	10,350 h	31,05
18	Camión basculante 4x2 10 t.	33,390	37,500 h	1.251,00
19	h de camión basculante, 2 ejes, 12-15 tn, incluso conduct or.	40,680	1,414 h	57,52
20	Camión basculante 4x4 14 t.	40,150	30,381 h	1.218,44
21	Canon de desbroce a planta	5,000	47,058 m3	235,29
22	Canon RCD fracción hormigón	7,000	2,000 m3	14,00
23	Camión cisterna de agua 16 t	37,700	2,983 h	113,34
24	Motoniveladora de 135 CV	57,870	4,772 h	274,39
25	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,760	5,475 h	26,28
26	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,840	6,000 h	35,20
27	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 11 t	54,190	10,251 h	557,31
28	Compactador asfált.neum.aut 6/15t	48,210	0,707 h	34,11
29	Cortadora de pavimentos	8,090	6,540 h	53,41
30	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm gene	5,500	7,744 h	38,72
31	Motoazada normal	4,750	29,038 h	135,51
32	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,840	66,054 h	319,71
33	Vibrador de aguja eléctrico	5,350	8,457 h	45,65
34	Equipo pintabanda aplic. convencional	30,140	22,375 h	673,49
35	Maq. colocación bordillos	28,910	6,450 h	186,62
Importe total:				9.155,55



APÉNDICE Nº 4: CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES.



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (Euros)
1	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-15 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 20 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	1,700
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/A-P 32,5 R sacos	82,940	0,410
	mP01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,800	0,955
	mP01D130	m3	Agua	1,110	0,260
	mM03HH010	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,420	0,400
			Importe:		80,980
2	m3 de Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	1,700
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/A-P 32,5 R sacos	82,940	0,250
	mP01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,800	1,100
	mP01D130	m3	Agua	1,110	0,255
	mM03HH010	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,420	0,400
			Importe:		70,140
3	m3 de Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	0,100
	mM05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,830	0,100
			Importe:		5,430
4	m3 de Hormigón en masa HM-20/B/32/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.32, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010B020	h	Ayudante encofrador	18,700	0,100
	M10HV080	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,350	0,100
	P01HC002	m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	57,260	0,160
			Importe:		11,270
5	m3 de Excavación en zanja y o pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010A020	h	Capataz	20,320	0,050
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	0,050
	M05EC020	h.	Excav.hidr.cadenas 135 CV	54,980	0,050
	M06MR230	h.	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	8,370	0,050
	mM07CB040	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,150	0,050
	M07N070	m3	Canon de tierras a vertedero	0,310	0,100



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Cuadro de precios auxiliares						
Nº	Designación					Importe (Euros)
6	mM05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	46,010	0,025	1,15
	Importe:					8,250
7	ud de Cimentación para báculo de semáforos, de 8 a 12 m. de altura de dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HM-20 N/mm2., i/excavación, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 100 mm. de diámetro.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	mO010A090	h	Cuadrilla A	46,890	0,800	37,51
	E02ZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	5,430	0,972	5,28
	E04CM060	m3	HORM. HM-20/B/32/I CIM. V.MANUAL	11,270	0,768	8,66
	P27SA020	ud	Codo PVC 90° D=100 mm.	2,230	1,000	2,23
	P27SA050	ud	Tornillos anclaje M16.	1,530	4,000	6,12
	Importe:					59,800
	ud de Pica para toma de tierra de semáforo o alumbrado, de acero cobrizado de 1 m. de longitud y D=14,6 mm., i/suministro, montaje y arqueta ciega de 60x60x55 cm.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
P27SA060	ud	Pica toma tierra L=1 m.	11,610	1,000	11,61	
Importe:					11,610	
8	m3 de Lechada de cemento blanco BL 22,5 X amasado a mano, s/RC-03.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	2,000	34,90
	mP01CC070	t	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	180,410	0,500	90,21
	mP01D130	m3	Agua	1,110	0,900	1,00
Importe:					126,110	
9	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-20 confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	1,700	29,67
	mP01CC030	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,640	0,600	59,18
	mP01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,800	0,880	14,78
	mP01D130	m3	Agua	1,110	0,265	0,29
	mM03HH010	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,420	0,400	0,97
Importe:					104,890	
10	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-15, con una dosificación de cemento de 450 kg/m3, confeccionado con hormigonera de 200 l, s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	1,700	29,67
	mP01CC030	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,640	0,450	44,39
	mP01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,800	1,174	19,72
	mP01D130	m3	Agua	1,110	0,146	0,16
	mM03HH010	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,420	0,400	0,97
Importe:					94,910	
11	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y					



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (Euros)
12	UNE-EN-998-1:2004.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO01OA070	h	Peón ordinario	17,450	1,700
	mP01CC030	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,640	0,270
	mP01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,800	1,090
	mP01D130	m3	Agua	1,110	0,255
	mM03HH010	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,420	0,400
			Importe:		75,860
13	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y mezcla de arena de miga y río, tipo M-10 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 10,0 N/mm ² , confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO01OA070	h	Peón ordinario	17,450	1,000
	mP01CC030	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,640	0,380
	mP01AA050	m3	Arena de miga cribada	25,000	0,350
	mP01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,800	0,750
	mP01D130	m3	Agua	1,110	0,260
mM03HH010	h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,420	0,400	
			Importe:		77,540
14	m3 de Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mM05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m ³	46,010	0,030
	mM07CB040	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,150	0,120
	mM07N030	m3	Canon de desbroce a planta	5,000	1,100
			Importe:		11,700
15	kg de Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO01OB040	h	Oficial 1ª ferralla	19,930	0,010
	mO01OB050	h	Ayudante ferralla	18,700	0,010
	mP03ACC030	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,850	1,100
mP03AA010	kg	Alambre atar 1,30 mm	1,390	0,006	
			Importe:		1,340
15	m3 de Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO01OA030	h	Oficial primera	19,970	0,360
	mO01OA070	h	Peón ordinario	17,450	0,360
	mM11HV030	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,840	0,360
mP01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	60,500	1,150	



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (Euros)
				Importe:	84,790
16	m3 de Hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL, EHE y CTE-SE-C.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010A030	h	Oficial primera	19,970	0,320
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	0,320
	mM11HV030	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,840	0,370
	mP01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	60,500	1,150
				Importe:	83,340
17	m2 de Encofrado y desencofrado a dos caras vistas, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 1,90 m2. de superficie considerando 2 posturas. Según NTE-EME.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010B010	h	Oficial 1ª encofrador	19,930	0,370
	mO010B020	h	Ayudante encofrador	18,700	0,370
	mP01EM010	m2	Tablero aglom. hidrófugo 3,66x1,83x22	16,560	1,100
	mP01EM080	m3	Madera pino encofrar 26 mm	247,910	0,007
	mP01D020	l	Desencofrante p/encofrado madera	1,710	0,082
	mP01U070	kg	Puntas 20x100	7,300	0,030
				Importe:	34,610
18	m3 de Hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central en muros, incluso vertido manual, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE y CTE-SE-C.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010B010	h	Oficial 1ª encofrador	19,930	0,450
	mO010B020	h	Ayudante encofrador	18,700	1,150
	mP01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	60,500	1,050
	mM11HV030	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,840	0,400
				Importe:	95,950
19	h de Cuadrilla A				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010A030	h	Oficial primera	19,970	1,000
	mO010A050	h	Ayudante	18,190	1,000
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	0,500
				Importe:	46,890
20	m3 de Transporte de material en la obra sin clasificar, para una distancia menor a 1 km.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	0,020
	mM07CB040	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,150	0,020
				Importe:	1,150
21	m3 de Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado en cimientos y anclajes de barandillas, cerramientos, horquillas, papeleras, juegos, bancos y plataforma y anclajes de fuente de beber con acabado visto, con HM-20/P/40 (CEM-II), con árido				



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Cuadro de precios auxiliares						
Nº	Designación					Importe (Euros)
	procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	mO010A070	h	Peón ordinario	17,450	0,385	6,72
	mM11HV050	h	Vibrador de aguja eléctrico	5,350	0,085	0,45
	mP01HM120	m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa central	77,110	1,000	77,11
					Importe:	84,280



APÉNDICE Nº 5: CUADRO DE DESCOMPUESTOS.



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
1	01.1.1	UD	Cuadro de protección y control de alumbrado público, formado por armario de poliéster, de 1000x750x300 mm alto, ancho, fondo, con grado de protección IP65, 1 interruptor general automático (IGA), de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P); 1 contacto r; 1 interruptores automáticos magnetoténnicos bipolares, uno por cada circuito; 1 interruptores diferenciales convencionales clase AC, uno por cada circuito; y 1 interruptor automático magnetoténnico, 1 interruptor diferencial y 1 interruptor horario astronómico programable para el circuito de control. Según esquema unifilar.		
	m0010B240	1,250 h	Oficial 1ª electricista	19,710	24,64
	m0010B260	1,250 h	Ayudante electricista	18,450	23,06
	01CUAD1	1,000 ud	Cuadro Distribución Aldo Ext.	426,500	426,50
	01MOD	1,000 ud	Módulo de medida	160,000	160,00
	P01DW020	0,250 ud	Pequeño material	3,900	0,98
		3,000 %	Costes indirectos	635,180	19,060
			Total por UD		654,24
			Son SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por UD.		
2	01.1.2	ud	Toma puesta a tierra independiente cion pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y de 1,5 m. de longitud, cable de cobre de 16 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmic, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.		
	m0010B240	0,750 h	Oficial 1ª electricista	19,710	14,78
	m0010B260	0,750 h	Ayudante electricista	18,450	13,84
	P15EC010	1,000 ud	2,5 m tubo PVC 20mm Reg.comprobac+ tapa (caja PVC estanca 100x100)	6,480	6,48
	P15AD030	3,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm ² Cu	1,240	3,72
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 150/14,3 Fe+Cu	5,000	5,00
	P15ED030	1,000 ud	Pieza de conexión	2,180	2,18
	PMATAUX	1,000 pp	Material auxiliar	1,010	1,01
		3,000 %	Costes indirectos	47,010	1,410
			Total por ud		48,42
			Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.		
3	01.1.3	UD	Ud. Protector contra sobretensiones transitorias, a instalar en cuadro existente, mano de obra e instalación con las siguientes características: Modelo de dispositivo IQuick PRD40r, numero de polos P+N, sistema TN-S, TT,		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción		Total
		tipo clase limitador de sobretensiones tipo 2, interruptor automatico de desconexión integrado, tecnología de limitador de sobretensiones MOV+GDT, tensión asignada de empleo 230 V, AC 50/60 Hz, corriente de descarga nominal modo comun: 20 kA L/PE, modo comun: 20kA N/PE, modo diferencial: 40 kA L/N, corriente máxima de descarga modo comun: 40 kA L/PE, modo comun 40kA N/PE, modo diferencial: 40 kA L/N, Uc máx continuos opertg voltg modo comun 264 V N/PE,; modo comun 350 V L/PE, modo diferencial 350 L/N, nivel de proteccion de tensión 1,5 kV tipo 2 modo comun L/PE, 1,5 kV tipo 2 modo comun N/PE, 2,5 kV tipo 2 modo diferencial L/N, corriente de cortocircuito Isccr: 25 kA, modo de montaje fijo, soporte de montaje perfil DIN simétrico de 35 mm, totalmente instalado, conexionado y funcionando.		
m0010B240	0,250 h	Oficial 1ª electricista	19,710	4,93
m0010B260	0,250 h	Ayudante electricista	18,450	4,61
P16PSTT002	1,000 ud	Protector sobretensiones trans. tipo IQuick PRD40r P+N	152,420	152,42
P01DW020	0,250 ud	Pequeño material	3,900	0,98
	3,000 %	Costes indirectos	162,940	4,890
		Total por UD		167,83

Son CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD.

4	01.1.4	ud	Instalación en cuadro existente de interruptor de interruptor magnetotérmico PIAS (I+N) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.Según REBT.		
	m0010B240	0,700 h	Oficial 1ª electricista	19,710	13,80
	P15FE010	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A.	30,540	30,54
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	48,240	1,450
			Total por ud		49,69

Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.

5	01.1.5	ud	Instalación en cuadro existente de interruptor automático diferencial 2x25 A. 300 mA. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.Según REBT.		
	m0010B240	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,710	9,86
	P15FD010	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 300mA	60,400	60,40



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	74,160	2,220
			Total por ud		76,38
			Son SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.		
6	01.1.6	m.	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 2(1x6) mm ² . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.		
	m0010B240	0,150 h	Oficial 1ª electricista	19,710	2,96
	m0010B260	0,150 h	Ayudante electricista	18,450	2,77
	P15AF060	1,000 m.	Tubo rígido PVC D=110 mm.	0,620	0,62
	P15AD010	2,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm ² Cu	0,870	1,74
	P15GA060	1,000 m.	Cond. ríg. 750 V 16 mm ² Cu	1,100	1,10
	U02CZE030	0,300 m ³	EXC. EN ZANJA Y/O PO TERR.TRÁNS.	8,250	2,48
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	15,570	0,470
			Total por m.		16,04
			Son DIECISEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m..		
7	01.1.7	m	Cableado para control DMX con impedancia 120 Ohms, metros la unidad, en montaje en tubo subterráneo, totalmente instalada, montaje y conexionado.		
	m0010B240	0,080 h	Oficial 1ª electricista	19,710	1,58
	P22IB010	1,000 ud	Cable Control DMX 120 Ohms	5,100	5,10
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	10,580	0,320
			Total por m		10,90
			Son DIEZ EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m.		
8	01.2.1	ud	Luminiaria modelo TERRA LED 30 W (3000 °k) de Schreder-Socelec. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	m0010B240	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,710	19,71



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P16AA050	1,000 ud	Lum. TERRA LED 30 W. WW (3000°K) Schreder-Socelec	509,000	509,00
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	532,610	15,980
			Total por ud		548,59
			Son QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.		
9	01.2.2	ud	Luminiaria modelo ENYO LED 5W WW (3000 °k) de Schreder-Socelec. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	m0010B240	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,710	19,71
	P16AC030	1,000 ud	Lum. ENYO LED 5 W WW (3000 °K) Schreder-Socelec	149,000	149,00
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	172,610	5,180
			Total por ud		177,79
			Son CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.		
10	01.2.3	ud	Luminiaria modelo ENYO LED 5W RGB de Schreder-Socelec. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	m0010B240	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,710	19,71
	P16AC040	1,000 ud	Lum. ENYO LED 5 W RGB Schreder-Socelec	270,400	270,40
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	294,010	8,820
			Total por ud		302,83
			Son TRESCIENTOS DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.		
11	01.2.4	ud	Luminiaria acuatica sumergible modelo AQUA 9 W RGBW de Fiberlight. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	m0010B240	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,710	19,71
	P16AC090	1,000 ud	Lum. acuatica sumergible AQUA 9W RGBW Fiberlight	190,000	190,00
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	213,610	6,410
			Total por ud		220,02
			Son DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por ud.		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
12	01.2.5	ud	Fuente de alimentación externa para luminaria ENYO LED 5 W RGB. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	m0010B240	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,710	19,71
	P16AB020	1,000 ud	Fuente alimentación ext. ENYO/AQUA 9 RGB	33,000	33,00
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	56,610	1,700
			Total por ud		58,31
			Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud.		
13	01.2.6	ud	Paleta controlador DMX a instalar en cuadro existente, para control iluminación espectacular. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	m0010B240	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,710	19,71
	P16AC100	1,000 ud	Paleta. Control DMX	317,000	317,00
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	3,900	3,90
		3,000 %	Costes indirectos	340,610	10,220
			Total por ud		350,83
			Son TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.		
14	01.2.7	ud	Traslado luminaria existente a nueva ubicación según planos.		
	m0010B240	1,750 h	Oficial 1ª electricista	19,710	34,49
	m0010B260	1,750 h	Ayudante electricista	18,450	32,29
	Cu3x2,5	12,000 m	Conductor aislado de 0,6-1KV 3x2,5 mm ² Cu	0,850	10,20
	U05SAM042	1,000 ud	CIMENTACIÓN P/COLUMNA 8 a 12m.	59,800	59,80
	U05SAT010	1,000 ud	PICA TOMA TIERRA INSTALADA	11,610	11,61
	P16AG020	1,000 ud	Caja protección i/fusibles	8,310	8,31
	P01DW020	0,899 ud	Pequeño material	3,900	3,51
		3,000 %	Costes indirectos	160,210	4,810
			Total por ud		165,02
			Son CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por ud.		
15	3	ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos, con junta de goma perimetral que conforme un cierre hermético, colocada sobre solera de hormigón en		



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción			Total
		masa HM-20/B/32/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.			
m0010A040	0,100 h	Oficial segunda	18,490		1,85
m0010A030	0,520 h	Oficial primera	19,970		10,38
m0010A060	1,200 h	Peón especializado	17,560		21,07
P01HC002	0,022 m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	57,260		1,26
P02AP150	1,000 ud	Arq.registro pref. PVC 40x40cm 2ent. D=200mm/ tapa	51,930		51,93
%5	5,000 %	Material Auxiliar	86,500		4,33
	3,000 %	Costes indirectos	90,820		2,720
				Total por ud	93,54
Son NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.					
16	E02SZ040	m3	Relleno, extendido y compactado de zanjas con arena, por medios manuales, con rodillo vibratorio, considerando la arena a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares.		
	m0010A070	0,165 h	Peón ordinario	17,450	2,88
	M08RL010	0,050 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	5,230	0,26
	mP01AA020	1,150 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,800	19,32
		3,000 %	Costes indirectos	22,460	0,670
				Total por m3	23,13
Son VEINTITRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m3.					
17	mE01DB050	Ud	Despeje y retirada de mobiliario, farolas y demás enseres existentes por medios manuales, incluso retirada a pie de carga, con transporte a lugar indicado por el Excmo. Ayuntamiento y con p.p. de medios auxiliares, s/RCDs.		
	m0010A070	2,000 h	Peón ordinario	17,450	34,90
	mE01DTW010	0,620 m3	CARGA/TRANSPORTE VERT.<10km.MAQ/CAM.	11,700	7,25
		3,000 %	Costes indirectos	42,150	1,260
				Total por Ud	43,41
Son CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.					
18	mE04CA010	m3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción		Total	
CTE-SE-C.					
mE04CM050	1,000 m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL	84,790	84,79	
mE04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,340	53,60	
	3,000 %	Costes indirectos	138,390	4,150	
Total por m3				142,54	
Son CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3.					
19	mE04CM010	m3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.		
	m0010A070	0,600 h	Peón ordinario	17,450	10,47
	mP01HM010	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	76,110	87,53
		3,000 %	Costes indirectos	98,000	2,940
Total por m3				100,94	
Son CIEN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3.					
20	mE04LA010	m3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE y CTE-SE-C.		
	mE04LM010	1,000 m3	HORM. HA-25/P/20/I LOSA V. MAN.	83,340	83,34
	mE04AB020	50,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,340	67,00
		3,000 %	Costes indirectos	150,340	4,510
Total por m3				154,85	
Son CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3.					
21	mE04MA060	m3	Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.		
	mE04MEM020	4,000 m2	ENCOF. TABL. AGLOM. MUROS 2CARAS 3,00m.	34,610	138,44
	mE04MM010	1,050 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I V.MAN.	95,950	100,75
	mE04AB020	60,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,340	80,40



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción		Total	
		3,000 % Costes indirectos	319,590	9,590	
		Total por m3		329,18	
		Son TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m3.			
22	mE06PA030	m	Albardilla de piedra granítica labrada con textura apomazada en caras vistas de 30x 6 cm. en secciones rectangular y curvadas según la forma del diseño, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/nivelación, asiento, rejuntado, sellado de juntas, labrado de cantos vistos y limpieza, s/NTE-EFP, medido en su longitud.		
	m0010B080	0,300 h	Oficial cantero	19,430	5,83
	m0010B090	0,300 h	Ayudante cantero	18,450	5,54
	mP01SG160	1,000 m	Albardilla p.gran.labrada 30x10 cm	29,000	29,00
	mA02A080	0,008 m3	MORTERO CEMENTO M-5	75,860	0,61
	mP01CC030	0,001 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,640	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	41,080	1,230
		Total por m		42,31	
		Son CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m.			
23	mE09IMS010	m2	Chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, hincado en terreno en delimitación de áreas con diferente pavimentos, accesorios de fijación, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, Medida en verdadera magnitud.		
	m0010A030	0,200 h	Oficial primera	19,970	3,99
	m0010A050	0,200 h	Ayudante	18,190	3,64
	mP05CG010	1,150 m2	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	9,500	10,93
		3,000 %	Costes indirectos	18,560	0,560
		Total por m2		19,12	
		Son DIECINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m2.			
24	mE10INX010	m	Impermeabilización de unión muro-solera con mortero de reparación impermeable, sin retracción, con un rendimiento de 3 kg/m. en consistencia pastosa 0,4 litros de agua y 0,2 litros de adherente, incluso medios auxiliares.		
	m0010A030	0,100 h	Oficial primera	19,970	2,00
	mP06SR120	3,000 kg	Mortero repar. impermeable s/retracción	3,240	9,72



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total	
	mP06SR070		0,200 l	Producto mejora adherencia y resist.	5,060	1,01
			3,000 %	Costes indirectos	12,730	0,380
				Total por m		13,11

Son TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m.

25	mE12CNG030	m2	Chapado de granito nacional abujardado de 2 cm. de espesor, s/UNE 22170, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena mezcla de miga y río (M-10), fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RPC-10, medido en superficie realmente ejecutada.			
	m0010B120		0,250 h	Oficial marmolista	20,930	5,23
	m0010B080		0,250 h	Oficial cantero	19,430	4,86
	m0010A070		0,200 h	Peón ordinario	17,450	3,49
	mP09AG030		1,050 m2	Granito nacional abujardado 2 cm.	33,940	35,64
	mA02A170		0,025 m3	MORTERO CEM. M-10 C/MEZCLA RIO-MIGA	77,540	1,94
	mA01L090		0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	126,110	0,13
			3,000 %	Costes indirectos	51,290	1,540
				Total por m2		52,83

Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2.

26	mG02B190	m3	Carga y transporte de los productos resultantes de excavaciones y demoliciones (RCD) a destino final, por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, con camión basculante de hasta 15 t, y con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil (sin incluir gastos de descarga).			
	mM05PN010		0,030 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	46,010	1,38
	mM07CB020		0,125 h	Camión basculante 4x2 10 t.	33,390	4,17
			3,000 %	Costes indirectos	5,550	0,170
				Total por m3		5,72

Son CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3.

27	mG02B210	m3	Descarga en planta de reciclaje de RCD separado en la fracción hormigón, incluyendo el canon y el depósito en playa de descarga del gestor.			
	mM07N200		1,000 m3	Canon RCD fracción hormigón	7,000	7,00
			3,000 %	Costes indirectos	7,000	0,210
				Total por m3		7,21



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción	Total
		Son SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m3.	
28	mGE0154	Ud Símbolo decorativo de rótulo corporeo curvado formado por 13 letras (tipografía SWIS721 BLK BT) que formen la palabra ARROYOMOLINOS mas un módulo con el escudo del municipio aprobado por el ayuntamiento y dos símbolos en forma de onda, todo ello conforme a detalle contenido en documentación gráfica. Las letras están resueltas exteriormente con chapa de acero corten-A de 3 mm de espesor (parte frontal y trasera) y de 2mm (parte lateral) con volumen, e interiormente con perfilera de acero a base de perfiles en L o tubulares para dar rigidez al conjunto y dimensiones de cada unidad de 1,00 x 0,90 x 0,20 m (ancho variable según letra o elemento) de espesor; el escudo del Ayuntamiento está formado por una chapa de acero cortén-A de 10 mm de espesor troquelada con la forma del escudo; uno de los perfiles en forma de onda (silueta) está formado por una chapa perforada de acero cortén-A de 3mm de espesor y el otro perfil en forma de onda (contorno) está formado por una chapa de acero de 50mm de ancho y 10mm de espesor, totalmente montado, incluso p.p. de soldadura y perfiles necesarios, anclada a estructura, incluido el transporte desde taller, y los medios auxiliares para la correcta colocación y fijación a estructura.	
		Sin descomposición	7.378,641
		3,000 % Costes indirectos	7.378,641
			-0,001
		Total por Ud	7.378,64
		Son SIETE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.	

29	mGE0155	Ud Símbolo decorativo formado por dos elementos simétricos (dimensiones de cada elemento: 1,00 m. x 3,00 x 0,10 m), conectados por otro elemento con la forma del escudo (dimensiones máximas: 0,61x1,02 m) del ayuntamiento conforme a detalle contenido en documentación gráfica resuelto con chapa de acero corten-A de 3 mm de espesor sobre bastidores tubulares de sección rectangular o en L de acero; el escudo estará formado por una pletina troquelada con diseño aprobado por el ayuntamiento, totalmente montado, incluso p.p. de soldadura, perfiles tubulares/L, pletinas de anclaje, anclada a estructura incluido el transporte desde taller, y los medios auxiliares para la correcta colocación y fijación a	
----	---------	---	--



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción	Total
		estructura.	
		Sin descomposición	2.734,913
	3,000 %	Costes indirectos	2.734,913
		Total por Ud	2.734,91

Son DOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

30	mGE0160	Ud	Escultura formada por 8 perfiles tubulares circulares de acero cortén-A de 100mm de diámetro y 8 mm de espesor y 4 de altura, y 7 perfiles formando circunferencias de diferentes diámetros (3,60-4,00 m) realizadas en pletina de acero cortén-A de 120mm de ancho y 10mm de espesor y soldadas en tres o cuatro puntos (según la circunferencia) a los perfiles tubulares, todo ello según diseño contenido en la documentación gráfica del proyecto, totalmente montado, incluso p.p. de soldadura y perfiles necesarios, anclada a estructura, incluido el transporte desde taller, y los medios auxiliares para la correcta colocación y fijación a estructura.	
			Sin descomposición	7.486,740
		3,000 %	Costes indirectos	7.486,740
			Total por Ud	7.486,74

Son SIETE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

31	mGE045	Ud	Red de tubería de polietileno para conformar todo el circuito de impulsión y retorno resuelta con tubería de 40mm, con su parte proporcional de elementos de conexionado, bomba eléctrica de 2 cv. instalada en arqueta para recirculación de agua totalmente conexionado, incluso de ejecución de arqueta de 80x80x80 cm resuelta con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, enfoscada por su interior con su parte proporcional de solera de hormigón en masa y tapa de acero. incluso machón para alojamiento de caja de diferenciales eléctricos paradar servicio a la instalación con su parte proporcional de cableado, uniones e instalaciones necesarias, todo ello conforme al reglamento electrotécnico en vigor. El sistema deberá resolver la recirculación de el agua de la fuente permitiendo el funcionamiento de toberas. Todo ello debidamente probado contando con la regulación de altura de aguas por las toberas a la discrección de la dirección facultativa, para	
----	--------	----	--	--



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción		Total
		dar servicio a fuente ornamental detallada en documentación gráfica, totalmente intalado y funcionando.		
			Sin descomposición	2.529,300
	3,000 %	Costes indirectos	2.529,300	0,000
			Total por Ud	2.529,30
		Son DOS MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud.		
32	mGE1540	PA	Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparacion de pavimentos o bordillos existenes, asi como a cualquier imprevisto no detallado.	
			Sin descomposición	384,450
	3,000 %	Costes indirectos	384,450	0,000
			Total por PA	384,45
		Son TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por PA.		
33	mGE450	ud	Reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalacion perfectamente resuelta y funcionado.	
	m0010B360	4,000 h	Oficial 1ª jardinería	77,44
	m0010B380	4,000 h	Peón jardinería	68,08
	mP26SP100	1,000 ud	Programador aut. 1 electrov.	184,20
	mP26Q170	2,000 ud	Arqueta llave boca riego	656,98
	mP26SV050	1,000 ud	Electrov. 24 V reguladora caudal 2"	124,15
	mP26TPA100	25,000 m	Tub.poliétileno a.d. PE50 PN10 DN=40mm	50,75
		3,000 %	Costes indirectos	34,850
			Total por ud	1.196,45
		Son MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.		
34	mS01A010	ud	Casco de seguridad homologado.	
	mP31IA010	1,000 ud	Casco seguridad básico	5,37
		3,000 %	Costes indirectos	0,160



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
			Total por ud	5,53
			Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.	
35	mS01A030	ud	Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	mP31IC020	1,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algodón	22,780
		3,000 %	Costes indirectos	22,780
			Total por ud	23,46
			Son VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.	
36	mS01A050	ud	Traje completo impermeable (traje de agua) valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	mP31IC030	1,000 ud	Traje impermeable 2 p. PVC	17,860
		3,000 %	Costes indirectos	17,860
			Total por ud	18,40
			Son DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por ud.	
37	mS01A060	ud	Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	mP31IC060	1,000 ud	Traje completo soldador	26,290
		3,000 %	Costes indirectos	26,290
			Total por ud	27,08
			Son VEINTISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ud.	
38	mS01A080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	mP31IC070	1,000 ud	Peto reflectante amarillo/rojo	14,880
		3,000 %	Costes indirectos	14,880
			Total por ud	15,33
			Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.	
39	mS01A130	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mP31IM010	1,000 ud	Par guantes de neopreno	2,490	2,49
		3,000 %	Costes indirectos	2,490	0,070
			Total por ud		2,56
			Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.		
40	mS01A140	ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	mP31IP010	0,333 ud	Par botas aislantes 5.000 V	42,040	14,00
		3,000 %	Costes indirectos	14,000	0,420
			Total por ud		14,42
			Son CATORCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.		
41	mS01B010	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada		
	mP31IA020	1,000 ud	Pantalla de mano soldador	8,690	8,69
		3,000 %	Costes indirectos	8,690	0,260
			Total por ud		8,95
			Son OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.		
42	mS01C010	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada.		
	mP31IA110	1,000 ud	Mascarilla sold. 2 válvulas	17,960	17,96
		3,000 %	Costes indirectos	17,960	0,540
			Total por ud		18,50
			Son DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud.		
43	mS01D020	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas.		
	mP31IA180	1,000 ud	Gafas vinilo visor policarb.	13,160	13,16
		3,000 %	Costes indirectos	13,160	0,390
			Total por ud		13,55
			Son TRECE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.		
44	mS01E010	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables,		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción	Total	
homologado.				
mP31IA250	1,000 ud	Orejas antiruido	13,140	13,14
	3,000 %	Costes indirectos	13,140	0,390
Total por ud				13,53
Son TRECE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.				
45 mS01H110	ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con acolchado trasero, plantilla y puntera metálica, suelo antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologados.		
mP31IP130	1,000 ud	Par zapatos piel plant/metál.	27,490	27,49
	3,000 %	Costes indirectos	27,490	0,820
Total por ud				28,31
Son VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud.				
46 mS02A020	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,90 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.		
mP31SV020	1,000 ud	Señal peligro 0,90 m.	12,880	12,88
	3,000 %	Costes indirectos	12,880	0,390
Total por ud				13,27
Son TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por ud.				
47 mS02A070	ud	Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m sobre soportes con base en T de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado según el número óptimo de utilizaciones.		
mP31SV070	1,000 ud	Panel direccional 1,50x0,45	22,990	22,99
	3,000 %	Costes indirectos	22,990	0,690
Total por ud				23,68
Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.				
48 mS02A150	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mP31SV150	1,000 ud	Señal advertencia 45x33 cm.	5,960	5,96
		3,000 %	Costes indirectos	5,960	0,180
			Total por ud		6,14
			Son SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por ud.		
49	mS02A210	ud	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, de acuerdo con los modelos y especificaciones del MOPTMA, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
	mP31SV200	1,000 ud	Lampara intermitente	12,730	12,73
		3,000 %	Costes indirectos	12,730	0,380
			Total por ud		13,11
			Son TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por ud.		
50	mS02A270	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.		
	mP31SV290	0,500 ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	11,580	5,79
		3,000 %	Costes indirectos	5,790	0,170
			Total por ud		5,96
			Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.		
51	mS02B010	m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, modelo SV 18-5 de las Normas Municipales, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
	mP31CB070	1,000 m	Valla metálica	1,690	1,69
		3,000 %	Costes indirectos	1,690	0,050
			Total por m		1,74
			Son UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.		
52	mS02F010	ud	Extintor manual de nieve carbónica de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.		
	mP31CI040	1,000 ud	Extintor CO2 6 kg	85,000	85,00
		3,000 %	Costes indirectos	85,000	2,550



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción	Total		
Total por ud			87,55		
Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.					
53	mS02G040	ud	Suministro ,instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.		
	mP15FB030	1,000 ud	Arm. puerta 500x400x150	120,540	120,54
	mO010B240	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,710	9,86
	mO010B260	0,500 h	Ayudante electricista	18,450	9,23
		3,000 %	Costes indirectos	139,630	4,190
Total por ud			143,82		
Son CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.					
54	mS02G060	ud	Suministro e instalación de lámpara portatil de mano con mango aislante y malla protectora.		
	mP31CE010	1,000 ud	Lámpara portátil mano	12,520	12,52
		3,000 %	Costes indirectos	12,520	0,380
Total por ud			12,90		
Son DOCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.					
55	mS03C020	ud	Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejillas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
	mP31BC020	0,600 ud	Caseta prefabricada modulada 20,50 m2 aseos	3.650,000	2.190,00
	mP18LU010	0,250 ud	Lav.44x52 angular c/fij.bla. Estudio	52,700	13,18
	mP18D110	0,250 ud	P. ducha gres 70x70 blanco Isly	59,000	14,75
	mP18WP010	0,250 ud	Placa turca mod. Oriental blan.	33,400	8,35
	mP20AC010	0,250 ud	Termo eléctrico 30 l. Sanitaria	157,000	39,25



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción		Total
m0010A040	2,000 h	Oficial segunda	18,490	36,98
m0010A070	2,000 h	Peón ordinario	17,450	34,90
	3,000 %	Costes indirectos	2.337,410	70,120
Total por ud				2.407,53

Son DOS MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.

56	mS03C310	m2	m2 Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración menor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejillas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación de terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
	mP31BC080	0,050 m2	Caseta modulada ensamblable	900,000	45,00
	m0010A040	0,100 h	Oficial segunda	18,490	1,85
	m0010A070	0,100 h	Peón ordinario	17,450	1,75
		3,000 %	Costes indirectos	48,600	1,460
Total por m2					50,06

Son CINCUENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m2.

57	mS03E030	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.		
	mP31BM180	1,000 ud	Material sanitario	198,450	198,45
		3,000 %	Costes indirectos	198,450	5,950
Total por ud					204,40

Son DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por ud.

58	mS03E080	ud	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)		
	m0010A070	1,000 h	Peón ordinario	17,450	17,45
		3,000 %	Costes indirectos	17,450	0,520
Total por ud					17,97



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
			Son DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.	
59	mS03E090	ud	Mano de obra de señalista (peón)	
	mP31W070	1,000 h	Hora señalista	9,020
		3,000 %	Costes indirectos	9,020
			Total por ud	9,29
			Son NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por ud.	
60	mU01BF050	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, de espesor superior a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte.	
	m0010A010	0,170 h	Encargado	20,900
	m0010A070	0,170 h	Peón ordinario	17,450
	mM05RN060	0,170 h	Retro-pala con martillo rompedor	48,480
		3,000 %	Costes indirectos	14,760
			Total por m3	15,20
			Son QUINCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m3.	
61	mU01BF070	m	Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.	
	m0010A010	0,060 h	Encargado	20,900
	m0010A070	0,060 h	Peón ordinario	17,450
	mM09F010	0,060 h	Cortadora de pavimentos	8,090
		3,000 %	Costes indirectos	2,790
			Total por m	2,87
			Son DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.	
62	mU01C050	ud	Desmontaje de señal vertical, anclada a la acera o al pavimento, incluso retirada y traslado a nuevo lugar de empleo, sin incluir el transporte, con aprovechamiento de elementos, limpieza, y p.p. de medios auxiliares.	
	m0010A010	0,200 h	Encargado	20,900
	m0010A070	0,250 h	Peón ordinario	17,450
	mM06CM020	0,150 h	Compre.port.diesel m.p. 3,2 m3/min 7 bar	3,070
	mM06MI030	0,150 h	Martillo manual picador neumático	3,010
	mM05RN020	0,050 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,830
		3,000 %	Costes indirectos	11,290



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción	Total		
Total por ud			11,63		
Son ONCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.					
63	mU02A010	m2	Despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 centímetros, incluso carga de productos, sin transporte.		
	m0010A070	0,006 h	Peón ordinario	17,450	0,10
	mM05DC010	0,003 h	Dozer cadenas D-6 140 CV	58,790	0,18
	mM05PC020	0,003 h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,910	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	0,410	0,010
Total por m2			0,42		
Son CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2.					
64	mU02BZ020	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos y hasta 3 metros de profundidad, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.		
	m0010A070	0,030 h	Peón ordinario	17,450	0,52
	mM05EN020	0,030 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,330	1,45
		3,000 %	Costes indirectos	1,970	0,060
Total por m3			2,03		
Son DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m3.					
65	mU02ER020	m3	Relleno y compactación de zanjas por medios mecánicos, con suelos adecuados procedentes de la propia obra, hasta una densidad según Pliego de Condiciones, medido sobre perfil.		
	m0010A020	0,015 h	Capataz	20,320	0,30
	m0010A070	0,165 h	Peón ordinario	17,450	2,88
	mM08RL010	0,150 h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,840	0,88
	mM05RN010	0,015 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,660	0,49
	mP01D130	0,100 m3	Agua	1,110	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	4,660	0,140
Total por m3			4,80		
Son CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m3.					
66	mU02ET020	m3	Formación de terraplén (coronación) por medio mecánicos y en capas no superiores a 20 cm, con suelos adecuados procedentes de la propia obra, incluso transporte interior de materiales,		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción		Total	
		nivelación y compactación, según Pliego de Condiciones, medido sobre perfil.			
m0010A020	0,010 h	Capataz	20,320	0,20	
m0010A070	0,030 h	Peón ordinario	17,450	0,52	
mM08N010	0,008 h	Motoniveladora de 135 CV	57,870	0,46	
mM08RN030	0,016 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 11 t	54,190	0,87	
mM08CA010	0,005 h	Camión cisterna de agua 16 t	37,700	0,19	
mP01D130	0,100 m3	Agua	1,110	0,11	
mU02H060	1,120 m3	TRANSPORTE DE MATERIAL EN OBRA D<1KM	1,150	1,29	
	3,000 %	Costes indirectos	3,640	0,110	
		Total por m3		3,75	
		Son TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3.			
67	mU03EB015	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-15/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica, incluso parte proporcional de juntas de contracción.		
	m0010A070	0,400 h	Peón ordinario	17,450	6,98
	mM11HV050	0,100 h	Vibrador de aguja eléctrico	5,350	0,54
	mP01HM100	1,000 m3	Hormigón HM-15/P/40/IIa central	70,460	70,46
		3,000 %	Costes indirectos	77,980	2,340
		Total por m3		80,32	
		Son OCHENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m3.			
68	mU06A070	m	Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, recto, tipo III de las normas municipales de 17 x 28 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con calzadas.		
	m0010A030	0,150 h	Oficial primera	19,970	3,00
	m0010A070	0,150 h	Peón ordinario	17,450	2,62
	mP08XBH050	1,000 m	Bord.ho.bica.gris t.III 14-17x28	6,490	6,49
	mA02A051	0,008 m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	94,910	0,76
		3,000 %	Costes indirectos	12,870	0,390
		Total por m		13,26	
		Son TRECE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m.			



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
69	mU06A135	m	Suministro y colocación con medios mecánicos de bordillo prefabricado de hormigón, en recta o curva, tipo VI de las normas municipales de 10 x 20 cm, para delimitación de alcorques sin rejilla, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo.		
	m0010A030		0,075 h Oficial primera	19,970	1,50
	m0010A070		0,075 h Peón ordinario	17,450	1,31
	m0010A080		0,075 h Maquinista o conductor	18,410	1,38
	mM13W150		0,075 h Maq. colocación bordillos	28,910	2,17
	mP08XBH010		1,000 m Bord.hor.monoc.jard.gris t.VI 9-10x20	1,900	1,90
	mA02A051		0,008 m3 MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	94,910	0,76
			3,000 % Costes indirectos	9,020	0,270
			Total por m		9,29
			Son NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m.		
70	mU06A250	m	Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo granítico recto o curvo de 20 x 100 x 8 cm. (labra corte de sierra) incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras.		
	m0010A030		0,150 h Oficial primera	19,970	3,00
	m0010A070		0,150 h Peón ordinario	17,450	2,62
	mP08XBB080		1,000 m Bordillo granítico 20x100x8cm	22,400	22,40
	mA02A051		0,008 m3 MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	94,910	0,76
			3,000 % Costes indirectos	28,780	0,860
			Total por m		29,64
			Son VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.		
71	mU06B040	m2	Suministro y colocación de adoquín de granito gris con los cantos tronzados y una cara flameada de 10 x 10 x 8 cm sobre solera de hormigón incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.		
	m0010A090		0,310 h Cuadrilla A	46,890	14,54
	mP08XVA070		1,000 m2 Adoquín granito 10x10x8cm	14,200	14,20
	mA02A040		0,005 m3 MORTERO CEMENTO M-20	104,890	0,52
	mA02A051		0,045 m3 MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	94,910	4,27
			3,000 % Costes indirectos	33,530	1,010



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
Total por m2				34,54
Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2.				
72	mU06B110	m2	Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón sinusoidal o poligonal de 8 cm de espesor, sentado sobre arena, incluso recebado de juntas con arena caliza fina en color gris.	
	m0010A090	0,290 h	Cuadrilla A	46,890
	mM08RB010	0,050 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,760
	mP08XVA020	1,000 m2	Adoquín horm.8cm gris	7,800
	mP01AA060	0,050 m3	Arena de miga sin clasif.	22,000
	mP01AA190	0,500 kg	Arena caliza machaq. sacos 0,3 mm	0,330
	mP01D130	0,005 m3	Agua	1,110
		3,000 %	Costes indirectos	22,920
Total por m2				23,61
Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.				
73	mU06B120	m2	Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón sinusoidal o poligonal de 8 cm de espesor, sentado sobre arena incluso recebado de juntas con arena caliza fina en colores varios (blanco, rojo, etc) lisos o combinados.	
	m0010A090	0,290 h	Cuadrilla A	46,890
	mM08RB010	0,050 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,760
	mP08XVA020	1,000 m2	Adoquín horm.8cm gris	7,800
	mP08XVA030	1,000 m2	Suplem.color tostados adoqu.horm	0,780
	mP01AA060	0,050 m3	Arena de miga sin clasif.	22,000
	mP01AA190	0,500 kg	Arena caliza machaq. sacos 0,3 mm	0,330
	mP01D130	0,005 m3	Agua	1,110
		3,000 %	Costes indirectos	23,700
Total por m2				24,41
Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.				
74	mU07DA020	t	Suministro y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 rodadura D/S, antiguas densa o semidensa (D y S), con áridos silíceos, extendida a mano en calas, rebacheos y pequeñas reparaciones del pavimento.	
	m0010A020	0,300 h	Capataz	20,320
				6,10



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total	
	m0010A040		0,600 h	Oficial segunda	18,490	11,09
	mM05PN010		0,080 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	46,010	3,68
	mM03MC010		0,080 h	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	319,580	25,57
	mM07CB030		0,160 h	Camión basculante de 12 t	40,680	6,51
	mM08RV010		0,080 h	Compactador asfált.neum.aut 6/15t	48,210	3,86
	mM08RN030		0,080 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 11 t	54,190	4,34
	mP01AF090		0,870 t	Árido machaqueo silíceo 0/20	8,650	7,53
	mP01CC020		0,075 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	93,620	7,02
	mP01P010		0,055 t	Betún B 50/70 a pie de planta	352,000	19,36
			3,000 %	Costes indirectos	95,060	2,850
				Total por t		97,91

Son NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por t.

75	mU09AV010	m		Suministro e instalación de tubería de PVC color teja, corrugada exterior y lisa interior, según especificaciones de la Norma UNE-EN 13.476, de doble pared y rigidez anular mínima de 8 KN/m2 (SN mayor o igual a 8 KN/m2 según Norma UNE-EN-ISO 9969), de diámetro nominal 315 mm, incluso p.p.de piezas de empalme y uniones con junta elastomérica de estanquidad.		
	m0010A030		0,100 h	Oficial primera	19,970	2,00
	m0010A060		0,100 h	Peón especializado	17,560	1,76
	mP02CVW010		0,007 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,740	0,04
	mP02TVC060		1,000 m	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm	30,970	30,97
			3,000 %	Costes indirectos	34,770	1,040
				Total por m		35,81

Son TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

76	mU10APA080	m		Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad de ø 40 mm exterior y 10 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.Agua potable (franja azul) o regenerada (franja violeta)		
	m0010A030		0,055 h	Oficial primera	19,970	1,10
	m0010A070		0,055 h	Peón ordinario	17,450	0,96
	mP26TPA100		1,000 m	Tub.polietileno a.d. PE50 PN10 DN=40mm	2,030	2,03
			3,000 %	Costes indirectos	4,090	0,120
				Total por m		4,21

Son CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m.



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
77	mU10C010	ud	Arqueta para llave de serie de bocas de riego, totalmente terminada, incluso tapa, modelo Ayuntamiento según N.E.C., situada en zona terriza o ajardinada, sin incluir anclaje de llave.		
	m0010A090		1,700 h Cuadrilla A	46,890	79,71
	mP26Q170		1,000 ud Arqueta llave boca riego	328,490	328,49
			3,000 % Costes indirectos	408,200	12,250
			Total por ud		420,45
			Son CUATROCIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.		
78	mU10DD020	ud	Suministro e instalación de difusor emergente de cuerpo plástico de ABS, con filtro extraíble y junta limpiadora, válvula antidrenaje instalada, conexión 1/2" sector de riego fijo, según toberas o dispositivo de cremallera para ajuste arco de riego, boquillas codificadas por colores o numeradas, alcance regulable 0-5 m emergencia mínima de 6,5cm, presión de funcionamiento de 2-4,5 kg/cm2, caudal de 0,05-1,5 m3/hora, ángulo bajo o normal, incluso p.p. piezas de conexión articulada.		
	m0010A030		0,200 h Oficial primera	19,970	3,99
	m0010A070		0,200 h Peón ordinario	17,450	3,49
	mP26PP040		1,000 ud Collarín PP para PE-PVC D=32mm-1/2"	2,270	2,27
	mP26RDE020		1,000 ud Cuerpo difusor emergente h=6,5cm	2,750	2,75
	mP26RDT010		1,000 ud Tobera hembra plástico sector fijo	1,900	1,90
	mP26RW010		1,000 ud Bobinas recortables 1/2"	0,280	0,28
			3,000 % Costes indirectos	14,680	0,440
			Total por ud		15,12
			Son QUINCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por ud.		
79	mU10DE030	ud	Suministro e instalación de electroválvula de 2" ø, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 10 - 29 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.		
	m0010A030		1,050 h Oficial primera	19,970	20,97
	m0010A070		1,050 h Peón ordinario	17,450	18,32
	mP26SV050		1,000 ud Electroval. 24 V reguladora caudal 2"	124,150	124,15



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 % Costes indirectos	163,440	4,900
		Total por ud		168,34
		Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.		
80	mU10DE050	ud	Suministro e instalación de regulador de presión de 1" diámetro, de latón estampado, incluso manómetro de glicerina de 0-10 kg/cm2, y p.p. accesorios conexión.	
	m0010A030	1,300 h	Oficial primera	25,96
	m0010A070	1,300 h	Peón ordinario	22,69
	mP26VR070	1,000 ud	Regul.pres.laton c/manóm. D=1"	101,27
		3,000 %	Costes indirectos	4,500
		Total por ud		154,42
		Son CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.		
81	mU10DE060	ud	Suministro e instalación de conector estanco para unión de cables de 2,5 -3 3 mm	
	m0010A030	0,002 h	Oficial primera	0,04
	m0010A070	0,002 h	Peón ordinario	0,03
	mP26SL020	1,000 ud	Conector 3 cables 2,5 mm2	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	0,020
		Total por ud		0,54
		Son CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.		
82	mU10DE080	m	Suministro e instalación de cable antihumedad de 1x1,5 mm (0,6 kv) flexible, incluso conectores estancos	
	m0010A030	0,005 h	Oficial primera	0,10
	m0010A070	0,005 h	Peón ordinario	0,09
	mP26SL015	1,000 m	Línea eléctrica p/electrovál. 1x1,5mm2	1,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,040
		Total por m		1,25
		Son UN EURO CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m.		
83	mU10DP100	ud	Suministro e instalación de programador autónomo, formado por un circuito impreso con microprocesador aislado herméticamente, con pila de 9 voltios, para 1 electroválvula, con conexión tipo teléfono o por infrarrojos.	
	m0010B240	0,250 h	Oficial 1ª electricista	4,93



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	m0010B260		0,250 h Ayudante electricista	18,450	4,61
	mP26SP100		1,000 ud Programador aut. 1 electrov.	184,200	184,20
			3,000 % Costes indirectos	193,740	5,810
			Total por ud		199,55

Son CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.

84	mU13DB215	ud	LUM. CERRADA LED O PROYECTOR LED CLASE I, HASTA 150W		
	m0010B240		0,350 h Oficial 1ª electricista	19,710	6,90
	m0010B250		0,350 h Oficial 2ª electricista	18,450	6,46
	mP16CE438		1,000 ud Lum. cerrada LED ó Proyector LED con equipo clase I, hasta 150W	592,190	592,19
	mP15AH120		3,000 ud Material auxiliar eléctrico	0,740	2,22
			3,000 % Costes indirectos	607,770	18,230
			Total por ud		626,00

Son SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS por ud.

85	mU13DQB140	ud	Báculo metálico tipo AE-25.3 de 10 m de altura, galvanizado y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.		
	m0010B240		0,450 h Oficial 1ª electricista	19,710	8,87
	m0010B250		0,450 h Oficial 2ª electricista	18,450	8,30
	mM02GE010		0,199 h Grúa telescópica autoprop. 20 t	49,780	9,91
	mP16AK080		1,000 ud Báculo AE-25.3 de 10 m	456,000	456,00
	mP15AH120		1,000 ud Material auxiliar eléctrico	0,740	0,74
			3,000 % Costes indirectos	483,820	14,510
			Total por ud		498,33

Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.

86	mU14A350	m	Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 3 x 100 mm, como delimitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.		
	m0010B360		0,050 h Oficial 1ª jardinería	19,360	0,97
	m0010B380		0,050 h Peón jardinería	17,020	0,85
	mP28PF030		1,000 m Delimitador chapa de acero A 42b de 3 x100 mm	6,500	6,50
			3,000 % Costes indirectos	8,320	0,250
			Total por m		8,57

Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
87	mU14A360	m2	Suministro y colocación y extendido de corteza de pino tratada, extendida de forma manual, en capa uniforme de 10 cm de espesor y un tamaño no superior a 5 cm, incluido riego de asentamiento,		
	m0010B360		0,025 h Oficial 1ª jardinería	19,360	0,48
	m0010B380		0,050 h Peón jardinería	17,020	0,85
	mP28DS010		0,100 m3 Corteza de pino seleccionada	35,000	3,50
			3,000 % Costes indirectos	4,830	0,140
			Total por m2		4,97
			Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2.		
88	mU14A470	m2	Suministro y extensión de bolos blancos sobre una cama de picón seleccionado de textura gruesa y 8 cm. de espesor uniforme, a su vez sobre una lámina de polipropileno tejido de 180 g./m2. especial antihierbas, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.		
	m0010B360		0,030 h Oficial 1ª jardinería	19,360	0,58
	m0010B380		0,030 h Peón jardinería	17,020	0,51
	mP28S040		1,100 m2 Malla antihierba polipr.180g/m2	0,550	0,61
	mP01SV010		0,080 m3 Bolos grandes blancos de mármol	50,000	4,00
	mP01D130		0,075 m3 Agua	1,110	0,08
			3,000 % Costes indirectos	5,780	0,170
			Total por m2		5,95
			Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2.		
89	mU14A630	m2	Suministro y extensión de gravilla volcán sobre una lámina de polipropileno tejido de 180 g./m2 especial antihierbas, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.		
	m0010B360		0,025 h Oficial 1ª jardinería	19,360	0,48
	m0010B380		0,050 h Peón jardinería	17,020	0,85
	mP28S040		1,100 m2 Malla antihierba polipr.180g/m2	0,550	0,61
	mP01D130		0,075 m3 Agua	1,110	0,08
	mP01AG130		0,100 m3 Gravilla color de volcan 9/12, obra	28,000	2,80
			3,000 % Costes indirectos	4,820	0,140
			Total por m2		4,96
			Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2.		
90	mU14A670	m3	Suministro de granito molido (entre 2-4 cm de diametro), sobre una cama de picón seleccionado de textura gruesa y 8 cm. de espesor uniforme, a su vez sobre una lámina de polipropileno tejido de 180 g./m2. especial antihierbas, incluso		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción		Total	
		preparación previa del terreno y limpieza final.			
m0010B360		0,025 h	Oficial 1ª jardinería	19,360	0,48
m0010B380		0,050 h	Peón jardinería	17,020	0,85
mP28S040		1,100 m2	Malla antihierba polipr.180g/m2	0,550	0,61
mP01D130		0,075 m3	Agua	1,110	0,08
mP01AJ080		0,100 m3	Granito molido 5/12 mm. paseos	32,000	3,20
		3,000 %	Costes indirectos	5,220	0,160
			Total por m3		5,38

Son CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m3.

91	mU14G080	ud	Suministro y plantación de las especies de arbol que se detallan a continuacion: de Cedrus deodara, libani o atlántica (3-3,5 m de altura), Cupressus sempervirens (2,5-3 m de altura), Prunus Pisardi (16-18 cm de circunferencia de tronco), Palmera Phoenix canariensis (2,5-3,5 m de altura), palmera Waxhingtonia filifera (2-3,5 m de altura), palmera Trachycarpus fortunei (2,5-3,5 m de altura), incluso apertura de hoyo de hasta 1.20 x 1.20 x 1.20 m (según tipo de árbol) y primer riego, en contenedor.			
	m0010B360		0,050 h	Oficial 1ª jardinería	19,360	0,97
	m0010B380		0,350 h	Peón jardinería	17,020	5,96
	mM05PN040		0,030 h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,620	0,92
	mP28DA080		0,450 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,650	0,29
	mP01D130		0,040 m3	Agua	1,110	0,04
	mP28EF080		1,000 ud	Arbol tipo Ayto entre 2 y 3,5 m. altura.	150,000	150,00
			3,000 %	Costes indirectos	158,180	4,750
				Total por ud		162,93

Son CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.

92	mU14G0880_2	ud	Suministro y plantación de las especies de arbol que se detallan a continuacion: Palmito/Chamaerops humillis (1,25-2 m de altura), palmera Yucca sp (1,25-1,50 m de altura), palmera Trachycarpus fortunei (2,5-3,5 m de altura), incluso apertura de hoyo de hasta 1.00 x 1.00 x 1.00 m (según tipo de árbol) y primer riego, en contenedor.			
	m0010B360		0,050 h	Oficial 1ª jardinería	19,360	0,97
	m0010B380		0,250 h	Peón jardinería	17,020	4,26
	mM05PN040		0,030 h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,620	0,92
	mP28DA080		0,400 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,650	0,26
	mP01D130		0,040 m3	Agua	1,110	0,04



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mP28EF080_2	1,000 ud	Arbol tipo Ayto entre 1,25 y 2 m. altura.	55,400	55,40
	mP28PF011_2	1,000 ud	Kit tutor 1 h=1,75m d=6-8 cm	4,500	4,50
		3,000 %	Costes indirectos	66,350	1,990
			Total por ud		68,34

Son SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.

93	mU14H010	ud	Suministro y plantación de Abelia floribunda de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.		
	mO010B360	0,050 h	Oficial 1ª jardinería	19,360	0,97
	mO010B380	0,200 h	Peón jardinería	17,020	3,40
	mP28DA080	0,450 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,650	0,29
	mP01D130	0,040 m3	Agua	1,110	0,04
	mP28EE010	1,000 ud	Abelia floribunda 0,40-0,60 m cont. 5L	7,500	7,50
		3,000 %	Costes indirectos	12,200	0,370
			Total por ud		12,57

Son DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.

94	mU14K010	m2	Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie inferior a 1.000 m2		
	mO010B360	0,040 h	Oficial 1ª jardinería	19,360	0,77
	mO010B380	0,100 h	Peón jardinería	17,020	1,70
	mM10PN020	0,030 h	Motoazada normal	4,750	0,14
	mM10MR010	0,008 h	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm gene	5,500	0,04
	mP28DF030	0,100 kg	Fertilizante complcésped NPK-Mg	1,100	0,11
	mP28M030	0,030 kg	Mezcla semcésped tipo natural	4,500	0,14
	mP28DA070	0,005 m3	Mantillo limpio cribado	28,000	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	3,040	0,090
			Total por m2		3,13

Son TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m2.

95	mU15AH250	m2	Pintura de marcas longitudinales en bordillo delimitador de glorieta, realmente repintado, con pintura convencional alternando dos colores a elegir por la dirección facultativa.		
	mO010A030	0,130 h	Oficial primera	19,970	2,60
	mO010A070	0,130 h	Peón ordinario	17,450	2,27
	mM11SP010	0,100 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	30,140	3,01



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total	
	mP27EH010		0,720 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,500	1,08
	mP27EH050		0,480 kg	Microesferas vidrio tratadas	0,920	0,44
			3,000 %	Costes indirectos	9,400	0,280
				Total por m2		9,68
			Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.			
96	mU15AV020	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80 x 40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1.20 m de altura, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.			
	mO010A070		0,250 h	Peón ordinario	17,450	4,36
	mP27EW010		1,200 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	13,000	15,60
	mU03I010		0,020 m3	MASA HM-20/P/40 CEM II,ANCL.Y P.FUEN	84,280	1,69
			3,000 %	Costes indirectos	21,650	0,650
				Total por ud		22,30
			Son VEINTIDOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ud.			
97	mU17BV120	ud	Tobera de latón, en forma de abanico, con latiguillo de plomo, de 1 1/2" a 2" de diámetro. Instalada.			
	mO010A040		0,500 h	Oficial segunda	18,490	9,25
	mO010A050		0,500 h	Ayudante	18,190	9,10
	mP17GE580		1,000 ud	Tobera latón abanico	41,050	41,05
			3,000 %	Costes indirectos	59,400	1,780
				Total por ud		61,18
			Son SESENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por ud.			
98	OCPVC	m.	Banda de PVC de 220 mm. de anchura, para juntas de dilatación o construcción, totalmente colocada.			
	mO010A070		0,035 h	Peón ordinario	17,450	0,61
	PVC220		1,000 m	Banda de PVC 220	4,450	4,45
			3,000 %	Costes indirectos	5,060	0,150
				Total por m.		5,21
			Son CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m.			
99	U02CZE030	m3	Excavación en zanja y o pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	m0010A020		0,050 h Capataz	20,320	1,02
	m0010A070		0,050 h Peón ordinario	17,450	0,87
	M05EC020		0,050 h. Excav.hidr.cadenas 135 CV	54,980	2,75
	M06MR230		0,050 h. Martillo rompedor hidr. 600 kg.	8,370	0,42
	mM07CB040		0,050 h Camión basculante 4x4 14 t.	40,150	2,01
	M07N070		0,100 m3 Canon de tierras a vertedero	0,310	0,03
	mM05PN010		0,025 h Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	46,010	1,15
			3,000 % Costes indirectos	8,250	0,250
			Total por m3		8,50

Son OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m3.

100 U05SAM041 ud Cimentación para proyector alumbrado exterior.

	m0010A090		0,100 h Cuadrilla A	46,890	4,69
	E02ZM010		0,225 m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	5,430	1,22
	E04CM060		0,225 m3 HORM. HM-20/B/32/I CIM. V.MANUAL	11,270	2,54
	P27SA020		1,000 ud Codo PVC 90° D=100 mm.	2,230	2,23
	P27SA050		4,000 ud Tornillos anclaje M16.	1,530	6,12
			3,000 % Costes indirectos	16,800	0,500
			Total por ud		17,30

Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ud.

101 U07ZLR030 ud Pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2,5 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5,, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento y arena de río, M-15, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado, y con p.p. medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

	m0010A030		9,000 h Oficial primera	19,970	179,73
	m0010A070		4,500 h Peón ordinario	17,450	78,53
	P01HA020		0,554 m3 Hormigón HA-25/P/40/I central	77,350	42,85
	P03AM070		0,270 m2 Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,950	0,26
	P01LT020		1,146 ud Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,060	0,07
	A02A080		0,610 m3 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	70,140	42,79
	A02A050		0,173 m3 MORTERO CEMENTO M-15	80,980	14,01
	P02EPW010		8,000 ud Pates PP 30x25	3,060	24,48
	P02EPT020		1,000 ud Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	51,410	51,41
			3,000 % Costes indirectos	434,130	13,020



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Anejo de justificación de precios

Num. Código	Ud	Descripción			Total	
				Total por ud	447,15	
Son CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud.						
102	U08EIO010	ud	Imbornal sifónico para recogida de aguas pluviales, tipo Ayuntamiento, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I; partición interior para formación de sifón, con fábrica de ladrillo H/D a tabicón, recibido con mortero de cemento; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento y con rejilla de fundición sobre cerco de ángulo, terminado y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
	m0010A030	2,000 h	Oficial primera	19,970	39,94	
	m0010A060	1,000 h	Peón especializado	17,560	17,56	
	P01HM020	0,105 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	68,380	7,18	
	P01LT020	80,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,060	4,80	
	P01LG110	2,000 ud	Rasillón cer. h.doble 50x20x7	0,390	0,78	
	P01MC040	0,045 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	49,280	2,22	
	P01MC010	0,025 m3	Mortero preparado en central (M-100)	52,410	1,31	
	P02ECF120	1,000 ud	Rejilla fundición 60x35x5 cm.	34,600	34,60	
		3,000 %	Costes indirectos	108,390	3,250	
				Total por ud	111,64	
Son CIENTO ONCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.						
103	UD	UD	Ud destinada a la reparación y puesta a cota definitiva de tapas de pozos, arquetas, y cualquier otra existente afectados durante la ejecución de las obras totalmente terminado.			
				Sin descomposición	44,970	
		3,000 %	Costes indirectos	44,970	0,000	
				Total por UD	44,97	
Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD.						

MEMORIA Y SUS ANEJOS.

ANEJO N° 3: TOPOGRÁFICO



ÍNDICE:

1. OBJETIVO.

2. METODOLOGÍA.

2.1. SISTEMA DE REFERENCIA

2.2. PLANIFICACIÓN

2.3. METODOLOGÍA Y TOMA DE DATOS

2.4. CÁLCULO Y COMPENSACIONES

2.4. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS

3. EQUIPOS UTILIZADOS.

4. RESEÑAS.



1.- Objetivo.

El objetivo de este trabajo, por encargo de la empresa de Gedine Madrid, S.L.U., es el levantamiento topográfico de ocho glorietas, situadas todas ellas en el núcleo urbano de Arroyomolinos, Madrid.





Para ello, se ha planificado tanto la observación de los puntos como su cálculo, con una metodología que asegure unas precisiones y garantice la continuidad de las fases posteriores dentro de las tolerancias admisibles para este tipo de trabajo.

2.- Metodología.

2.1.- Sistema de referencia.

El primer paso es la elección del sistema de referencia a utilizar. En **2007** se estableció el sistema global **ETRS89** (European Terrestrial Reference System 1989) como el **nuevo sistema de referencia geodésico oficial** en España (en detrimento del local ED50).

Es por ello que para la realización del trabajo el sistema de referencia geodésico escogido es el siguiente:

- Sistema de referencia ETRS89.
- Elipsoide de referencia : WGS84.
a (semieje mayor) = 6.378.137 metros
 α (aplanamiento) de 1 : 298,257222101.

Tipo de altitudes: Ortométricas, obtenidas del programa de transformación de altimetría del IGN, definido por su modelo de geoide.

- * Latitudes, referidas al ecuador, positivas al Norte del mismo.
- * Longitudes referidas al Meridiano de Greenwich, consideradas positivas al Este y negativas al Oeste de dicho meridiano.

La Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) ha sido utilizada para la elaboración del plano como sistema de representación en el huso 30

2.2.- Planificación.

Para una correcta previsión de todas las fases a realizar y de los equipos necesarios a utilizar, en primer lugar comprobamos la existencia de antenas de referencia GPS y



vértices geodésicos pertenecientes a la red regente, para poder georreferenciar el levantamiento al sistema oficial ETRS89.

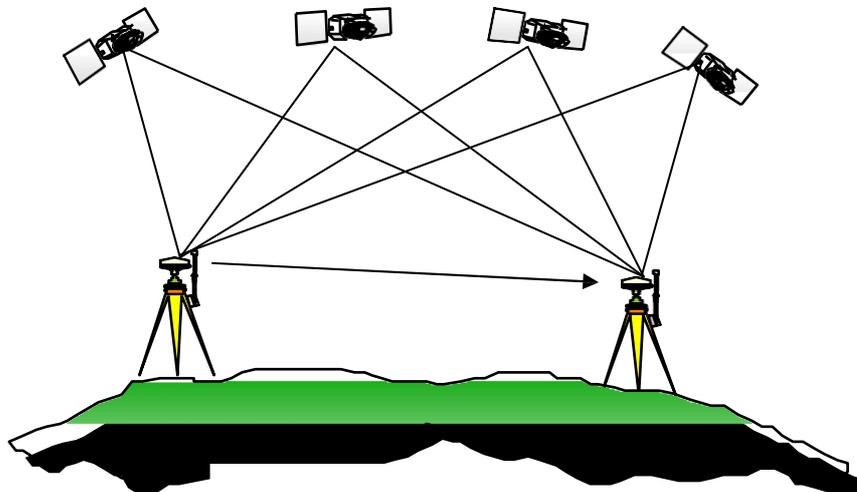
En esta comprobación observamos que la antena de referencia GPS IGNE perteneciente a la Red de Posicionamiento de IGN situada en Madrid, nos permite considerarla como equipo de referencia fijo con coordenadas conocidas para el trabajo debido a su cercanía y desde esta observar en post-proceso las bases colocadas a lo largo de la carretera.

2.3.- Metodología y toma de datos

En primer lugar se colocaron para cada una de las glorietas una base observada con GPS.

La metodología empleada fue observar mediante post-proceso, tomando como receptor GPS fijo la antena de referencia IGNE y colocando otro receptor GPS en cada una de las bases de cada glorieta. A continuación, desde cada una de estas bases se realizó el levantamiento de cada glorieta, para minimizar en lo posible el error debido a la longitud de las líneas-bases en las observaciones con GPS.

De esta manera conseguimos determinar el vector definido por los equipos en el sistema de referencia utilizado por el G.P.S., obteniendo por tanto diferencias de coordenadas.





Para garantizar la precisión en la toma de datos, todas las observaciones cumplieron las siguientes condiciones:

- Número de satélites igual o superior a 5.
- El valor de PDOP debe ser igual o menor a 6.
- La máscara de elevación debe ser de 15° , salvo en los casos que debido a la situación del punto se considera necesario adoptar una mayor con el fin de evitar multipath u ocultamientos de satélites.
- El tiempo de observación de las líneas bases está condicionado por el método elegido para la observación así como por la distancia entre receptores, nunca siendo inferior a 15 minutos.

Una vez observadas las bases, se procedió a la toma de todos los puntos necesarios para la correcta representación de todos los elementos tanto planimétricos como altimétricos que se encuentran dentro de la zona de actuación.

2.3.- Cálculo y compensaciones.

Se ha realizado el cálculo de las líneas bases en post-proceso con el software leica Geoffice 5.0 (programa profesional de soporte para oficina) por el método de las dobles diferencias de fase L1 y L2).

Para optimizar la resolución de las ambigüedades y cuando las condiciones lo requieren, variamos la máscara de elevación, deseamos satélites o eliminamos tiempo de observación con información deficiente.

Para el cálculo de la cota ortométrica de las bases se utilizó el programa de aplicaciones geodésicas PAG 1.3 del Instituto Geográfico Nacional. El cálculo de la ondulación del geoide se realiza mediante el modelo EGM2008 - REDNAP. Este modelo es una adaptación del modelo de geoide mundial EGM2008 del National Geospatial Intelligence Agency al sistema de referencia vertical en España (REDNAP).



2.4.- Resultados de los cálculos.

2.4.1- Reporte observación Bases con GPS.



Processing Summary LEV GLORIETAS ARROYOMOLINOS BASES

Project Information

Project name:	LEV GLORIETAS ARROYOMOLINOS BASES
Date created:	10/13/2017 07:03:51
Time zone:	1h 00'
Coordinate system name:	ETRS89 H30
Application software:	LEICA Geo Office 5.0
Start date and time:	10/11/2017 09:06:22
End date and time:	10/11/2017 18:29:33
Manually occupied points:	24
Processing kernel:	PSI-Pro 2.0
Processed:	10/13/2017 07:28:26

Processing Parameters

Parameters	Selected
Cut-off angle:	15°
Ephemeris type:	Broadcast
Solution type:	Automatic
GNSS type:	Automatic
Frequency:	Automatic
Fix ambiguities up to:	80 km
Min. duration for float solution (static):	5' 00"
Sampling rate:	Use all
Tropospheric model:	Hopfield
Ionospheric model:	Automatic
Use stochastic modelling:	Yes
Min. distance:	8 km
Ionospheric activity:	Automatic

Baseline Overview



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



IGNE - BG1	Reference: IGNE	Rover: BG1
Receiver type / S/N:	GRX1200GGPRO / 355504	SR530 / 134322
Antenna type / S/N:	LEIAT504GG LEIS / -	AT502 Tripod / -



Antenna height: 0.0460 m 1.2520 m

Coordinates:
Latitude: 40°26' 45.00901" N 40°16' 55.49671" N
Longitude: 3°42' 34.28323" W 3°55' 56.43162" W
Ellip. Hgt: 766.9201 m 677.7517 m

Solution type: Phase: all fix
GNSS type: GPS
Frequency: IonoFree (L3)
Ambiguity: Yes
Time span: 10/11/2017 09:06:22 - 10/11/2017 10:06:22
Duration: 1h 00' 00"

Quality: Sd. Lat: 0.0006 m Sd. Lon: 0.0006 m Sd. Hgt: 0.0015 m
Posn. Qlty: 0.0008 m Sd. Slope: 0.0006 m

Baseline vector: dLat: -0°09' 49.51230" dLon: -0°13' 22.14839" dHgt: -89.1684 m
Slope: 26248.6601 m

DOPs (min-max): GDOP: 2.5 - 4.3 HDOP: 1.1 - 1.5 VDOP: 1.9 - 3.2
PDOP: 2.2 - 3.5

IGNE - BG2	Reference: IGNE	Rover: BG2
Receiver type / S/N:	GRX1200GGPRO / 355504	SR530 / 134322
Antenna type / S/N:	LEIAT504GG LEIS / -	AT502 Tripod / -
Antenna height:	0.0460 m	1.2720 m
Coordinates:		
Latitude:	40°26' 45.00901" N	40°15' 37.55632" N
Longitude:	3°42' 34.28323" W	3°54' 27.00616" W
Ellip. Hgt:	766.9201 m	665.9443 m
Solution type:	Phase: all fix	
GNSS type:	GPS	
Frequency:	IonoFree (L3)	
Ambiguity:	Yes	
Time span:	10/11/2017 10:36:22 - 10/11/2017 11:18:02	
Duration:	41' 40"	
Quality:	DOPs (min-max):	
Baseline vector:		



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**



Sd. Lat: 0.0010 m 07.45269" Sd. Lon: 0.0006 m dLon: -0°11' 52.72293" Sd. Hgt: 0.0019 m TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA
Posn. Qlty: Slope: 26587.2409 m dHgt: -100.9758 m
0.0011 m Sd. Slope: 0.0009 m
GDOP: 2.0 - 4.8
dLat: -0°11' PDOP: 1.8 - 4.0 HDOP: 0.9 - 1.7 VDOP: 1.5 - 3.6

IGNE - BG3	Reference: IGNE	Rover: BG3
Receiver type / S/N:	GRX1200GGPRO / 355504	SR530 / 134322



Antenna type / S/N:	LEIAT504GG LEIS / -	AT502 Tripod / -	
Antenna height:	0.0460 m	1.3360 m	
Coordinates:			
Latitude:	40°26' 45.00901" N	40°18' 10.22580" N	
Longitude:	3°42' 34.28323" W	3°54' 23.85271" W	
Ellip. Hgt:	766.9201 m	710.3398 m	
Solution type:	Phase: all fix		
GNSS type:	GPS		
Frequency:	IonoFree (L3)		
Ambiguity:	Yes		
Time span:	10/11/2017 11:55:52 - 10/11/2017 12:19:02		
Duration:	23' 10"		
Quality:	Sd. Lat: 0.0007 m Posn. Qlty: 0.0009 m	Sd. Lon: 0.0006 m Sd. Slope: 0.0007 m	Sd. Hgt: 0.0016 m
Baseline vector:	dLat: -0°08' 34.78321" Slope: 23074.8345 m	dLon: -0°11' 49.56948"	dHgt: -56.5803 m
DOPs (min-max):	GDOP: 2.2 - 2.6 PDOP: 1.9 - 2.2	HDOP: 0.9 - 1.1	VDOP: 1.7 - 1.9

IGNE - BG4	Reference: IGNE	Rover: BG4
Receiver type / S/N:	GRX1200GGPRO / 355504	SR530 / 134322
Antenna type / S/N:	LEIAT504GG LEIS / -	AT502 Tripod / -
Antenna height:	0.0460 m	1.2360 m
Coordinates:		
Latitude:	40°26' 45.00901" N	40°16' 50.34596" N
Longitude:	3°42' 34.28323" W	3°55' 09.95856" W
Ellip. Hgt:	766.9201 m	691.4290 m
Solution type:	Phase: all fix	
GNSS type:	GPS	
Frequency:	IonoFree (L3)	
Ambiguity:	Yes	
Time span:	10/11/2017 12:52:12 - 10/11/2017 13:30:22	
Duration:	38' 10"	

Quality:

DOPs (min-max):

Baseline vector:



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**



Sd. Lat: 0.0006 m
Posn. Qlty:
0.0008 m

Sd. Lon: 0.0005 m
Sd. Slope: 0.0006 m

Sd. Hgt: 0.0011 m

dLat: -0°09'
54.66305"
Slope:
25583.0291 m

dLon: -0°12' 35.67532"

dHgt: -75.4911 m

GDOP: 1.9 - 2.7
PDOP: 1.7 - 2.3

HDOP: 1.0 - 1.2

VDOP: 1.3 - 1.9



IGNE - BG5	Reference: IGNE	Rover: BG5
Receiver type / S/N:	GRX1200GGPRO / 355504	SR530 / 134322
Antenna type / S/N:	LEIAT504GG LEIS / -	AT502 Tripod / -
Antenna height:	0.0460 m	1.3610 m

Coordinates:

Latitude:	40°26' 45.00901" N	40°17' 05.74839" N
Longitude:	3°42' 34.28323" W	3°55' 04.71460" W
Ellip. Hgt:	766.9201 m	699.5505 m

Solution type:	Phase: all fix
GNSS type:	GPS
Frequency:	IonoFree (L3)
Ambiguity:	Yes
Time span:	10/11/2017 16:48:42 - 10/11/2017 17:10:22
Duration:	21' 40"

Quality:	Sd. Lat: 0.0011 m	Sd. Lon: 0.0008 m	Sd. Hgt: 0.0019 m
	Posn. Qlty: 0.0014 m	Sd. Slope: 0.0009 m	

Baseline vector:	dLat: -0°09' 39.26063"	dLon: -0°12' 30.43137"	dHgt: -67.3696 m
	Slope: 25156.8519 m		

DOPs (min-max):	GDOP: 2.2 - 3.9	HDOP: 1.0 - 1.7	VDOP: 1.6 - 2.8
	PDOP: 1.9 - 3.3		

IGNE - BG6	Reference: IGNE	Rover: BG6
Receiver type / S/N:	GRX1200GGPRO / 355504	SR530 / 134322
Antenna type / S/N:	LEIAT504GG LEIS / -	AT502 Tripod / -
Antenna height:	0.0460 m	1.3530 m

Coordinates:

Latitude:	40°26' 45.00901" N	40°16' 37.22501" N
Longitude:	3°42' 34.28323" W	3°55' 29.84147" W
Ellip. Hgt:	766.9201 m	683.0514 m

Solution type:	Phase: all fix
GNSS type:	GPS
Frequency:	IonoFree (L3)
Ambiguity:	Yes
Time span:	10/11/2017 17:50:22 - 10/11/2017 18:15:32
Duration:	25' 10"

Quality:	Baseline vector:
----------	------------------



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**



TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA

DOPs (min-max):	Sd. Lat: 0.0006 m	Sd. Lon: 0.0006 m	Sd. Hgt: 0.0018 m
	Posn. Qlty: 0.0008 m	Sd. Slope: 0.0006 m	
	dLat: -0°10' 07.78401"	dLon: -0°12' 55.55824"	dHg t: -83.8687 m
	Slope: 26200.6890 m		
	GDOP: 2.7 - 3.8		
	PDOP: 2.3 - 3.2	HDOP: 1.1 - 1.3	VDOP: 2.0 - 2.9



IGNE - BG7	Reference: IGNE	Rover: BG7
------------	-----------------	------------

Receiver type / S/N:	GRX1200GGPRO / 355504	SR530 / 134322
Antenna type / S/N:	LEIAT504GG LEIS / -	AT502 Tripod / -
Antenna height:	0.0460 m	1.3490 m

Coordinates:

Latitude:	40°26' 45.00901" N	40°17' 15.24870" N
Longitude:	3°42' 34.28323" W	3°55' 01.51609" W
Ellip. Hgt:	766.9201 m	704.2391 m

Solution type:	Phase: all fix
GNSS type:	GPS
Frequency:	IonoFree (L3)
Ambiguity:	Yes
Time span:	10/11/2017 15:51:52 - 10/11/2017 16:19:32
Duration:	27' 40"

Quality:	Sd. Lat: 0.0009 m	Sd. Lon: 0.0006 m	Sd. Hgt: 0.0020 m
	Posn. Qlty: 0.0011 m	Sd. Slope: 0.0007 m	

Baseline vector:	dLat: -0°09' 29.76031"	dLon: -0°12' 27.23286"	dHgt: -62.6810m
	Slope: 24895.7815 m		

DOPs (min-max):	GDOP: 2.8 - 3.2	HDOP: 1.1 - 1.4	VDOP: 2.1 - 2.3
	PDOP: 2.4 - 2.7		

IGNE - BG8	Reference: IGNE	Rover: BG8
------------	-----------------	------------

Receiver type / S/N:	GRX1200GGPRO / 355504	SR530 / 134322
Antenna type / S/N:	LEIAT504GG LEIS / -	AT502 Tripod / -
Antenna height:	0.0460 m	1.3280 m

Coordinates:

Latitude:	40°26' 45.00901" N	40°17' 32.46587" N
Longitude:	3°42' 34.28323" W	3°54' 58.31419" W
Ellip. Hgt:	766.9201 m	710.9424 m

Solution type:	Phase: all fix
GNSS type:	GPS
Frequency:	IonoFree (L3)
Ambiguity:	Yes
Time span:	10/11/2017 14:54:22 - 10/11/2017 15:24:02
Duration:	29' 40"

Quality:





**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**



Baseline vector:	Sd. Lat: 0.0006 m Posn. Qlty: 0.0008 m	Sd. Lon: 0.0005 m Sd. Slope: 0.0006 m	Sd. Hgt: 0.0018 m
DOPs (min-max):	dLat: -0°09' 12.54314" Slope: 24468.9931 m	dLon: -0°12' 24.03096"	dHg t: -55.9777 m
	GDOP: 2.5 - 4.1 PDOP: 2.1 - 3.3	HDOP: 1.0 - 1.2	VDOP: 1.9 - 3.1



2.4.2 Listado de Puntos

GLORIETA 1

<u>Numero</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Coord. Z</u>
1000	420723.319	4459465.583	626.553
1001	420723.142	4459465.448	626.695
1002	420722.324	4459464.942	626.902
1003	420722.221	4459464.868	626.787
1004	420720.994	4459466.530	626.926
1005	420721.086	4459466.582	626.978
1006	420721.883	4459467.096	626.768
1007	420722.052	4459467.224	626.624
1008	420720.793	4459468.727	626.689
1009	420720.629	4459468.583	626.839
1010	420719.902	4459467.912	627.042
1011	420719.838	4459467.817	626.951
1012	420718.963	4459468.782	627.109
1013	420718.438	4459469.184	627.026
1014	420718.517	4459469.268	627.120
1015	420719.261	4459470.026	626.922
1016	420719.396	4459470.188	626.779
1017	420717.858	4459471.542	626.844
1018	420717.732	4459471.371	627.014
1019	420717.052	4459470.588	627.214
1020	420716.982	4459470.494	627.092
1021	420715.469	4459471.684	627.173
1022	420715.537	4459471.771	627.280
1023	420716.165	4459472.576	627.072
1024	420716.287	4459472.755	626.945
1025	420714.944	4459473.707	626.996
1026	420714.819	4459473.534	627.143
1027	420714.235	4459472.678	627.379
1028	420714.187	4459472.560	627.224
1029	420712.540	4459473.635	627.302



1030	420712.564	4459473.733	627.467
1031	420713.076	4459474.548	627.240
1032	420713.188	4459474.741	627.099
1033	420711.352	4459475.629	627.167
1034	420711.265	4459475.433	627.321
1035	420710.872	4459474.570	627.521
1036	420710.855	4459474.439	627.380
1037	420709.068	4459475.151	627.455
1038	420709.118	4459475.252	627.592
1039	420709.391	4459476.208	627.398
1040	420709.430	4459476.397	627.244
1041	420707.518	4459477.035	627.328
1042	420707.463	4459476.836	627.474
1043	420707.137	4459475.869	627.659
1044	420707.126	4459475.766	627.528
1045	420705.154	4459476.306	627.619
1046	420705.180	4459476.426	627.758
1047	420705.403	4459477.384	627.549
1048	420705.393	4459477.609	627.402
1049	420703.518	4459477.977	627.471
1050	420703.508	4459477.780	627.621
1051	420703.400	4459476.752	627.827
1052	420703.471	4459476.641	627.685
1053	420701.510	4459476.841	627.782
1054	420701.558	4459477.054	627.874
1055	420701.512	4459477.949	627.663
1056	420701.519	4459478.178	627.525
1057	420699.499	4459478.229	627.582
1058	420699.502	4459478.026	627.720
1059	420699.507	4459477.001	627.940
1060	420699.490	4459476.923	627.792
1061	420697.436	4459476.865	627.813
1062	420697.421	4459476.974	627.935



1063	420697.334	4459477.934	627.767
1064	420697.276	4459478.146	627.626
1065	420695.331	4459477.953	627.655
1066	420695.345	4459477.749	627.810
1067	420695.419	4459476.769	627.977
1068	420695.488	4459476.658	627.821
1069	420693.854	4459476.366	627.871
1070	420693.817	4459476.481	627.993
1071	420693.506	4459477.432	627.855
1072	420693.423	4459477.623	627.695
1073	420691.467	4459477.144	627.739
1074	420691.573	4459476.899	627.883
1075	420691.853	4459475.945	628.049
1076	420691.914	4459475.844	627.937
1077	420690.304	4459475.357	627.990
1078	420690.258	4459475.448	628.086
1079	420689.834	4459476.390	627.913
1080	420689.729	4459476.596	627.759
1081	420687.654	4459475.769	627.773
1082	420687.736	4459475.595	627.926
1083	420688.116	4459474.634	628.124
1084	420688.163	4459474.530	628.018
1085	420686.588	4459473.793	628.035
1086	420686.539	4459473.894	628.132
1087	420685.922	4459474.731	627.944
1088	420685.820	4459474.919	627.778
1089	420684.045	4459473.860	627.787
1090	420684.167	4459473.694	627.938
1091	420684.788	4459472.881	628.140
1092	420684.843	4459472.787	628.077
1093	420683.342	4459471.801	628.032
1094	420683.284	4459471.883	628.138
1095	420682.550	4459472.619	627.948
1096	420682.439	4459472.773	627.790



1097	420680.920	4459471.602	627.772
1098	420681.067	4459471.455	627.935
1099	420681.754	4459470.748	628.141
1100	420681.869	4459470.701	628.061
1101	420680.402	4459469.416	628.042
1102	420680.304	4459469.496	628.144
1103	420679.471	4459470.091	627.931
1104	420679.327	4459470.214	627.772
1105	420677.837	4459468.687	627.790
1106	420678.224	4459468.365	628.031
1107	420678.692	4459467.806	628.104
1108	420678.774	4459467.760	628.019
1109	420677.466	4459466.183	627.991
1110	420677.360	4459466.237	628.065
1111	420676.466	4459466.748	627.860
1112	420676.287	4459466.866	627.736
1113	420675.149	4459465.208	627.703
1114	420675.282	4459465.060	627.859
1115	420676.044	4459464.374	628.027
1116	420676.134	4459464.296	627.915
1117	420675.112	4459462.570	627.895
1118	420675.018	4459462.635	627.999
1119	420674.013	4459462.954	627.822
1120	420673.828	4459463.062	627.694
1121	420672.847	4459461.116	627.641
1122	420673.034	4459461.015	627.791
1123	420673.960	4459460.524	627.942
1124	420674.094	4459460.539	627.798
1125	420673.336	4459458.685	627.779
1126	420673.242	4459458.730	627.903
1127	420672.256	4459459.035	627.746
1128	420672.060	4459459.104	627.614
1129	420671.460	4459457.216	627.568
1130	420671.652	4459457.153	627.688



1131	420672.612	4459456.787	627.859
1132	420672.725	4459456.763	627.757
1133	420672.258	4459454.813	627.731
1134	420672.141	4459454.840	627.807
1135	420671.118	4459455.056	627.616
1136	420670.931	4459455.098	627.488
1137	420670.549	4459452.921	627.428
1138	420670.756	4459452.876	627.556
1139	420671.777	4459452.692	627.765
1140	420671.889	4459452.692	627.623
1141	420671.690	4459450.795	627.578
1142	420671.587	4459450.820	627.690
1143	420670.524	4459450.891	627.522
1144	420670.351	4459450.846	627.377
1145	420670.306	4459448.739	627.304
1146	420670.520	4459448.732	627.451
1147	420671.503	4459448.669	627.637
1148	420671.629	4459448.664	627.518
1149	420671.750	4459446.633	627.457
1150	420671.622	4459446.625	627.566
1151	420670.657	4459446.429	627.371
1152	420670.434	4459446.400	627.226
1153	420670.751	4459444.229	627.151
1154	420670.959	4459444.265	627.287
1155	420671.950	4459444.371	627.479
1156	420672.050	4459444.414	627.357
1157	420672.482	4459442.450	627.295
1158	420672.378	4459442.425	627.410
1159	420671.458	4459442.068	627.227
1160	420671.359	4459441.860	627.093
1161	420671.828	4459440.043	627.040
1162	420672.032	4459440.096	627.173
1163	420672.987	4459440.364	627.348
1164	420673.111	4459440.420	627.244



1165	420673.776	4459438.598	627.194
1166	420673.659	4459438.563	627.279
1167	420672.776	4459438.055	627.106
1168	420672.665	4459437.889	626.956
1169	420673.445	4459436.170	626.982
1170	420673.623	4459436.246	627.028
1171	420674.501	4459436.717	627.255
1172	420674.593	4459436.734	627.132
1173	420675.568	4459434.926	627.045
1174	420675.391	4459434.793	627.168
1175	420674.689	4459434.313	626.961
1176	420674.503	4459434.196	626.831
1177	420675.783	4459432.279	626.762
1178	420676.033	4459432.473	626.936
1179	420676.743	4459432.892	627.075
1180	420676.834	4459432.986	626.974
1181	420678.015	4459431.331	626.951
1182	420677.947	4459431.290	627.003
1183	420677.282	4459430.672	626.849
1184	420677.145	4459430.519	626.716
1185	420678.689	4459428.847	626.638
1186	420678.827	4459429.007	626.771
1187	420679.501	4459429.634	626.955
1188	420679.565	4459429.725	626.841
1189	420681.034	4459428.391	626.789
1190	420680.954	4459428.311	626.891
1191	420680.331	4459427.540	626.746
1192	420680.216	4459427.397	626.597
1193	420681.700	4459426.179	626.532
1194	420681.822	4459426.350	626.666
1195	420682.472	4459427.113	626.843
1196	420682.531	4459427.237	626.702
1197	420684.304	4459426.017	626.771
1198	420684.228	4459425.906	626.778



1199	420683.820	4459424.962	626.604
1200	420683.718	4459424.797	626.477
1201	420685.637	4459423.689	626.458
1202	420685.716	4459423.852	626.547
1203	420686.266	4459424.708	626.712
1204	420686.272	4459424.814	626.627
1205	420688.159	4459423.830	626.666
1206	420688.122	4459423.774	626.649
1207	420687.868	4459422.822	626.469
1208	420687.813	4459422.613	626.337
1209	420689.759	4459421.834	626.271
1210	420689.870	4459422.015	626.409
1211	420690.298	4459422.926	626.617
1212	420690.304	4459423.046	626.486
1213	420692.621	4459422.361	626.416
1214	420692.563	4459422.171	626.541
1215	420692.485	4459421.245	626.322
1216	420692.389	4459421.083	626.180
1217	420694.358	4459420.714	626.253
1218	420694.408	4459420.878	626.284
1219	420694.684	4459421.801	626.469
1220	420694.672	4459421.924	626.363
1221	420696.711	4459421.680	626.294
1222	420696.692	4459421.583	626.407
1223	420696.693	4459420.563	626.197
1224	420696.713	4459420.343	626.060
1225	420698.746	4459420.237	626.013
1226	420698.769	4459420.454	626.140
1227	420698.824	4459421.441	626.342
1228	420698.798	4459421.552	626.234
1229	420700.839	4459421.592	626.180
1230	420701.084	4459420.518	626.073
1231	420701.107	4459420.297	625.940
1232	420703.238	4459420.542	625.939



1233	420703.223	4459420.718	626.023
1234	420703.151	4459421.659	626.225
1235	420703.231	4459421.777	626.184
1236	420705.155	4459422.157	626.084
1237	420705.164	4459422.048	626.156
1238	420705.401	4459421.051	625.957
1239	420705.442	4459420.841	625.809
1240	420707.404	4459421.349	625.784
1241	420707.345	4459421.545	625.894
1242	420707.017	4459422.540	626.094
1243	420706.962	4459422.658	626.063
1244	420708.782	4459423.235	625.967
1245	420708.880	4459423.010	626.052
1246	420709.321	4459422.240	625.831
1247	420709.349	4459422.005	625.690
1248	420711.180	4459422.805	625.787
1249	420711.134	4459422.962	625.778
1250	420710.719	4459423.936	626.002
1251	420710.636	4459423.994	625.936
1252	420712.354	4459424.815	625.885
1253	420712.376	4459424.702	625.948
1254	420712.921	4459423.851	625.740
1255	420713.020	4459423.677	625.600
1256	420714.792	4459424.677	625.583
1257	420714.649	4459424.928	625.760
1258	420714.135	4459425.685	625.913
1259	420714.085	4459425.765	625.844
1260	420715.840	4459427.025	625.800
1261	420716.012	4459426.838	625.875
1262	420716.656	4459426.193	625.687
1263	420716.769	4459426.049	625.564
1264	420718.463	4459427.412	625.537
1265	420718.354	4459427.593	625.665
1266	420717.745	4459428.443	625.843



1267	420717.637	4459428.490	625.745
1268	420719.125	4459429.916	625.745
1269	420719.237	4459429.871	625.852
1270	420720.063	4459429.208	625.654
1271	420720.195	4459429.066	625.513
1272	420721.640	4459430.694	625.506
1273	420721.473	4459430.816	625.639
1274	420720.719	4459431.544	625.844
1275	420720.625	4459431.612	625.725
1276	420721.793	4459433.128	625.736
1277	420721.888	4459433.096	625.859
1278	420722.704	4459432.416	625.652
1279	420722.867	4459432.313	625.504
1280	420724.009	4459433.992	625.513
1281	420723.824	4459434.094	625.670
1282	420723.017	4459434.689	625.867
1283	420722.914	4459434.736	625.839
1284	420723.844	4459436.290	625.808
1285	420723.938	4459436.217	625.875
1286	420724.797	4459435.648	625.688
1287	420724.977	4459435.572	625.529
1288	420725.884	4459437.435	625.553
1289	420725.717	4459437.537	625.729
1290	420724.791	4459437.968	625.893
1291	420724.902	4459438.173	625.839
1292	420725.443	4459439.903	625.847
1293	420725.634	4459439.812	625.947

ASICH Topografía y Cartografía.

1294	420726.563	4459439.772	625.787
1295	420726.744	4459439.681	625.628
1296	420727.320	4459441.577	625.702
1297	420727.114	4459441.615	625.836
1298	420726.166	4459441.954	625.985



1299	420726.050	4459441.953	625.899
1300	420726.047	4459441.943	625.899
1301	420726.467	4459443.743	625.943
1302	420726.581	4459443.731	626.059
1303	420727.593	4459443.664	625.889
1304	420727.792	4459443.605	625.737
1305	420728.105	4459445.601	625.790
1306	420727.914	4459445.639	625.943
1307	420726.896	4459445.774	626.129
1308	420726.785	4459445.766	625.955
1309	420727.072	4459447.333	626.230
1310	420727.130	4459447.305	626.184
1311	420728.082	4459447.272	625.976
1312	420728.294	4459447.326	625.830
1313	420728.356	4459449.332	625.887
1314	420728.153	4459449.322	626.047
1315	420727.132	4459449.265	626.244
1316	420727.019	4459449.429	626.125
1317	420726.934	4459451.524	626.184
1318	420727.059	4459451.548	626.303
1319	420728.058	4459451.716	626.123
1320	420728.251	4459451.730	625.964
1321	420728.003	4459453.726	626.036
1322	420727.790	4459453.715	626.191
1323	420726.806	4459453.646	626.406
1324	420726.766	4459453.802	626.331
1325	420726.321	4459455.661	626.389
1326	420726.436	4459455.690	626.490
1327	420727.325	4459456.019	626.299
1328	420727.529	4459456.068	626.132
1329	420726.941	4459458.152	626.221
1330	420726.733	4459458.058	626.369
1331	420725.841	4459457.740	626.585
1332	420725.712	4459457.723	626.504



1333	420725.073	4459459.434	626.567
1334	420725.188	4459459.468	626.655
1335	420726.061	4459459.929	626.453
1336	420726.277	4459459.974	626.296
1337	420725.461	4459461.885	626.373
1338	420725.261	4459461.819	626.530
1339	420724.351	4459461.334	626.745
1340	420724.270	4459461.294	626.647
1341	420723.322	4459463.061	626.712
1342	420723.424	4459463.145	626.807
1343	420724.277	4459463.693	626.613
1344	420724.462	4459463.784	626.458
1345	420726.900	4459449.184	626.162
1346	420726.540	4459449.178	626.173
1347	420726.737	4459446.509	626.035
1348	420726.406	4459446.572	626.040
1349	420726.881	4459447.405	626.197
1350	420726.047	4459447.506	626.185
1351	420726.211	4459448.554	626.207
1352	420726.975	4459448.460	626.190
1353	420726.162	4459449.659	626.322
1354	420725.665	4459448.740	626.327
1355	420724.755	4459447.748	626.414
1356	420724.667	4459447.177	626.412
1357	420724.072	4459446.314	626.469
1358	420724.665	4459447.184	626.419
1359	420723.118	4459435.227	625.859
1360	420722.541	4459434.367	625.842
1361	420721.650	4459434.976	625.830
1362	420699.466	4459422.094	626.358
1363	420698.385	4459421.990	626.374
1364	420699.328	4459423.160	626.355
1365	420672.872	4459453.756	627.820
1366	420673.647	4459454.872	627.936



1367	420673.732	4459455.665	627.943
1368	420674.161	4459456.514	627.953
1369	420674.767	4459457.337	628.036
1370	420682.575	4459471.147	628.011
1371	420682.650	4459471.025	628.127
1372	420683.041	4459470.481	628.142
1373	420682.110	4459470.624	628.128
1374	420692.808	4459475.947	627.969
1375	420693.866	4459476.110	627.952
1376	420694.043	4459475.241	627.985
1377	420711.539	4459473.351	627.470
1378	420712.228	4459472.558	627.467
1379	420712.801	4459471.658	627.485
1380	420713.525	4459471.079	627.480
1381	420714.231	4459470.305	627.461
1382	420693.482	4459452.490	629.083
1383	420692.911	4459452.212	629.069
1384	420693.151	4459451.665	629.113
1385	420693.732	4459451.900	629.110
1386	420693.334	4459452.040	629.156
1387	420696.861	4459450.680	629.154
1388	420696.778	4459450.289	629.061
1389	420697.363	4459450.104	629.105
1390	420697.552	4459450.524	629.053
1391	420683.593	4459452.746	628.791
1392	420681.588	4459447.334	628.368
1393	420682.602	4459457.862	628.808
1394	420699.612	4459449.660	628.989
1395	420700.471	4459466.189	628.784
1396	420699.014	4459470.894	628.538
1397	420706.880	4459465.986	628.515
1398	420718.203	4459448.691	627.443
1399	420701.756	4459431.451	627.655
1400	420696.192	4459434.033	628.156



1401	420689.471	4459433.790	627.962
1402	420690.578	4459435.582	628.136
1403	420688.105	4459435.894	628.052
1404	420694.731	4459435.851	628.318
1405	420697.281	4459436.221	628.344
1406	420702.366	4459424.184	626.456
1407	420706.463	4459425.480	626.462
1408	420710.789	4459427.876	626.423
1409	420714.835	4459430.510	626.322
1410	420718.105	4459433.894	626.324
1411	420721.103	4459438.320	626.385
1412	420722.953	4459442.896	626.422
1413	420723.630	4459447.636	626.499
1414	420723.585	4459451.752	626.701
1415	420722.612	4459456.589	627.006
1416	420719.873	4459460.930	627.266
1417	420716.922	4459464.638	627.508
1418	420713.459	4459468.390	627.706
1419	420709.175	4459471.184	627.971
1420	420704.193	4459472.386	628.126
1421	420699.908	4459472.752	628.307
1422	420694.912	4459472.182	628.420
1423	420690.263	4459470.779	628.471
1424	420685.948	4459468.284	628.466
1425	420682.440	4459465.359	628.435
1426	420679.742	4459461.619	628.409
1427	420677.500	4459457.310	628.276
1428	420676.187	4459452.617	628.163
1429	420675.919	4459447.915	627.939
1430	420676.829	4459443.174	627.797
1431	420678.607	4459438.530	627.653
1432	420681.238	4459434.396	627.496
1433	420685.078	4459430.522	627.420
1434	420689.036	4459427.863	627.214



1435	420693.797	4459425.754	627.123
1436	420699.493	4459425.313	626.743
1437	420704.151	4459425.763	626.642
1438	420702.964	4459429.944	627.383
1439	420707.017	4459432.804	627.504
1440	420710.476	4459436.023	627.528
1441	420713.430	4459439.610	627.482
1442	420715.114	4459444.544	627.688
1443	420716.338	4459449.484	627.709
1444	420715.849	4459453.906	627.823
1445	420714.792	4459458.486	627.890
1446	420712.981	4459462.123	628.092
1447	420709.434	4459465.314	628.331
1448	420705.719	4459468.437	628.428
1449	420701.153	4459468.717	628.640
1450	420696.587	4459467.383	628.812
1451	420692.210	4459465.429	628.983
1452	420687.569	4459462.946	628.846
1453	420683.873	4459460.284	628.847
1454	420680.832	4459455.805	628.599
1455	420679.466	4459450.020	628.445
1456	420680.224	4459444.887	628.253
1457	420682.028	4459440.436	628.053
1458	420684.831	4459436.051	628.019
1459	420685.528	4459435.459	627.981
1460	420687.897	4459432.561	627.797
1461	420692.353	4459430.307	627.771
1462	420696.288	4459429.206	627.529
1463	420701.138	4459429.217	627.411
1464	420701.124	4459429.095	627.376
1465	420695.923	4459429.689	627.640
1466	420698.086	4459435.492	628.244
1467	420702.594	4459438.026	628.249
1468	420703.656	4459438.265	628.245



1469	420708.111	4459441.916	628.254
1470	420710.721	4459446.163	628.232
1471	420710.610	4459451.071	628.348
1472	420709.496	4459455.934	628.354
1473	420706.879	4459461.303	628.683
1474	420703.832	4459465.042	628.725
1475	420701.813	4459465.542	628.858
1476	420697.075	4459465.067	628.903
1477	420692.986	4459464.062	628.965
1478	420689.278	4459459.306	629.072
1479	420686.905	4459454.396	629.056
1480	420686.512	4459449.190	628.839
1481	420688.375	4459444.407	628.725
1482	420692.031	4459441.376	628.587
1483	420695.776	4459439.443	628.544
1484	420697.548	4459443.737	628.846
1485	420701.475	4459446.599	628.786
1486	420703.559	4459449.976	628.884
1487	420702.773	4459455.740	628.898
1488	420699.337	4459459.755	628.991
1489	420694.721	4459459.006	629.064
1490	420691.651	4459456.556	629.075
1491	420690.878	4459451.752	629.040
1492	420693.137	4459447.157	629.016
1493	420696.200	4459443.778	628.919
1494	420699.510	4459442.929	628.771
1495	420700.214	4459445.938	628.851
1496	420696.910	4459448.214	629.101
1497	420698.852	4459451.861	629.090
1498	420699.199	4459455.526	629.070
1499	420694.828	4459454.835	629.125
1500	420691.921	4459452.907	629.096
1501	420694.262	4459449.078	629.097



GLORIETA 2

<u>Numero</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Coord. Z</u>
2000	422840.965	4457091.934	614.118
2001	422841.068	4457092.073	614.267
2002	422841.079	4457092.069	614.272
2003	422841.468	4457092.776	614.494
2004	422841.535	4457092.844	614.445
2005	422843.287	4457091.863	614.467
2006	422843.240	4457091.778	614.498
2007	422842.929	4457091.056	614.300
2008	422842.836	4457090.882	614.148
2009	422844.620	4457090.068	614.190
2010	422844.685	4457090.266	614.345
2011	422844.876	4457091.045	614.532
2012	422844.924	4457091.161	614.488
2013	422847.012	4457090.497	614.532
2014	422846.977	4457090.423	614.569
2015	422846.898	4457089.632	614.374
2016	422846.834	4457089.437	614.227
2017	422848.945	4457089.046	614.259
2018	422849.022	4457089.252	614.409
2019	422849.125	4457090.042	614.608
2020	422849.068	4457090.168	614.558
2021	422851.180	4457090.006	614.581
2022	422851.170	4457089.900	614.636
2023	422851.093	4457089.121	614.434
2024	422851.042	4457088.900	614.286
2025	422851.036	4457088.909	614.287
2026	422853.059	4457088.978	614.301
2027	422853.027	4457089.182	614.466
2028	422852.892	4457089.976	614.661
2029	422852.869	4457090.079	614.625
2030	422854.645	4457090.287	614.653
2031	422854.686	4457090.182	614.682



2032	422854.674	4457089.404	614.483
2033	422854.701	4457089.193	614.325
2034	422856.715	4457089.621	614.355
2035	422856.636	4457089.791	614.497
2036	422856.442	4457090.578	614.704
2037	422856.398	4457090.668	614.661
2038	422858.172	4457091.286	614.690
2039	422858.188	4457091.176	614.713
2040	422858.514	4457090.357	614.534
2041	422858.627	4457090.265	614.383
2042	422860.508	4457091.086	614.435
2043	422860.397	4457091.258	614.576
2044	422860.062	4457092.007	614.793
2045	422859.995	4457092.074	614.731
2046	422861.764	4457093.100	614.773
2047	422861.826	4457093.019	614.784
2048	422862.155	4457092.292	614.607
2049	422862.288	4457092.129	614.453
2050	422863.889	4457093.399	614.476
2051	422863.735	4457093.562	614.637
2052	422863.245	4457094.179	614.810
2053	422863.162	4457094.230	614.786
2054	422864.666	4457095.608	614.866
2055	422864.693	4457095.591	614.838
2056	422865.222	4457094.974	614.663
2057	422865.363	4457094.803	614.505
2058	422866.730	4457096.352	614.512
2059	422866.565	4457096.477	614.662
2060	422865.945	4457096.978	614.836
2061	422865.841	4457097.045	614.819
2062	422866.986	4457098.659	614.839
2063	422867.098	4457098.593	614.871
2064	422867.720	4457098.110	614.689



2065	422867.912	4457097.986	614.538
2066	422868.703	4457099.507	614.561
2067	422868.509	4457099.588	614.704
2068	422867.804	4457099.909	614.895
2069	422867.695	4457099.942	614.864
2070	422868.481	4457101.775	614.894
2071	422868.584	4457101.752	614.928
2072	422869.313	4457101.433	614.737
2073	422869.526	4457101.368	614.600
2074	422870.143	4457103.325	614.767
2075	422870.001	4457103.381	614.753
2076	422869.248	4457103.576	614.961
2077	422869.131	4457103.601	614.915
2078	422869.580	4457105.609	614.955
2079	422869.676	4457105.575	614.991
2080	422870.421	4457105.362	614.789
2081	422870.642	4457105.321	614.641
2082	422870.873	4457107.361	614.684
2083	422870.659	4457107.379	614.816
2084	422869.874	4457107.323	614.991
2085	422869.766	4457107.318	614.977
2086	422869.715	4457109.498	614.998
2087	422869.822	4457109.510	615.045
2088	422870.623	4457109.361	614.842
2089	422870.833	4457109.408	614.706
2090	422870.639	4457111.446	614.708
2091	422870.420	4457111.412	614.861
2092	422869.616	4457111.306	615.057
2093	422869.532	4457111.295	615.033
2094	422869.141	4457113.138	615.043
2095	422869.371	4457113.182	615.077
2096	422870.008	4457113.378	614.872
2097	422870.211	4457113.430	614.734
2098	422869.590	4457115.368	614.744



2099	422869.382	4457115.305	614.905
2100	422868.640	4457115.040	615.084
2101	422868.552	4457114.993	615.047
2102	422867.720	4457116.794	615.058
2103	422867.790	4457116.850	615.085
2104	422868.556	4457117.163	614.889
2105	422868.729	4457117.272	614.738
2106	422867.695	4457119.017	614.741
2107	422867.516	4457118.907	614.871
2108	422866.868	4457118.479	615.084
2109	422866.788	4457118.405	615.057
2110	422865.614	4457120.018	615.045
2111	422865.738	4457120.114	615.069
2112	422866.314	4457120.574	614.862
2113	422866.475	4457120.695	614.723
2114	422865.066	4457122.234	614.757
2115	422864.961	4457122.075	614.824
2116	422864.428	4457121.542	615.017
2117	422864.357	4457121.456	614.979
2118	422862.843	4457122.766	614.893
2119	422862.942	4457122.857	614.941
2120	422863.435	4457123.430	614.740
2121	422863.567	4457123.612	614.591
2122	422861.888	4457124.846	614.517
2123	422861.758	4457124.669	614.649
2124	422861.293	4457124.027	614.841
2125	422861.226	4457123.925	614.824
2126	422859.545	4457124.867	614.711
2127	422859.616	4457124.979	614.754
2128	422860.006	4457125.640	614.553
2129	422860.083	4457125.830	614.410
2130	422858.212	4457126.627	614.290
2131	422858.134	4457126.427	614.421
2132	422857.868	4457125.697	614.629



2133	422857.833	4457125.600	614.606
2134	422855.854	4457126.275	614.517
2135	422855.934	4457126.426	614.497
2136	422856.189	4457127.043	614.312
2137	422856.249	4457127.247	614.172
2138	422854.193	4457127.694	614.039
2139	422854.155	4457127.497	614.164
2140	422854.025	4457126.717	614.389
2141	422853.950	4457126.609	614.373
2142	422851.939	4457126.860	614.211
2143	422851.942	4457126.960	614.282
2144	422852.131	4457127.727	614.056
2145	422852.118	4457127.894	613.955
2146	422852.157	4457127.929	613.919
2147	422850.143	4457128.090	613.833
2148	422850.130	4457127.878	613.977
2149	422850.098	4457127.064	614.173
2150	422850.110	4457126.971	614.132
2151	422848.241	4457126.853	614.063
2152	422848.264	4457127.100	614.094
2153	422848.104	4457127.748	613.889
2154	422848.068	4457127.927	613.740
2155	422846.054	4457127.551	613.682
2156	422846.097	4457127.342	613.833
2157	422846.344	4457126.552	614.054
2158	422846.414	4457126.488	614.023
2159	422844.584	4457125.814	613.976
2160	422844.541	4457125.919	613.997
2161	422844.237	4457126.631	613.791
2162	422844.139	4457126.827	613.646
2163	422842.298	4457125.894	613.613
2164	422842.402	4457125.701	613.755
2165	422842.801	4457125.028	613.977
2166	422842.830	4457124.905	613.969



2167	422841.255	4457123.822	613.977
2168	422841.184	4457123.901	613.990
2169	422840.764	4457124.536	613.758
2170	422840.620	4457124.693	613.626
2171	422838.986	4457123.412	613.647
2172	422839.122	4457123.255	613.801
2173	422839.566	4457122.624	613.998
2174	422839.643	4457122.580	613.978
2175	422838.229	4457121.239	613.998
2176	422838.111	4457121.391	614.032
2177	422837.630	4457121.899	613.819
2178	422837.477	4457122.063	613.662
2179	422836.109	4457120.544	613.687
2180	422836.258	4457120.412	613.853
2181	422836.890	4457119.919	614.032
2182	422836.966	4457119.859	614.027
2183	422835.843	4457118.270	614.057
2184	422835.746	4457118.313	614.078
2185	422835.117	4457118.755	613.865
2186	422834.962	4457118.822	613.755
2187	422833.955	4457117.065	613.829
2188	422834.117	4457116.997	613.905
2189	422834.808	4457116.610	614.112
2190	422834.895	4457116.595	614.084
2191	422834.175	4457114.845	614.104
2192	422834.060	4457114.848	614.130
2193	422833.327	4457115.131	613.928
2194	422833.134	4457115.167	613.793
2195	422832.505	4457113.248	613.805
2196	422832.717	4457113.187	613.962
2197	422833.473	4457112.985	614.156
2198	422833.586	4457112.973	614.133
2199	422833.215	4457111.072	614.155
2200	422833.115	4457111.097	614.187



2201	422832.320	4457111.214	613.986
2202	422832.126	4457111.236	613.834
2203	422831.927	4457109.218	613.861
2204	422832.122	4457109.204	614.022
2205	422832.941	4457109.177	614.230
2206	422833.019	4457109.168	614.187
2207	422833.046	4457107.133	614.196
2208	422832.939	4457107.112	614.239
2209	422832.114	4457107.152	614.037
2210	422831.932	4457107.130	613.880
2211	422832.150	4457105.118	613.917
2212	422832.346	4457105.131	614.056
2213	422833.129	4457105.238	614.249
2214	422833.241	4457105.263	614.214
2215	422833.672	4457103.374	614.246
2216	422833.396	4457103.310	614.257
2217	422832.828	4457103.177	614.089
2218	422832.622	4457103.107	613.942
2219	422833.278	4457101.178	613.965
2220	422833.556	4457101.300	614.176
2221	422834.181	4457101.544	614.323
2222	422834.280	4457101.574	614.286
2223	422835.157	4457099.773	614.311
2224	422835.054	4457099.708	614.359
2225	422834.341	4457099.414	614.135
2226	422834.150	4457099.340	613.999
2227	422835.202	4457097.566	614.105
2228	422835.350	4457097.698	614.180
2229	422835.987	4457098.103	614.395
2230	422836.161	4457098.080	614.369
2231	422837.259	4457096.583	614.375
2232	422837.179	4457096.511	614.413
2233	422836.545	4457096.047	614.203
2234	422836.530	4457095.837	614.106



2235	422837.731	4457094.414	614.073
2236	422837.888	4457094.552	614.227
2237	422838.515	4457095.054	614.435
2238	422838.691	4457095.012	614.445
2239	422839.327	4457093.081	614.096
2240	422839.534	4457093.420	614.340
2241	422839.903	4457093.898	614.466
2242	422839.986	4457093.949	614.424
2243	422850.289	4457102.826	615.197
2244	422849.447	4457103.440	615.298
2245	422846.282	4457107.030	615.288
2246	422845.753	4457108.155	615.082
2247	422849.969	4457112.943	615.294
2248	422850.799	4457113.978	615.164
2249	422857.001	4457109.177	615.441
2250	422857.188	4457107.747	615.404
2251	422852.796	4457106.853	615.474
2252	422851.728	4457106.407	615.477
3001	422848.055	4457092.008	614.575
3002	422849.116	4457091.792	614.579
3003	422850.052	4457091.711	614.552
3004	422850.951	4457091.401	614.597
3005	422851.985	4457091.155	614.610
3006	422834.983	4457107.908	614.246
3007	422835.840	4457108.551	614.289
3008	422836.558	4457109.090	614.332
3009	422837.534	4457109.669	614.447
3010	422838.289	4457110.385	614.493
3011	422854.113	4457124.086	614.591
3012	422854.954	4457123.501	614.672
3013	422855.704	4457122.973	614.756
3014	422856.601	4457122.301	614.844
3015	422857.450	4457121.711	614.944
3016	422867.402	4457112.966	615.045



3017	422866.883	4457112.055	615.056
3018	422866.232	4457111.302	615.083
3019	422865.572	4457110.421	615.128
3020	422864.935	4457109.554	615.143
3021	422865.322	4457100.410	614.946
3022	422864.817	4457099.933	614.957
3023	422865.303	4457099.444	614.929
3024	422865.793	4457099.920	614.948
3025	422865.624	4457099.913	615.064
3026	422865.309	4457100.280	615.060
3027	422864.963	4457099.951	615.059
3028	422865.280	4457099.618	615.047
3029	422834.694	4457109.590	614.347
3030	422834.778	4457110.065	614.346
3031	422834.313	4457110.159	614.303
3032	422834.210	4457109.700	614.318
3033	422834.218	4457109.692	614.319
3034	422834.229	4457110.299	614.191
3035	422834.087	4457109.602	614.173
3036	422834.796	4457109.454	614.206
3037	422834.932	4457110.187	614.212
3038	422835.163	4457109.852	614.227
3039	422835.084	4457109.696	614.214
3040	422835.240	4457109.560	614.220
3041	422835.389	4457109.619	614.234
3042	422835.399	4457109.803	614.221
3043	422835.280	4457109.882	614.221
3044	422835.173	4457109.851	614.201
3045	422835.238	4457109.708	614.314
3046	422846.183	4457105.480	615.127
3047	422846.341	4457105.146	615.119
3048	422846.673	4457104.940	615.104
3049	422846.947	4457104.943	615.205
3050	422847.238	4457105.144	615.239



3051	422847.324	4457105.470	615.221
3052	422847.243	4457105.775	615.218
3053	422847.047	4457105.990	615.199
3054	422846.782	4457106.069	615.181
3055	422846.445	4457105.939	615.181
3056	422846.264	4457105.753	615.150
3057	422846.777	4457105.482	615.269
3058	422842.386	4457094.439	614.514
3059	422847.618	4457092.734	614.633
3060	422849.474	4457092.498	614.665
3061	422851.442	4457092.079	614.677
3062	422853.608	4457092.172	614.723
3063	422856.130	4457092.844	614.786
3064	422858.653	4457093.963	614.823
3065	422861.021	4457095.307	614.875
3066	422862.957	4457097.210	614.876
3067	422864.274	4457098.964	614.914
3068	422865.861	4457101.136	614.950
3069	422866.748	4457103.256	614.974
3070	422867.282	4457105.735	615.035
3071	422867.591	4457108.207	615.070
3072	422867.575	4457110.477	615.049
3073	422866.680	4457113.937	615.065
3074	422865.612	4457116.619	615.095
3075	422864.029	4457119.077	615.068
3076	422862.220	4457120.978	614.991
3077	422860.381	4457122.455	614.908
3078	422857.318	4457123.607	614.782
3079	422852.429	4457124.313	614.468
3080	422849.825	4457124.747	614.287
3081	422847.627	4457124.597	614.183
3082	422845.125	4457123.764	614.139
3083	422842.734	4457122.584	614.117
3084	422840.481	4457121.044	614.115



3085	422839.003	4457119.332	614.083
3086	422838.633	4457119.492	614.073
3087	422838.279	4457119.502	614.077
3088	422838.114	4457119.832	614.047
3089	422838.226	4457120.025	614.043
3090	422838.463	4457120.116	614.037
3091	422838.725	4457119.973	614.056
3092	422838.759	4457119.643	614.078
3093	422838.451	4457119.774	614.061
3094	422838.436	4457119.773	614.057
3095	422838.048	4457118.049	614.156
3096	422836.426	4457115.684	614.186
3097	422835.404	4457112.318	614.215
3098	422835.225	4457106.518	614.283
3099	422835.853	4457103.788	614.310
3100	422836.961	4457100.760	614.367
3101	422838.266	4457098.327	614.398
3102	422839.913	4457096.027	614.437
3103	422841.790	4457094.330	614.457
3104	422844.390	4457096.684	614.695
3105	422846.971	4457095.459	614.782
3106	422849.212	4457094.410	614.810
3107	422851.904	4457094.519	614.898
3108	422854.924	4457095.335	614.904
3109	422857.829	4457096.360	615.020
3110	422859.771	4457097.802	615.038
3111	422861.695	4457099.591	615.062
3112	422863.579	4457101.481	615.047
3113	422865.248	4457104.462	615.065
3114	422865.416	4457107.202	615.102
3115	422864.760	4457111.572	615.103
3116	422863.688	4457114.568	615.103
3117	422862.286	4457117.393	615.085
3118	422860.630	4457119.171	615.069



3119	422859.269	4457120.582	615.032
3120	422857.173	4457121.006	614.949
3121	422854.364	4457121.220	614.835
3122	422851.584	4457121.288	614.767
3123	422849.033	4457121.113	614.579
3124	422846.520	4457120.567	614.493
3125	422844.181	4457119.310	614.504
3126	422841.996	4457117.811	614.493
3127	422840.090	4457116.156	614.390
3128	422838.977	4457114.154	614.401
3129	422839.063	4457111.468	614.497
3130	422839.127	4457108.457	614.552
3131	422839.330	4457105.451	614.616
3132	422839.655	4457102.543	614.611
3133	422840.777	4457100.334	614.601
3134	422843.073	4457098.353	614.665
3135	422844.557	4457097.455	614.719
3136	422845.982	4457099.176	614.800
3137	422847.933	4457098.014	614.882
3138	422850.270	4457097.559	614.936
3139	422852.405	4457097.046	614.993
3140	422854.952	4457098.213	615.021
3141	422857.133	4457099.585	615.078
3142	422859.000	4457101.531	615.147
3143	422860.343	4457103.525	615.171
3144	422861.058	4457105.654	615.175
3145	422861.766	4457107.668	615.174
3146	422861.210	4457110.313	615.202
3147	422860.634	4457113.034	615.188
3148	422859.645	4457115.615	615.157
3149	422858.737	4457116.936	615.135
3150	422856.884	4457118.171	615.073
3151	422854.714	4457118.910	615.019
3152	422852.184	4457118.492	614.969



3153	422849.820	4457117.912	614.849
3154	422847.412	4457117.346	614.750
3155	422845.266	4457116.505	614.701
3156	422843.779	4457115.393	614.738
3157	422841.993	4457115.250	614.644
3158	422841.699	4457113.095	614.653
3159	422843.218	4457112.105	614.783
3160	422842.406	4457109.768	614.788
3161	422840.074	4457109.055	614.633
3162	422840.225	4457106.566	614.709
3163	422841.769	4457106.265	614.784
3164	422841.390	4457104.097	614.722
3165	422842.685	4457104.412	614.868
3166	422842.297	4457101.661	614.659
3167	422845.255	4457102.170	614.826
3168	422845.318	4457099.621	614.754
3169	422847.290	4457099.005	614.882
3170	422848.907	4457100.689	615.010
3171	422851.595	4457100.284	615.054
3172	422854.043	4457101.004	615.133
3173	422856.706	4457102.663	615.180
3174	422858.083	4457104.837	615.219
3175	422858.694	4457107.055	615.265
3176	422859.338	4457110.180	615.266
3177	422858.570	4457112.571	615.264
3178	422857.383	4457114.964	615.180
3179	422855.565	4457116.245	615.136
3180	422853.010	4457117.162	615.036
3181	422850.384	4457116.646	614.929
3182	422847.735	4457116.011	614.831
3183	422845.504	4457114.444	614.807
3184	422844.781	4457112.054	614.813
3185	422844.199	4457110.034	614.884
3186	422843.482	4457107.104	614.876



3187	422844.634	4457104.469	614.963
3188	422846.625	4457102.249	614.995
3189	422848.307	4457101.051	614.988
3190	422846.208	4457104.946	615.019
3191	422847.834	4457103.505	615.101
3192	422849.498	4457102.515	615.114
3193	422851.837	4457102.213	615.182
3194	422853.366	4457102.826	615.282
3195	422855.143	4457103.892	615.257
3196	422856.590	4457105.529	615.291
3197	422857.496	4457107.175	615.359
3198	422857.681	4457109.517	615.351
3199	422856.972	4457111.388	615.333
3200	422855.962	4457112.945	615.277
3201	422854.226	4457114.250	615.239
3202	422852.353	4457114.823	615.137
3203	422850.900	4457114.424	615.106
3204	422849.339	4457113.990	615.037
3205	422847.608	4457113.101	614.973
3206	422846.696	4457111.794	614.959
3207	422845.957	4457110.329	614.988
3208	422845.586	4457108.543	615.046
3209	422845.474	4457107.360	615.040
3210	422845.643	4457106.294	615.152
3211	422846.092	4457105.254	615.066
3212	422847.838	4457103.644	615.122
3213	422848.754	4457102.949	615.137
3214	422848.279	4457105.264	615.378
3215	422849.092	4457104.210	615.385
3216	422849.993	4457103.696	615.400
3217	422852.810	4457104.063	615.438
3218	422853.931	4457104.543	615.426
3219	422855.056	4457105.526	615.420
3220	422855.705	4457106.467	615.481



3221	422856.386	4457107.716	615.523
3222	422856.391	4457109.385	615.439
3223	422856.087	4457110.694	615.444
3224	422855.112	4457111.862	615.451
3225	422854.083	4457112.708	615.423
3226	422853.033	4457113.180	615.403
3227	422851.531	4457113.276	615.369
3228	422850.286	4457112.667	615.369
3229	422849.265	4457111.845	615.313
3230	422848.210	4457111.085	615.346
3231	422847.349	4457109.755	615.342
3232	422847.080	4457108.305	615.383
3233	422847.753	4457106.714	615.398
3234	422848.445	4457105.579	615.394
3235	422850.024	4457106.877	615.461
3236	422852.126	4457106.299	615.489
3237	422853.411	4457106.695	615.469
3238	422853.564	4457108.251	615.501
3239	422853.860	4457109.943	615.464
3240	422849.902	4457110.306	615.404
3241	422849.537	4457109.164	615.391
3242	422850.124	4457107.307	615.479
3243	422834.205	4457076.860	614.321
3244	422834.210	4457076.868	614.320
3245	422834.209	4457076.868	614.328
3246	422834.214	4457076.868	614.321

GLORIETA 3

<u>Numero</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Coord. Z</u>
2001	422968.759	4461763.119	658.682
2002	422969.976	4461764.842	658.692
2003	422968.688	4461764.544	658.554
2004	422968.682	4461764.526	658.552
2005	422968.667	4461764.537	658.561



2006	422969.207	4461764.178	658.549
2007	422970.069	4461763.533	658.656
2008	422969.222	4461763.156	658.664
2009	422969.218	4461763.149	658.656
2010	422989.402	4461746.428	658.647
2011	422989.752	4461746.078	658.650
2012	422990.081	4461746.448	658.634
2013	422989.748	4461746.778	658.645
2014	422989.741	4461746.428	658.679
2015	422988.677	4461746.113	658.641
2016	422989.809	4461744.952	658.570
2017	422989.985	4461746.270	658.643
2018	422988.599	4461744.881	658.631
2019	422989.114	4461745.601	658.636
2020	422990.620	4461747.243	658.663
2021	422991.282	4461747.995	658.626
2022	422992.000	4461748.627	658.679
2023	422981.259	4461768.567	658.657
2024	422980.403	4461769.084	658.642
2025	422979.385	4461769.078	658.651
2026	422976.606	4461743.341	658.710
2027	422977.403	4461742.648	658.714
2028	422978.439	4461742.347	658.702
2029	422971.601	4461745.041	658.627
2030	422971.156	4461744.535	658.574
2031	422970.663	4461744.991	658.598
2032	422971.066	4461745.425	658.650
2033	422971.084	4461745.381	658.649
2034	422971.507	4461745.032	658.658
2035	422971.133	4461744.596	658.628
2036	422970.710	4461744.978	658.641
2037	422988.877	4461766.260	658.591
2038	422989.416	4461765.795	658.596
2039	422989.838	4461766.287	658.553



2040	422989.341	4461766.792	658.556
2041	422989.369	4461766.679	658.639
2042	422988.982	4461766.274	658.640
2043	422989.384	4461765.886	658.573
2044	422989.771	4461766.308	658.620
2045	422989.375	4461766.286	658.624
2046	422993.776	4461753.691	658.547
2047	422993.694	4461752.964	658.529
2048	422994.414	4461752.934	658.541
2049	422994.474	4461753.656	658.511
2050	422985.519	4461749.693	658.829
2051	422985.127	4461749.294	658.817
2052	422982.531	4461751.723	658.929
2053	422982.876	4461752.091	658.929
2054	422982.219	4461752.039	658.924
2055	422982.531	4461752.403	658.915
2056	422976.667	4461757.863	658.877
2057	422976.341	4461757.475	658.910
2058	422976.358	4461758.181	658.880
2059	422976.344	4461758.178	658.872
2060	422976.000	4461757.786	658.893
2061	422973.723	4461760.546	658.732
2062	422973.370	4461760.153	658.754
2063	422980.602	4461756.352	658.952
2064	422980.898	4461756.452	658.941
2065	422980.799	4461756.112	658.945
2066	422980.404	4461756.091	658.947
2067	422980.289	4461756.414	658.945
2068	422980.471	4461756.654	658.943
2069	422980.912	4461756.439	658.929
2070	422980.771	4461756.090	658.959
3000	422965.222	4461757.623	658.521
3001	422965.448	4461757.667	658.638



3002	422965.484	4461757.806	658.567
3003	422965.344	4461755.894	658.566
3004	422965.309	4461755.605	658.619
3005	422965.128	4461755.611	658.517
3006	422965.785	4461759.414	658.572
3007	422965.825	4461759.645	658.612
3008	422965.652	4461759.693	658.518
3009	422966.427	4461761.307	658.591
3010	422966.498	4461761.523	658.623
3011	422966.333	4461761.621	658.534
3012	422967.338	4461763.109	658.584
3013	422967.470	4461763.369	658.638
3014	422967.268	4461763.440	658.531
3015	422968.477	4461764.776	658.583
3016	422968.565	4461764.993	658.590
3017	422968.469	4461765.129	658.526
3018	422969.772	4461766.200	658.585
3019	422970.043	4461766.500	658.651
3020	422969.886	4461766.629	658.508
3021	422969.360	4461766.430	658.492
3022	422971.343	4461767.553	658.577
3023	422971.600	4461767.781	658.631
3024	422971.473	4461767.928	658.535
3025	422973.108	4461768.705	658.595
3026	422973.297	4461768.836	658.649
3027	422973.223	4461769.009	658.540
3028	422974.993	4461769.541	658.611
3029	422975.187	4461769.634	658.645
3030	422975.114	4461769.805	658.549
3031	422975.202	4461769.632	658.641
3032	422976.918	4461770.100	658.628
3033	422977.140	4461770.164	658.658
3034	422977.091	4461770.361	658.547
3035	422978.910	4461770.369	658.611



3036	422979.132	4461770.399	658.632
3037	422979.114	4461770.570	658.532
3038	422980.917	4461770.386	658.600
3039	422981.185	4461770.405	658.622
3040	422981.181	4461770.600	658.549
3041	422982.966	4461770.149	658.622
3042	422983.125	4461770.171	658.589
3043	422983.223	4461770.306	658.547
3044	422984.878	4461769.653	658.649
3045	422985.163	4461769.571	658.650
3046	422985.200	4461769.746	658.553
3047	422986.752	4461768.823	658.637
3048	422986.944	4461768.731	658.660
3049	422987.081	4461768.903	658.559
3050	422988.496	4461767.682	658.618
3051	422988.664	4461767.613	658.669
3052	422988.773	4461767.755	658.545
3053	422990.021	4461766.479	658.576
3054	422990.239	4461766.331	658.639
3055	422990.372	4461766.486	658.528
3056	422990.834	4461766.336	658.505
3057	422991.428	4461765.031	658.630
3058	422991.627	4461764.816	658.660
3059	422991.763	4461764.971	658.554
3060	422992.637	4461763.402	658.635
3061	422992.792	4461763.213	658.670
3062	422992.984	4461763.292	658.560
3063	422993.605	4461761.534	658.657
3064	422993.655	4461761.448	658.656
3065	422993.878	4461761.456	658.563
3066	422994.244	4461759.653	658.652
3067	422994.357	4461759.485	658.648
3068	422994.528	4461759.539	658.558
3069	422994.637	4461757.678	658.616



3070	422994.690	4461757.460	658.655
3071	422994.862	4461757.516	658.546
3072	422994.728	4461755.669	658.598
3073	422994.742	4461755.461	658.647
3074	422994.954	4461755.464	658.548
3075	422994.648	4461753.652	658.541
3076	422994.689	4461753.388	658.618
3077	422994.861	4461753.340	658.509
3078	422994.407	4461752.122	658.582
3079	422994.376	4461751.862	658.651
3080	422994.546	4461751.849	658.542
3081	422993.795	4461750.195	658.596
3082	422993.702	4461750.028	658.636
3083	422993.834	4461749.893	658.580
3084	422992.867	4461748.335	658.587
3085	422992.789	4461748.149	658.626
3086	422992.800	4461748.029	658.614
3087	422991.775	4461746.692	658.596
3088	422991.642	4461746.488	658.639
3089	422991.793	4461746.367	658.532
3090	422990.437	4461745.197	658.582
3091	422990.297	4461744.994	658.637
3092	422990.315	4461744.916	658.576
3093	422988.948	4461743.934	658.596
3094	422988.751	4461743.760	658.643
3095	422988.867	4461743.581	658.490
3096	422989.293	4461743.637	658.470
3097	422987.270	4461742.797	658.596
3098	422987.019	4461742.629	658.628
3099	422987.079	4461742.457	658.509
3100	422985.361	4461741.941	658.591
3101	422985.110	4461741.825	658.633
3102	422985.234	4461741.635	658.535
3103	422983.414	4461741.313	658.649



3104	422983.171	4461741.204	658.645
3105	422983.236	4461741.071	658.528
3106	422981.389	4461741.021	658.654
3107	422981.206	4461740.951	658.630
3108	422981.214	4461740.773	658.530
3109	422979.391	4461740.967	658.649
3110	422979.180	4461740.940	658.633
3111	422979.167	4461740.776	658.539
3112	422977.372	4461741.147	658.576
3113	422977.198	4461741.177	658.615
3114	422977.145	4461740.987	658.528
3115	422975.390	4461741.695	658.645
3116	422975.229	4461741.700	658.641
3117	422975.149	4461741.505	658.531
3118	422973.640	4461742.388	658.603
3119	422973.369	4461742.504	658.622
3120	422973.278	4461742.335	658.522
3121	422971.920	4461743.445	658.642
3122	422971.622	4461743.576	658.638
3123	422971.568	4461743.386	658.529
3124	422970.300	4461744.625	658.566
3125	422970.080	4461744.800	658.617
3126	422969.937	4461744.656	658.521
3127	422969.454	4461744.833	658.488
3128	422968.881	4461746.054	658.561
3129	422968.631	4461746.215	658.534
3130	422968.511	4461746.158	658.510
3131	422967.654	4461747.679	658.543
3132	422967.475	4461747.913	658.628
3133	422967.312	4461747.805	658.517
3134	422966.697	4461749.482	658.536
3135	422966.547	4461749.730	658.622
3136	422966.381	4461749.629	658.520
3137	422965.941	4461751.363	658.548



3138	422965.841	4461751.616	658.623
3139	422965.703	4461751.583	658.523
3140	422965.517	4461753.281	658.556
3141	422965.456	4461753.601	658.632
3142	422965.254	4461753.562	658.523
3143	422965.391	4461755.345	658.637
3144	422965.317	4461755.623	658.617
3145	422965.118	4461755.637	658.523
3146	422965.421	4461757.357	658.559
3147	422965.423	4461757.648	658.624
3148	422965.241	4461757.665	658.524
3149	422965.773	4461759.370	658.577
3150	422965.806	4461759.655	658.605
3151	422965.624	4461759.684	658.511
3152	422966.452	4461761.317	658.623
3153	422966.500	4461761.519	658.639
3154	422966.337	4461761.610	658.524
3155	422968.908	4461760.177	658.717
3156	422968.396	4461756.224	658.783
3157	422968.925	4461752.550	658.776
3158	422970.394	4461749.255	658.738
3159	422972.607	4461746.440	658.817
3160	422975.639	4461744.792	658.812
3161	422978.811	4461743.717	658.728
3162	422982.950	4461743.941	658.753
3163	422986.079	4461745.181	658.825
3164	422988.549	4461747.288	658.691
3165	422990.730	4461750.561	658.721
3166	422991.666	4461753.750	658.724
3167	422991.619	4461758.051	658.795
3168	422989.860	4461761.222	658.802
3169	422986.492	4461764.336	658.794
3170	422983.466	4461766.201	658.751
3171	422979.167	4461767.134	658.742



3172	422976.014	4461766.653	658.700
3173	422973.332	4461764.930	658.694
3174	422970.182	4461761.507	658.744
3175	422968.633	4461758.044	658.705
3176	422972.398	4461756.490	658.879
3177	422972.941	4461753.021	658.845
3178	422974.916	4461749.919	658.841
3179	422978.686	4461748.025	658.981
3180	422983.006	4461748.339	658.799
3181	422985.538	4461749.329	658.872
3182	422986.879	4461752.297	658.764
3183	422986.172	4461756.534	658.799
3184	422983.560	4461759.996	658.829
3185	422980.362	4461761.598	658.835
3186	422977.355	4461762.191	658.761
3187	422974.271	4461761.242	658.720
3188	422972.411	4461759.296	658.764
3189	422974.768	4461757.420	658.868
3190	422977.525	4461754.750	658.967
3191	422980.239	4461752.412	659.005
3192	422983.098	4461749.633	658.883
3193	422985.083	4461751.424	658.888
3194	422981.532	4461755.032	659.006
3195	422978.608	4461757.515	658.917
3196	422975.304	4461760.560	658.789

GLORIETA 4

<u>Numero</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Coord. Z</u>
4000	421828.879	4459318.225	639.856
4001	421828.237	4459318.107	639.926
4002	421828.133	4459317.929	639.972
4003	421828.294	4459317.811	639.838
4004	421824.595	4459313.266	639.931
4005	421824.501	4459313.035	639.959



4006	421824.675	4459312.921	639.875
4007	421821.545	4459309.176	639.969
4008	421821.492	4459309.009	639.967
4009	421821.649	4459308.865	639.870
4010	421820.315	4459307.637	639.939
4011	421820.165	4459307.470	639.959
4012	421820.319	4459307.313	639.879
4013	421818.876	4459306.319	639.904
4014	421818.675	4459306.104	639.968
4015	421818.776	4459305.951	639.855
4016	421817.175	4459305.097	639.930
4017	421816.978	4459304.939	639.965
4018	421817.096	4459304.763	639.867
4019	421815.424	4459304.150	639.924
4020	421815.211	4459304.049	639.968
4021	421815.290	4459303.859	639.874
4022	421813.507	4459303.535	639.938
4023	421813.272	4459303.446	639.973
4024	421813.342	4459303.253	639.874
4025	421811.602	4459303.104	639.943
4026	421811.322	4459303.058	639.970
4027	421811.354	4459302.850	639.876
4028	421809.549	4459302.944	639.926
4029	421809.327	4459302.954	639.958
4030	421809.319	4459302.737	639.871
4031	421807.565	4459303.103	639.891
4032	421807.298	4459303.126	639.962
4033	421807.272	4459302.928	639.863
4034	421805.627	4459303.497	639.909
4035	421805.355	4459303.551	639.965
4036	421805.278	4459303.361	639.865
4037	421803.705	4459304.159	639.848
4038	421803.508	4459304.243	639.964
4039	421803.330	4459304.076	639.857



4040	421801.905	4459305.095	639.903
4041	421801.691	4459305.193	639.960
4042	421801.595	4459305.019	639.869
4043	421802.127	4459304.464	639.851
4044	421800.285	4459306.178	639.924
4045	421799.998	4459306.383	639.958
4046	421799.891	4459306.228	639.882
4047	421798.758	4459307.583	639.931
4048	421798.565	4459307.779	639.956
4049	421798.442	4459307.637	639.873
4050	421797.422	4459309.200	639.911
4051	421797.296	4459309.365	639.950
4052	421797.173	4459309.240	639.883
4053	421796.454	4459310.854	639.923
4054	421796.309	4459311.089	639.954
4055	421796.124	4459310.983	639.887
4056	421795.611	4459312.649	639.916
4057	421795.465	4459312.931	639.952
4058	421795.276	4459312.856	639.863
4059	421794.998	4459314.620	639.902
4060	421794.948	4459314.847	639.963
4061	421794.760	4459314.823	639.875
4062	421794.769	4459316.611	639.903
4063	421794.764	4459316.810	639.953
4064	421794.534	4459316.822	639.869
4065	421794.799	4459318.500	639.871
4066	421794.749	4459318.890	639.961
4067	421794.566	4459318.902	639.877
4068	421794.991	4459320.565	639.896
4069	421795.026	4459320.889	639.962
4070	421794.839	4459320.920	639.887
4071	421795.514	4459322.523	639.912
4072	421795.617	4459322.844	639.975



4073	421795.408	4459322.899	639.864
4074	421796.301	4459324.416	639.887
4075	421796.402	4459324.667	639.971
4076	421796.225	4459324.762	639.871
4077	421797.297	4459326.088	639.888
4078	421797.484	4459326.403	639.955
4079	421797.335	4459326.181	639.951
4080	421802.114	4459332.567	639.903
4081	421802.339	4459332.912	639.958
4082	421802.191	4459333.014	639.848
4083	421803.999	4459335.700	639.838
4084	421806.349	4459338.175	639.881
4085	421806.616	4459338.597	639.964
4086	421806.435	4459338.695	639.860
4087	421811.342	4459344.843	639.891
4088	421811.459	4459345.087	639.967
4089	421811.296	4459345.202	639.855
4090	421812.692	4459346.381	639.915
4091	421812.789	4459346.615	639.934
4092	421812.617	4459346.743	639.856
4093	421814.134	4459347.681	639.826
4094	421814.378	4459347.901	639.960
4095	421814.247	4459348.048	639.861
4096	421815.783	4459348.797	639.850
4097	421816.062	4459348.996	639.956
4098	421815.939	4459349.149	639.867
4099	421817.603	4459349.665	639.889
4100	421817.848	4459349.813	639.968
4101	421817.807	4459349.978	639.879
4102	421819.542	4459350.278	639.888
4103	421819.800	4459350.354	639.957
4104	421819.776	4459350.543	639.886
4105	421821.497	4459350.614	639.903
4106	421821.812	4459350.672	639.954



4107	421821.808	4459350.839	639.856
4108	421823.494	4459350.687	639.886
4109	421823.836	4459350.701	639.946
4110	421823.844	4459350.889	639.873
4111	421825.490	4459350.517	639.874
4112	421825.793	4459350.487	639.948
4113	421825.842	4459350.686	639.853
4114	421827.505	4459350.053	639.915
4115	421827.754	4459349.990	639.968
4116	421827.831	4459350.182	639.871
4117	421829.348	4459349.348	639.910
4118	421829.624	4459349.239	639.968
4119	421829.720	4459349.401	639.881
4120	421831.128	4459348.346	639.912
4121	421831.438	4459348.150	639.962
4122	421831.545	4459348.313	639.859
4123	421832.719	4459347.164	639.864
4124	421832.938	4459347.008	639.949
4125	421833.106	4459347.132	639.856
4126	421833.123	4459347.416	639.855
4127	421834.089	4459345.815	639.932
4128	421834.388	4459345.493	639.964
4129	421834.535	4459345.623	639.874
4130	421834.528	4459345.612	639.876
4131	421835.356	4459344.160	639.942
4132	421835.548	4459343.862	639.958
4133	421835.713	4459343.982	639.882
4134	421836.362	4459342.350	639.922
4135	421836.515	4459342.093	639.974
4136	421836.697	4459342.164	639.885
4137	421837.123	4459340.513	639.916
4138	421837.245	4459340.238	639.965
4139	421837.447	4459340.261	639.890
4140	421837.634	4459338.601	639.908



4141	421837.727	4459338.269	639.960
4142	421837.893	4459338.294	639.868
4143	421837.865	4459336.528	639.892
4144	421837.895	4459336.218	639.964
4145	421838.107	4459336.231	639.871
4146	421837.815	4459334.520	639.895
4147	421837.804	4459334.213	639.965
4148	421838.010	4459334.200	639.873
4149	421837.500	4459332.577	639.890
4150	421837.470	4459332.308	639.960
4151	421837.658	4459332.261	639.871
4152	421836.919	4459330.638	639.877
4153	421836.825	4459330.324	639.971
4154	421837.018	4459330.247	639.885
4155	421836.107	4459328.851	639.917
4156	421835.938	4459328.517	639.989
4157	421836.113	4459328.439	639.876
4158	421835.547	4459327.933	639.913
4159	421835.413	4459327.684	639.979
4160	421835.553	4459327.586	639.885
4161	421832.561	4459323.903	639.891
4162	421832.386	4459323.624	639.964
4163	421832.549	4459323.494	639.864
4164	421832.542	4459323.502	639.868
4165	421826.772	4459332.220	640.092
4166	421827.431	4459332.462	640.110
4167	421827.055	4459333.087	640.094
4168	421826.675	4459333.139	640.113
4169	421826.205	4459332.891	640.057
4170	421823.027	4459337.661	640.185
4171	421823.079	4459337.891	640.155
4172	421822.201	4459338.357	640.214
4173	421821.925	4459338.211	640.175
4174	421821.971	4459337.916	640.207



4175	421816.900	4459335.536	640.172
4176	421816.807	4459335.857	640.190
4177	421816.339	4459336.155	640.215
4178	421815.882	4459335.803	640.212
4179	421816.330	4459335.164	640.187
4180	421807.308	4459318.100	640.186
4181	421807.770	4459317.592	640.173
4182	421808.506	4459317.618	640.145
4183	421808.636	4459317.858	640.144
4184	421808.640	4459318.175	640.164
4185	421807.928	4459318.401	640.224
4186	421814.415	4459314.268	640.127
4187	421814.497	4459314.069	640.110
4188	421815.240	4459313.734	640.127
4189	421815.614	4459314.004	640.146
4190	421815.433	4459314.592	640.159
4191	421814.786	4459314.654	640.043
4192	421821.144	4459317.865	639.971
4193	421820.937	4459317.497	640.032
4194	421821.350	4459316.912	640.032
4195	421821.591	4459316.913	640.000
4196	421821.824	4459317.382	640.041
4197	421821.806	4459317.870	639.999
4198	421816.127	4459326.678	640.210
4199	421818.150	4459328.525	640.167
4200	421820.359	4459328.094	640.092
4201	421819.433	4459325.518	640.091
4202	421816.897	4459322.586	640.247
4203	421814.234	4459323.885	640.254
4204	421814.219	4459326.231	640.223
4205	421815.767	4459329.052	640.334
4206	421816.963	4459325.870	640.146
44001	421809.538	4459280.639	640.405
44002	421809.542	4459280.636	640.402



44003	421809.540	4459280.638	640.401
44004	421809.544	4459280.638	640.416
44005	421808.324	4459304.537	639.951
44006	421807.332	4459304.709	639.963
44007	421806.507	4459304.949	639.983
44008	421802.646	4459330.154	639.952
44009	421803.186	4459331.005	639.969
44010	421803.799	4459331.451	640.026
44011	421802.885	4459324.991	640.049
44012	421805.214	4459334.936	639.923
44013	421805.265	4459334.612	639.895
44014	421805.566	4459335.000	639.893
44015	421805.159	4459335.267	639.896
44016	421804.885	4459334.873	639.908
44017	421804.875	4459334.872	639.910
44018	421805.028	4459334.582	639.910
44019	421804.245	4459333.423	639.914
44020	421804.090	4459334.452	639.891
44021	421805.242	4459333.658	639.937
44022	421804.563	4459334.169	639.839
44023	421823.893	4459348.972	639.903
44024	421824.715	4459348.453	639.942
44025	421825.678	4459348.104	639.956
44026	421832.231	4459346.119	639.868
44027	421832.712	4459345.800	639.874
44028	421833.038	4459346.291	639.859
44029	421832.560	4459346.608	639.871
44030	421832.635	4459346.212	639.897
44031	421837.061	4459334.895	639.972
44032	421837.336	4459334.595	639.934
44033	421837.370	4459335.166	639.973
44034	421836.809	4459335.197	639.979
44035	421836.773	4459334.611	639.969
44036	421836.721	4459334.573	639.860



44037	421836.741	4459335.301	639.879
44038	421837.444	4459335.257	639.849
44039	421837.425	4459334.530	639.859
44040	421835.046	4459333.718	639.926
44041	421834.839	4459333.003	639.924
44042	421834.389	4459332.083	639.949
44043	421828.150	4459319.840	639.959
44044	421827.358	4459318.785	639.930
44045	421827.102	4459319.774	639.967
44046	421828.302	4459318.883	639.887
44047	421827.938	4459318.333	639.934
44048	421827.561	4459318.640	639.949
44049	421827.261	4459318.235	639.933
44050	421827.640	4459317.947	639.924
44051	421827.613	4459318.299	639.975
44052	421820.376	4459309.557	639.930
44053	421819.708	4459308.929	639.949
44054	421808.324	4459304.530	639.968
44055	421807.285	4459304.717	639.960
44056	421806.577	4459304.909	639.983
44057	421804.033	4459305.145	639.900
44058	421803.398	4459305.445	639.926
44059	421803.042	4459304.825	639.838
44060	421803.705	4459304.495	639.844
44061	421803.701	4459304.512	639.840
44062	421803.651	4459304.590	639.959
44063	421803.161	4459304.836	639.966
44064	421803.413	4459305.329	639.980
44065	421803.912	4459305.091	639.972
44066	421803.550	4459304.972	639.968
44067	421803.562	4459304.974	639.957
44068	421802.897	4459324.997	640.052
44069	421804.065	4459306.031	639.932
44070	421801.248	4459307.665	639.944



44071	421798.888	4459310.322	639.922
44072	421797.448	4459313.617	639.945
44073	421796.715	4459317.243	639.961
44074	421797.106	4459320.783	639.925
44075	421798.373	4459324.244	639.954
44076	421800.425	4459327.255	639.950
44077	421804.703	4459332.520	640.019
44078	421806.256	4459335.822	639.939
44079	421808.127	4459338.282	639.916
44080	421809.785	4459340.554	639.968
44081	421811.552	4459342.795	639.906
44082	421813.291	4459344.916	639.851
44083	421815.620	4459346.964	639.891
44084	421818.332	4459348.452	639.911
44085	421821.133	4459349.031	639.906
44086	421827.672	4459347.654	639.908
44087	421829.647	4459346.732	639.927
44088	421831.716	4459345.418	639.915
44089	421833.529	4459343.783	639.977
44090	421834.856	4459341.514	639.955
44091	421836.062	4459339.174	639.958
44092	421836.233	4459336.342	639.949
44093	421836.023	4459334.385	639.889
44094	421835.424	4459332.202	639.924
44095	421834.566	4459329.739	639.907
44096	421833.349	4459327.603	639.955
44097	421831.414	4459324.829	639.947



44098	421829.066	4459321.824	640.002
44099	421827.381	4459319.706	639.969
44100	421825.721	4459317.328	639.877
44101	421824.012	4459314.728	639.917
44102	421821.623	4459311.483	639.912
44103	421818.460	4459307.748	639.929
44104	421815.635	4459305.832	640.003
44105	421813.151	4459305.002	640.032
44106	421810.528	4459304.510	639.975
44107	421808.589	4459306.952	639.975
44108	421805.962	4459307.669	639.969
44109	421803.648	4459308.613	639.983
44110	421800.829	4459310.742	639.955
44111	421799.002	4459313.029	639.953
44112	421798.328	4459316.072	639.973
44113	421798.396	4459318.262	640.007
44114	421799.203	4459320.735	639.972
44115	421800.660	4459323.796	640.011
44116	421801.991	4459326.375	639.986
44117	421804.182	4459329.112	639.996
44118	421805.661	4459331.574	639.966
44119	421806.773	4459333.482	640.019
44120	421808.778	4459335.831	640.020
44121	421810.701	4459338.472	639.989
44122	421812.500	4459341.064	639.957
44123	421814.522	4459343.551	639.945
44124	421816.104	4459345.131	639.986
44125	421817.888	4459346.758	640.005
44126	421819.423	4459347.194	640.012



44127	421821.958	4459347.147	639.966
44128	421823.514	4459346.928	639.950
44129	421825.177	4459346.652	640.007
44130	421827.707	4459345.502	639.971
44131	421830.050	4459344.132	639.969
44132	421832.064	4459342.368	640.020
44133	421833.246	4459340.346	640.050
44134	421833.675	4459337.682	640.004
44135	421833.013	4459334.465	639.983
44136	421833.058	4459334.373	639.975
44137	421832.634	4459332.421	639.986
44138	421831.751	4459330.053	639.929
44139	421830.950	4459328.288	640.000
44140	421829.442	4459325.833	639.944
44141	421828.160	4459323.691	639.990
44142	421826.803	4459321.602	640.042
44143	421825.272	4459319.526	639.970
44144	421824.549	4459318.666	639.953
44145	421824.029	4459318.622	639.977
44146	421823.521	4459318.407	640.012
44147	421823.569	4459318.441	640.003
44148	421823.004	4459317.957	639.973
44149	421822.664	4459317.239	639.935
44150	421822.354	4459316.313	639.942
44151	421822.174	4459315.806	639.948
44152	421822.173	4459315.805	639.941
44153	421822.298	4459315.929	639.934
44154	421822.569	4459315.605	639.947
44155	421822.918	4459315.427	639.939
44156	421823.223	4459315.133	639.930



44157	421823.591	4459315.260	639.924
44158	421823.936	4459315.811	639.923
44159	421824.147	4459316.494	639.909
44160	421824.467	4459317.128	639.927
44161	421824.703	4459317.742	639.952
44162	421824.816	4459318.226	639.977
44163	421824.045	4459317.748	639.774
44164	421823.405	4459316.913	639.795
44165	421822.955	4459316.296	639.803
44166	421821.011	4459313.792	639.989
44167	421820.991	4459313.767	639.999
44168	421819.102	4459312.288	640.004
44169	421816.705	4459310.682	639.960
44170	421814.880	4459309.528	640.028
44171	421812.307	4459308.081	640.081
44172	421810.559	4459308.290	640.048
44173	421808.463	4459309.055	640.042
44174	421809.223	4459311.961	640.029
44175	421810.426	4459313.666	640.060
44176	421808.065	4459315.469	640.097
44177	421805.382	4459313.264	640.042
44178	421803.336	4459315.681	640.020
44179	421805.095	4459317.286	640.110
44180	421806.710	4459318.412	640.139
44181	421805.830	4459320.434	640.148
44182	421803.079	4459320.027	640.070
44183	421803.744	4459322.410	640.079
44184	421805.116	4459322.483	640.100
44185	421806.391	4459322.806	640.177
44186	421807.888	4459322.469	640.263



44187	421805.936	4459325.354	640.117
44188	421808.138	4459325.731	640.191
44189	421810.079	4459325.445	640.258
44190	421807.693	4459329.498	640.076
44191	421808.772	4459329.211	640.195
44192	421809.688	4459333.256	639.976
44193	421810.044	4459333.274	640.037
44194	421814.339	4459331.405	640.243
44195	421815.222	4459333.753	640.161
44196	421813.640	4459334.970	640.079
44197	421811.266	4459335.359	639.972
44198	421809.649	4459333.374	640.012
44199	421807.721	4459330.355	640.078
44200	421811.391	4459335.041	639.999
44201	421813.518	4459336.701	640.045
44202	421815.205	4459335.712	640.126
44203	421818.405	4459335.446	640.158
44204	421817.453	4459338.130	640.118
44205	421815.836	4459340.715	640.073
44206	421818.110	4459342.346	640.061
44207	421819.345	4459339.924	640.178
44208	421819.880	4459336.293	640.158
44209	421823.036	4459336.661	640.172
44210	421822.998	4459339.303	640.144
44211	421821.820	4459342.076	640.134
44212	421821.606	4459344.482	640.090
44213	421818.352	4459342.087	640.064
44214	421824.146	4459338.722	640.116
44215	421825.695	4459340.913	640.094
44216	421826.716	4459342.800	640.078



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**



44217	421829.138	4459341.213	640.112
44218	421826.602	4459337.727	640.112
44219	421824.802	4459335.874	640.109
44220	421831.519	4459338.034	640.070
44221	421830.164	4459336.894	640.054
44222	421826.484	4459334.728	640.100
44223	421827.020	4459331.682	640.065
44224	421829.149	4459330.653	639.973
44225	421830.956	4459330.189	639.937
44226	421827.869	4459327.206	639.906
44227	421825.613	4459325.172	639.965
44228	421826.978	4459323.710	640.003
44229	421826.112	4459322.267	640.033



44230	421823.407	4459319.421	640.014
44231	421820.790	4459320.197	640.040
44232	421820.351	4459316.544	639.999
44233	421816.138	4459315.754	640.033
44234	421817.247	4459313.620	639.982
44235	421814.692	4459310.970	639.996
44236	421812.911	4459313.524	640.036
44237	421810.937	4459314.066	640.088
44238	421809.814	4459312.598	640.011
44239	421808.039	4459314.852	640.088
44240	421809.865	4459317.929	640.090
44241	421808.564	4459319.709	640.212
44242	421820.394	4459317.155	639.957
44243	421817.880	4459315.078	640.029
44244	421813.850	4459313.500	640.054
44245	421809.676	4459314.308	640.028
44246	421807.346	4459319.143	640.159
44247	421807.220	4459324.480	640.214
44248	421807.790	4459330.111	640.063
44249	421810.278	4459333.352	640.041
44250	421814.499	4459334.561	640.125
44251	421817.558	4459336.080	640.151
44252	421820.279	4459337.472	640.152
44253	421825.438	4459336.537	640.111
44254	421827.568	4459331.301	640.038
44255	421827.119	4459326.033	639.924
44256	421826.093	4459321.838	640.013
44257	421823.611	4459319.285	640.025



GLORIETA 5

<u>Numero</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Coord. Z</u>
5000	421973.707	4459772.656	645.946
5001	421973.701	4459772.846	645.974
5002	421973.506	4459772.893	645.878
5003	421973.343	4459773.374	645.863
5004	421974.090	4459774.578	645.990
5005	421974.137	4459774.816	646.002
5006	421974.101	4459774.596	645.991
5007	421974.153	4459774.816	646.005
5008	421973.970	4459774.871	645.913
5009	421974.848	4459776.383	646.028
5010	421974.983	4459776.679	646.046
5011	421974.845	4459776.729	645.938
5012	421975.966	4459778.085	646.047
5013	421976.159	4459778.323	646.066
5014	421975.989	4459778.445	645.968
5015	421977.361	4459779.546	646.091
5016	421977.575	4459779.765	646.100
5017	421977.442	4459779.906	645.988
5018	421979.254	4459780.883	646.092
5019	421979.457	4459780.974	646.120
5020	421979.345	4459781.160	646.024
5021	421980.864	4459781.550	646.094
5022	421981.129	4459781.651	646.148
5023	421981.032	4459781.851	646.039
5024	421982.806	4459782.042	646.135
5025	421983.044	4459782.083	646.166
5026	421983.067	4459782.305	646.044



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



5027	421985.041	4459782.145	646.173
5028	421985.086	4459782.352	646.056
5029	421985.082	4459782.340	646.060
5030	421985.362	4459782.520	646.055



5031	421986.603	4459781.962	646.134
5032	421986.946	4459781.803	646.166
5033	421986.934	4459782.024	646.057
5034	421988.791	4459781.263	646.143
5035	421989.014	4459781.205	646.158
5036	421989.070	4459781.380	646.056
5037	421990.565	4459780.306	646.106
5038	421990.741	4459780.189	646.133
5039	421990.834	4459780.390	646.016
5040	421992.028	4459779.026	646.088
5041	421992.244	4459778.820	646.106
5042	421992.400	4459778.948	646.011
5043	421993.284	4459777.418	646.130
5044	421993.481	4459777.177	646.092
5045	421993.636	4459777.319	645.990
5046	421994.294	4459775.714	646.058
5047	421994.411	4459775.466	646.078
5048	421994.576	4459775.539	645.968
5049	421994.948	4459773.677	646.042
5050	421995.021	4459773.430	646.030
5051	421995.189	4459773.512	645.942
5052	421995.190	4459771.790	645.984
5053	421995.232	4459771.519	646.034
5054	421995.407	4459771.478	645.915
5055	421995.643	4459770.697	645.897
5056	421995.186	4459770.746	645.956
5057	421995.187	4459770.492	645.986
5058	421995.379	4459770.444	645.903
5059	421994.870	4459768.796	645.943



5060	421994.823	4459768.512	645.963
5061	421994.970	4459768.485	645.866
5062	421994.214	4459766.864	645.905
5063	421994.086	4459766.574	645.920
5064	421994.273	4459766.470	645.809
5065	421993.206	4459765.201	645.866
5066	421993.037	4459764.915	645.908
5067	421993.209	4459764.813	645.802
5068	421991.867	4459763.625	645.864
5069	421991.673	4459763.441	645.876
5070	421991.826	4459763.278	645.781
5071	421990.278	4459762.369	645.807
5072	421990.009	4459762.186	645.856
5073	421990.138	4459762.055	645.764
5074	421988.817	4459761.565	645.803
5075	421988.597	4459761.456	645.823
5076	421988.659	4459761.288	645.765
5077	421986.995	4459760.911	645.790
5078	421986.792	4459760.857	645.811
5079	421986.808	4459760.648	645.704
5080	421985.235	4459760.627	645.759
5081	421985.022	4459760.606	645.775
5082	421985.062	4459760.445	645.682
5083	421983.190	4459760.696	645.735
5084	421982.900	4459760.716	645.771
5085	421982.882	4459760.514	645.668
5086	421983.476	4459760.266	645.670
5087	421981.470	4459761.019	645.796
5088	421981.252	4459761.019	645.766
5089	421981.132	4459760.945	645.701



5090	421979.520	4459761.783	645.836
5091	421979.246	4459761.911	645.834
5092	421979.198	4459761.723	645.730
5093	421977.861	4459762.838	645.816
5094	421977.590	4459763.018	645.864
5095	421977.459	4459762.868	645.769
5096	421976.395	4459764.214	645.832
5097	421976.176	4459764.450	645.882
5098	421976.035	4459764.319	645.801
5099	421975.185	4459765.860	645.835
5100	421974.992	4459766.065	645.888
5101	421974.840	4459765.969	645.806
5102	421974.288	4459767.651	645.894
5103	421974.161	4459767.986	645.910
5104	421973.958	4459767.937	645.827
5105	421973.774	4459769.550	645.931
5106	421973.715	4459769.864	645.938
5107	421973.516	4459769.824	645.864
5108	421973.619	4459771.506	645.955
5109	421973.612	4459771.847	645.972
5110	421973.407	4459771.892	645.873
5111	421976.460	4459773.926	646.108
5112	421976.882	4459770.177	646.109
5113	421977.574	4459767.270	646.019
5114	421980.011	4459764.762	645.924
5115	421983.173	4459763.887	645.919
5116	421986.656	4459764.253	646.016
5117	421989.528	4459765.781	646.006
5118	421991.423	4459768.688	646.072
5119	421991.644	4459772.124	646.174



5120	421990.883	4459775.800	646.307
5121	421991.425	4459777.143	646.232
5122	421990.844	4459777.435	646.204
5123	421990.054	4459778.826	646.160
5124	421990.730	4459778.687	646.081
5125	421991.606	4459777.762	646.155
5126	421988.328	4459777.941	646.346
5127	421985.858	4459779.240	646.239
5128	421982.693	4459779.558	646.239
5129	421979.824	4459778.537	646.233
5130	421977.633	4459776.368	646.244
5131	421977.034	4459774.574	646.171
5132	421979.028	4459772.979	646.253
5133	421978.459	4459769.849	646.385
5134	421979.985	4459767.842	646.132
5135	421983.366	4459765.817	646.105
5136	421986.013	4459765.894	646.088
5137	421988.086	4459766.813	646.091
5138	421989.279	4459768.661	646.127
5139	421989.981	4459771.884	646.313
5140	421989.307	4459774.024	646.517
5141	421987.621	4459775.875	646.408
5142	421984.842	4459776.848	646.417
5143	421982.476	4459776.624	646.334
5144	421981.147	4459775.588	646.332
5145	421979.367	4459773.694	646.276
5146	421979.260	4459772.390	646.243
5147	421981.366	4459770.615	646.299
5148	421983.462	4459769.450	646.202
5149	421984.617	4459768.963	646.184



5150	421984.431	4459767.806	646.198
5151	421983.920	4459767.630	646.107
5152	421983.595	4459768.514	646.148
5153	421983.985	4459768.377	646.080
5154	421984.090	4459767.957	646.078
5155	421986.170	4459770.219	646.279
5156	421988.161	4459771.973	646.357
5157	421987.245	4459773.641	646.337
5158	421985.740	4459773.475	646.328
5159	421982.362	4459773.370	646.394
5160	421981.652	4459773.625	646.324
5161	421983.316	4459771.245	646.346
5162	421984.935	4459770.465	646.285
5163	421987.730	4459770.256	646.227
5164	421993.198	4459771.582	646.138
5165	421993.314	4459774.549	646.094
5166	421993.030	4459776.074	646.123
5167	421988.546	4459779.687	646.254
5168	421987.473	4459779.977	646.201
5169	421981.649	4459779.284	646.189
5170	421977.271	4459777.776	646.140
5500	421997.399	4459788.327	646.332
5501	421997.390	4459788.316	646.328
5502	421997.395	4459788.321	646.339
5503	421997.396	4459788.319	646.333
5504	421981.129	4459779.909	646.192
5505	421980.142	4459779.440	646.145
5506	421980.127	4459779.428	646.144
5507	421979.127	4459779.317	646.136
5508	421981.015	4459779.984	646.195



5509	421975.430	4459772.953	646.052
5510	421974.584	4459773.192	646.001
5511	421974.971	4459773.530	645.983
5512	421974.866	4459772.594	645.958
5513	421974.749	4459772.028	645.980
5514	421974.623	4459771.065	645.959
5515	421974.721	4459772.055	645.963
5516	421975.092	4459772.946	646.016
5517	421983.459	4459764.112	646.030
5518	421983.453	4459764.099	646.029
5519	421985.995	4459762.627	645.880
5520	421986.941	4459762.615	645.896
5521	421987.716	4459762.769	645.836
5522	421987.830	4459762.590	646.337
5523	421993.876	4459773.356	646.139
5524	421993.943	4459772.355	646.087
5525	421993.881	4459771.403	646.050
5526	421993.273	4459770.474	646.078
5527	421994.055	4459769.852	645.945
5528	421994.128	4459770.966	645.954
5529	421994.568	4459770.457	645.961
5530	421991.369	4459778.434	646.047
5531	421991.777	4459778.884	646.089
5532	421991.351	4459779.282	646.079
5533	421990.943	4459778.855	646.073
5534	421991.361	4459778.871	646.108
5535	421980.101	4459779.425	646.140
5536	421979.165	4459779.317	646.118
5537	421981.023	4459779.980	646.180
5538	421981.058	4459772.677	646.257



5539	421986.805	4459772.810	646.228
5540	421985.602	4459769.324	646.271
5541	421985.392	4459769.059	646.269
5542	421985.422	4459768.892	646.258
5543	421985.583	4459768.680	646.233
5544	421985.694	4459768.638	646.219
5545	421985.856	4459768.722	646.235
5546	421985.968	4459768.937	646.216
5547	421985.915	4459769.134	646.242
5548	421985.751	4459769.331	646.256
5549	421985.638	4459769.310	646.264
5550	421987.843	4459769.868	646.219
5551	421987.861	4459769.714	646.222
5552	421988.066	4459769.286	646.170
5553	421988.268	4459769.205	646.146
5554	421988.531	4459769.199	646.144
5555	421988.704	4459769.323	646.189
5556	421987.935	4459769.886	646.220
5557	421988.190	4459769.906	646.246
5558	421988.451	4459770.098	646.257
5559	421988.563	4459770.086	646.246
5560	421988.761	4459769.945	646.282
5561	421988.850	4459769.664	646.300
5562	421986.004	4459774.871	646.346
5563	421986.155	4459774.648	646.363
5564	421986.127	4459774.505	646.395
5565	421985.898	4459774.151	646.338
5566	421985.722	4459774.260	646.346
5567	421985.575	4459774.502	646.360
5568	421985.519	4459774.674	646.353



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**



5569	421985.551	4459774.781	646.350
5570	421985.748	4459774.956	646.417
5571	421985.997	4459774.968	646.347
5572	421984.437	4459776.580	646.338
5573	421984.132	4459776.465	646.375
5574	421983.947	4459776.305	646.362
5575	421983.915	4459776.102	646.365
5576	421983.978	4459775.799	646.345
5577	421984.029	4459775.850	646.329
5578	421984.478	4459775.848	646.378
5579	421984.754	4459776.010	646.333
5580	421984.742	4459776.256	646.337
5581	421984.636	4459776.422	646.336
5582	421982.200	4459775.098	646.369
5583	421982.076	4459774.878	646.364
5584	421982.085	4459774.746	646.370
5585	421982.170	4459774.652	646.357
5586	421982.383	4459774.469	646.353
5587	421982.546	4459774.403	646.333
5588	421982.708	4459774.476	646.327
5589	421982.766	4459774.622	646.338
5590	421982.792	4459774.771	646.333



5591	421982.695	4459774.910	646.317
5592	421982.447	4459775.102	646.347
5593	421980.890	4459767.429	646.128
5594	421980.807	4459767.335	646.110
5595	421980.845	4459767.087	646.098
5596	421980.927	4459766.954	646.107
5597	421981.075	4459766.887	646.135
5598	421981.403	4459766.955	646.175
5599	421981.423	4459767.145	646.149
5600	421981.392	4459767.295	646.153
5601	421981.050	4459767.447	646.134
5602	421980.879	4459767.433	646.108
5603	421979.877	4459768.806	646.249
5604	421980.006	4459768.986	646.251
5605	421979.944	4459769.234	646.297
5606	421979.683	4459769.393	646.299
5607	421979.385	4459769.344	646.248
5608	421979.298	4459769.065	646.224
5609	421979.420	4459768.900	646.232
5610	421979.650	4459768.794	646.223
5611	421979.838	4459768.802	646.243
5612	421979.929	4459768.890	646.241
5613	421982.447	4459766.535	646.085
5614	421982.594	4459766.443	646.080
5615	421982.759	4459766.391	646.079
5616	421982.926	4459766.379	646.078
5617	421982.912	4459766.499	646.133
5618	421982.858	4459766.660	646.093
5619	421982.721	4459766.710	646.078



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**



5620	421982.642	4459766.740	646.087
5621	421982.549	4459766.718	646.084
5622	421982.431	4459766.644	646.101



GLORIETA 6

<u>Numero</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Coord. Z</u>
6000	421366.376	4458900.654	631.524
6001	421366.571	4458900.907	631.571
6002	421366.438	4458901.032	631.475
6003	421366.609	4458901.506	631.457
6004	421368.095	4458901.967	631.572
6005	421368.203	4458902.118	631.593
6006	421368.071	4458902.292	631.486
6007	421369.702	4458903.018	631.544
6008	421369.937	4458903.163	631.590
6009	421369.818	4458903.338	631.500
6010	421371.654	4458903.849	631.634
6011	421371.775	4458903.933	631.621
6012	421371.709	4458904.141	631.506
6013	421373.479	4458904.360	631.570
6014	421373.685	4458904.420	631.593
6015	421373.650	4458904.635	631.524
6016	421375.536	4458904.669	631.585
6017	421375.773	4458904.724	631.596
6018	421375.718	4458904.913	631.488
6019	421377.449	4458904.683	631.562
6020	421377.740	4458904.686	631.599
6021	421377.769	4458904.884	631.489
6022	421379.492	4458904.400	631.534
6023	421379.751	4458904.357	631.585
6024	421379.771	4458904.449	631.560
6025	421381.400	4458903.861	631.539
6026	421381.665	4458903.779	631.587



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



6027	421381.726	4458903.965	631.489
6028	421383.274	4458903.083	631.583
6029	421383.526	4458902.979	631.591
6030	421383.596	4458903.174	631.489



6031	421385.068	4458901.995	631.573
6032	421385.236	4458901.901	631.595
6033	421385.341	4458902.074	631.496
6034	421386.565	4458900.787	631.571
6035	421386.770	4458900.602	631.590
6036	421386.914	4458900.753	631.507
6037	421387.901	4458899.366	631.541
6038	421388.114	4458899.129	631.599
6039	421388.296	4458899.273	631.470
6040	421388.696	4458899.104	631.480
6041	421389.114	4458897.777	631.456
6042	421389.317	4458897.495	631.578
6043	421389.480	4458897.613	631.481
6044	421390.080	4458896.004	631.513
6045	421390.236	4458895.721	631.549
6046	421390.421	4458895.810	631.452
6047	421390.792	4458894.157	631.495
6048	421390.917	4458893.838	631.527
6049	421391.108	4458893.898	631.425
6050	421391.297	4458892.030	631.494
6051	421391.348	4458891.851	631.495
6052	421391.511	4458891.793	631.439
6053	421391.482	4458890.066	631.427
6054	421391.494	4458889.806	631.461
6055	421391.675	4458889.813	631.359
6056	421391.352	4458888.089	631.378
6057	421391.339	4458887.818	631.412
6058	421391.521	4458887.791	631.339
6059	421390.963	4458886.097	631.346
6060	421390.910	4458885.790	631.370
6061	421391.108	4458885.766	631.280
6062	421390.384	4458884.225	631.321
6063	421390.283	4458883.905	631.360



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**



ASICH Topografía y Cartografía.
Edificio Embarcadero. Bloque C despacho 3.
Santa Cristina s/n., 10.195 Cáceres.
Telf: 638613351 Correo electrónico: asich.sl@gmail.com



6064	421390.342	4458883.828	631.323
6065	421389.437	4458882.350	631.302
6066	421389.253	4458882.027	631.328
6067	421389.446	4458881.971	631.226
6068	421388.093	4458880.423	631.278
6069	421387.825	4458880.107	631.300
6070	421388.066	4458880.054	631.191
6071	421386.665	4458878.955	631.251
6072	421386.478	4458878.730	631.268
6073	421386.611	4458878.608	631.174
6074	421385.164	4458877.746	631.226
6075	421384.865	4458877.526	631.242
6076	421384.991	4458877.380	631.139
6077	421383.391	4458876.668	631.183
6078	421383.098	4458876.530	631.217
6079	421383.139	4458876.386	631.175
6080	421381.627	4458875.867	631.187
6081	421381.297	4458875.736	631.223
6082	421381.332	4458875.594	631.132
6083	421379.566	4458875.316	631.198
6084	421379.336	4458875.238	631.220
6085	421379.381	4458875.031	631.117
6086	421377.556	4458875.071	631.191
6087	421377.306	4458875.050	631.189
6088	421377.296	4458875.063	631.201
6089	421377.315	4458874.860	631.106
6090	421375.572	4458875.058	631.187
6091	421375.293	4458875.075	631.203
6092	421375.268	4458874.894	631.111



6093	421373.499	4458875.384	631.221
6094	421373.273	4458875.411	631.205
6095	421373.239	4458875.244	631.110
6096	421371.644	4458875.901	631.216
6097	421371.365	4458875.991	631.235
6098	421371.186	4458875.926	631.224
6099	421369.775	4458876.733	631.231
6100	421369.489	4458876.860	631.236
6101	421369.405	4458876.695	631.133
6102	421368.064	4458877.792	631.240
6103	421367.797	4458877.949	631.275
6104	421367.680	4458877.906	631.240
6105	421366.544	4458879.064	631.233
6106	421366.307	4458879.284	631.316
6107	421366.179	4458879.124	631.224
6108	421365.637	4458879.356	631.221
6109	421365.144	4458880.536	631.229
6110	421364.790	4458880.940	631.362
6111	421364.662	4458880.810	631.293
6112	421363.958	4458882.174	631.374
6113	421363.739	4458882.479	631.431
6114	421363.718	4458882.464	631.425
6115	421363.004	4458884.013	631.466
6116	421362.862	4458884.300	631.471
6117	421362.729	4458884.178	631.392
6118	421362.317	4458885.849	631.459
6119	421362.219	4458886.145	631.509
6120	421362.066	4458886.097	631.473
6121	421361.926	4458887.804	631.506
6122	421361.861	4458888.138	631.550



6123	421361.765	4458888.135	631.512
6124	421361.773	4458889.878	631.497
6125	421361.750	4458890.168	631.566
6126	421361.651	4458890.160	631.449
6127	421361.926	4458891.875	631.568
6128	421361.944	4458892.193	631.582
6129	421361.855	4458892.200	631.566
6130	421362.339	4458893.828	631.514
6131	421362.388	4458894.120	631.569
6132	421362.184	4458894.160	631.482
6133	421362.967	4458895.664	631.546
6134	421363.076	4458895.976	631.597
6135	421362.901	4458896.079	631.494
6136	421363.946	4458897.534	631.535
6137	421364.078	4458897.755	631.595
6138	421363.888	4458897.862	631.499
6139	421365.081	4458899.193	631.516
6140	421365.229	4458899.333	631.557
6141	421365.075	4458899.506	631.502
6142	421366.903	4458898.343	631.589
6143	421365.133	4458895.071	631.674
6144	421363.810	4458891.832	631.534
6145	421363.091	4458888.310	631.539
6146	421363.999	4458884.846	631.518
6147	421365.488	4458882.545	631.434
6148	421366.741	4458881.624	631.358
6149	421367.015	4458880.251	631.247
6150	421366.473	4458880.478	631.227
6151	421369.562	4458878.887	631.310
6152	421372.007	4458877.801	631.393



6153	421375.969	4458876.255	631.247
6154	421378.751	4458876.441	631.220
6155	421382.009	4458877.363	631.363
6156	421383.849	4458878.216	631.301
6157	421385.106	4458879.632	631.333
6158	421386.696	4458880.669	631.372
6159	421387.387	4458881.529	631.376
6160	421389.375	4458885.303	631.368
6161	421390.071	4458888.178	631.471
6162	421390.378	4458890.131	631.518
6163	421390.752	4458891.131	631.500
6164	421390.764	4458892.031	631.397
6165	421389.886	4458893.199	631.562
6166	421388.732	4458895.752	631.527
6167	421388.351	4458896.423	631.565
6168	421388.631	4458896.842	631.460
6169	421388.381	4458897.195	631.627
6170	421387.457	4458898.240	631.602
6171	421386.046	4458898.787	631.641
6172	421384.186	4458900.127	631.573
6173	421382.343	4458901.143	631.628
6174	421379.707	4458902.762	631.648
6175	421377.797	4458903.763	631.619
6176	421375.676	4458903.944	631.635
6177	421372.441	4458902.895	631.645
6178	421370.562	4458901.774	631.625
6179	421369.682	4458900.067	631.612
6180	421368.803	4458898.131	631.572
6181	421368.263	4458899.260	631.518
6182	421368.702	4458900.431	631.516



6183	421368.411	4458895.958	631.714
6184	421367.292	4458894.265	631.704
6185	421366.434	4458890.811	631.653
6186	421366.888	4458887.651	631.623
6187	421368.294	4458884.138	631.624
6188	421369.634	4458882.191	631.583
6189	421371.131	4458880.634	631.590
6190	421374.349	4458879.214	631.514
6191	421376.649	4458879.086	631.504
6192	421378.757	4458879.645	631.515
6193	421381.095	4458881.223	631.413
6194	421383.617	4458883.284	631.527
6195	421385.797	4458886.036	631.585
6196	421386.524	4458889.563	631.589
6197	421386.194	4458893.019	631.571
6198	421384.724	4458896.412	631.674
6199	421382.228	4458898.791	631.605
6200	421378.611	4458899.928	631.691
6201	421375.269	4458899.848	631.694
6202	421372.627	4458899.004	631.683
6203	421372.185	4458898.658	631.748
6204	421369.805	4458896.784	631.626
6205	421370.012	4458892.824	631.705
6206	421370.173	4458889.491	631.747
6207	421370.067	4458887.143	631.631
6208	421370.810	4458885.020	631.633
6209	421373.867	4458883.536	631.708
6210	421376.124	4458883.486	631.712
6211	421378.154	4458884.034	631.576
6212	421380.285	4458886.337	631.632



6213	421381.455	4458888.372	631.659
6214	421381.563	4458891.935	631.759
6215	421380.795	4458893.970	631.749
6216	421378.386	4458895.827	631.768
6217	421377.343	4458895.840	631.740
6218	421373.820	4458895.417	631.757
6219	421371.790	4458893.726	631.694
6220	421372.457	4458890.653	631.745
6221	421373.168	4458888.706	631.735
6222	421374.464	4458887.351	631.743
6223	421377.858	4458886.381	631.753
6224	421379.701	4458885.740	631.642
6225	421380.704	4458887.031	631.607
6226	421379.786	4458890.056	631.865
6227	421378.079	4458891.549	631.873
6228	421375.370	4458893.331	631.818
6229	421375.072	4458890.218	631.892
6230	421377.521	4458888.243	631.865
6231	421378.978	4458887.758	631.754
6232	421376.491	4458884.713	631.738
6233	421376.355	4458884.024	631.758
6234	421377.074	4458883.815	631.724
6235	421377.263	4458884.359	631.722
6236	421377.032	4458884.617	631.718
6237	421383.974	4458891.859	631.724
6238	421384.085	4458892.105	631.680
6239	421383.845	4458892.761	631.747
6240	421383.286	4458892.620	631.795
6241	421383.350	4458892.245	631.715
6242	421383.686	4458891.900	631.709



6243	421381.819	4458896.847	631.693
6244	421381.918	4458897.122	631.681
6245	421381.882	4458897.276	631.713
6246	421381.517	4458897.511	631.713
6247	421380.962	4458897.454	631.746
6248	421380.908	4458897.479	631.724
6249	421380.988	4458897.303	631.706
6250	421376.211	4458897.506	631.738
6251	421375.557	4458897.524	631.786
6252	421375.507	4458897.243	631.736
6253	421375.715	4458896.446	631.801
6254	421376.016	4458896.227	631.781
6255	421376.198	4458896.261	631.822
6256	421376.541	4458896.523	631.776
6502	421340.084	4458898.966	631.417
6503	421340.100	4458899.001	631.464
6504	421340.077	4458899.004	631.418
6505	421340.077	4458898.969	631.428
6506	421340.077	4458898.971	631.423
6507	421340.078	4458898.970	631.420
6508	421340.081	4458898.969	631.429
6509	421340.080	4458898.960	631.430
6510	421365.115	4458897.039	631.590
6511	421364.532	4458896.235	631.619
6512	421364.159	4458895.349	631.708
6513	421365.998	4458881.436	631.193
6514	421365.999	4458881.442	631.183
6515	421365.418	4458880.922	631.172
6516	421365.856	4458880.386	631.166
6517	421366.414	4458880.837	631.193



6518	421366.521	4458880.087	631.266
6519	421366.199	4458880.553	631.216
6520	421365.717	4458880.239	631.183
6521	421366.021	4458879.772	631.224
6522	421366.105	4458880.171	631.225
6523	421372.679	4458877.157	631.330
6524	421373.638	4458876.689	631.399
6525	421374.439	4458876.384	631.321
6526	421384.861	4458878.895	631.294
6527	421385.229	4458879.171	631.284
6528	421385.166	4458878.498	631.236
6529	421385.524	4458878.793	631.253
6530	421385.184	4458878.830	631.286
6531	421384.893	4458878.549	631.270
6532	421384.876	4458878.545	631.267
6533	421386.316	4458879.794	631.211
6534	421386.115	4458878.777	631.218
6535	421385.260	4458879.648	631.304
6536	421387.415	4458882.224	631.408
6537	421388.160	4458882.945	631.354
6538	421388.661	4458883.798	631.300
6539	421388.661	4458883.801	631.310
6540	421390.642	4458891.125	631.446
6541	421390.512	4458891.683	631.452
6542	421391.073	4458891.826	631.450
6543	421391.198	4458891.260	631.445
6544	421390.858	4458891.476	631.474
6545	421388.370	4458897.670	631.580
6546	421388.296	4458897.275	631.579
6547	421387.980	4458897.768	631.558



6548	421388.488	4458898.092	631.524
6549	421388.790	4458897.600	631.550
6550	421388.405	4458897.680	631.574
6551	421387.904	4458897.777	631.510
6552	421388.304	4458897.166	631.484
6553	421388.910	4458897.567	631.409
6554	421388.499	4458898.160	631.434
6555	421382.857	4458901.468	631.564
6556	421382.050	4458902.076	631.544
6557	421382.047	4458902.074	631.538
6558	421382.827	4458901.489	631.586
6559	421381.045	4458902.401	631.551
6560	421381.732	4458902.995	631.514
6561	421381.017	4458903.086	631.561
6562	421381.548	4458902.292	631.550
6563	421367.444	4458900.286	631.495
6564	421367.068	4458900.729	631.521
6565	421367.642	4458901.171	631.527
6566	421368.001	4458900.674	631.498
6567	421375.606	4458897.247	631.713
6568	421375.605	4458896.904	631.747
6569	421375.818	4458896.370	631.750
6570	421376.057	4458896.310	631.743
6571	421376.453	4458896.548	631.751
6572	421376.630	4458896.818	631.723
6573	421376.439	4458897.272	631.669
6574	421376.260	4458897.432	631.719
6575	421375.895	4458897.508	631.660
6576	421375.639	4458897.391	631.701
6577	421371.202	4458888.325	631.637



6578	421371.168	4458888.096	631.672
6579	421371.188	4458887.822	631.684
6580	421371.392	4458887.613	631.692
6581	421371.688	4458887.668	631.715
6582	421371.706	4458888.074	631.702
6583	421371.526	4458888.345	631.699
6584	421372.566	4458885.996	631.710
6585	421372.235	4458885.948	631.683
6586	421371.965	4458885.835	631.672
6587	421371.833	4458885.489	631.707
6588	421371.890	4458885.208	631.666
6589	421372.378	4458885.059	631.678
6590	421372.664	4458885.116	631.683
6591	421372.906	4458885.301	631.669
6592	421372.878	4458885.661	631.693
6593	421372.864	4458885.657	631.680
6594	421372.616	4458885.995	631.702
6595	421372.375	4458885.471	631.819
6596	421373.067	4458884.172	631.667
6597	421372.765	4458884.365	631.689
6598	421372.348	4458884.509	631.694
6599	421372.125	4458884.438	631.699
6600	421372.474	4458883.924	631.617
6601	421372.850	4458883.721	631.631
6602	421373.101	4458883.815	631.652
6603	421373.179	4458883.997	631.646
6604	421373.084	4458884.155	631.654



GLORIETA 7

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
7000	422031.968	4460068.838	652.936
7001	422032.019	4460068.520	652.958
7002	422032.218	4460068.534	652.860
7003	422032.072	4460066.759	652.943
7004	422032.045	4460066.531	652.935
7005	422032.275	4460066.541	652.870
7006	422031.865	4460064.739	652.951
7007	422031.839	4460064.504	652.958
7008	422032.042	4460064.454	652.859
7009	422032.299	4460064.653	652.848
7010	422031.447	4460062.859	652.941
7011	422031.361	4460062.524	652.950
7012	422031.559	4460062.496	652.854
7013	422030.777	4460060.920	652.944
7014	422030.690	4460060.656	652.954
7015	422030.850	4460060.596	652.857
7016	422029.772	4460059.110	652.932
7017	422029.662	4460058.910	652.933
7018	422029.831	4460058.791	652.846
7019	422028.559	4460057.535	652.931
7020	422028.398	4460057.327	652.952
7021	422028.548	4460057.183	652.866
7022	422027.178	4460056.101	652.894
7023	422027.034	4460055.892	652.945
7024	422027.156	4460055.770	652.866
7025	422025.626	4460054.821	652.914
7026	422025.431	4460054.682	652.942
7027	422025.518	4460054.509	652.864



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



7028	422023.898	4460053.833	652.921
7029	422023.596	4460053.671	652.962
7030	422023.719	4460053.473	652.881



7031	422022.002	4460053.030	652.928
7032	422021.745	4460052.937	652.960
7033	422021.850	4460052.772	652.879
7034	422019.954	4460052.498	652.944
7035	422019.612	4460052.458	652.947
7036	422019.663	4460052.264	652.877
7037	422018.255	4460052.314	652.925
7038	422017.996	4460052.286	652.948
7039	422017.975	4460052.071	652.859
7040	422016.575	4460052.297	652.912
7041	422016.344	4460052.293	652.947
7042	422016.346	4460052.091	652.867
7043	422015.119	4460052.019	652.858
7044	422014.549	4460052.517	652.927
7045	422014.223	4460052.539	652.941
7046	422014.235	4460052.362	652.855
7047	422012.514	4460053.022	652.971
7048	422012.309	4460053.087	652.961
7049	422012.238	4460052.901	652.855
7050	422010.749	4460053.736	652.901
7051	422010.445	4460053.877	652.946
7052	422010.385	4460053.681	652.852
7053	422009.043	4460054.755	652.898
7054	422008.763	4460054.938	652.973
7055	422008.637	4460054.769	652.871
7056	422007.360	4460056.036	652.978
7057	422007.211	4460056.157	652.892
7058	422007.065	4460056.029	652.868
7059	422005.923	4460057.481	652.903
7060	422005.759	4460057.654	652.953
7061	422005.621	4460057.508	652.863
7062	422004.785	4460059.093	652.898
7063	422004.604	4460059.282	652.952



7064	422004.458	4460059.186	652.873
7065	422003.834	4460060.844	652.922
7066	422003.671	4460061.066	652.956
7067	422003.495	4460060.946	652.868
7068	422003.485	4460060.967	652.865
7069	422003.101	4460062.750	652.957
7070	422003.003	4460062.931	652.964
7071	422002.820	4460062.865	652.867
7072	422002.677	4460064.614	652.939
7073	422002.615	4460064.896	652.954
7074	422002.435	4460064.873	652.861
7075	422002.471	4460066.672	652.892
7076	422002.465	4460066.963	652.948
7077	422002.281	4460066.950	652.860
7078	422002.550	4460068.691	652.831
7079	422002.554	4460068.983	652.940
7080	422002.361	4460068.967	652.826
7081	422002.110	4460068.819	652.820
7082	422002.962	4460070.612	652.864
7083	422003.009	4460070.930	652.951
7084	422002.790	4460070.967	652.854
7085	422003.541	4460072.518	652.879
7086	422003.649	4460072.806	652.940
7087	422003.462	4460072.859	652.860
7088	422003.452	4460072.868	652.863
7089	422003.455	4460072.851	652.867
7090	422004.400	4460074.326	652.904
7091	422004.556	4460074.625	652.941
7092	422004.395	4460074.694	652.868
7093	422005.572	4460076.135	652.961
7094	422005.678	4460076.275	652.950
7095	422005.536	4460076.383	652.873
7096	422006.849	4460077.506	652.902
7097	422007.069	4460077.745	652.948
7098	422006.914	4460077.883	652.863



7099	422008.400	4460078.845	652.899
7100	422008.617	4460079.040	652.946
7101	422008.494	4460079.189	652.860
7102	422010.127	4460079.934	652.892
7103	422010.350	4460080.130	652.933
7104	422010.230	4460080.269	652.854
7105	422011.942	4460080.804	652.977
7106	422012.171	4460080.934	652.918
7107	422012.105	4460081.079	652.832
7108	422013.933	4460081.417	652.950
7109	422014.142	4460081.496	652.945
7110	422014.074	4460081.673	652.853
7111	422015.814	4460081.758	652.945
7112	422016.129	4460081.803	652.946
7113	422016.087	4460081.973	652.872
7114	422017.883	4460081.817	652.961
7115	422018.129	4460081.807	652.938
7116	422018.127	4460082.023	652.822
7117	422018.595	4460082.206	652.838
7118	422019.890	4460081.594	652.903
7119	422020.173	4460081.567	652.962
7120	422020.196	4460081.739	652.840
7121	422021.758	4460081.067	652.927
7122	422022.076	4460081.068	652.947
7123	422022.119	4460081.171	652.844
7124	422023.645	4460080.351	652.967
7125	422023.963	4460080.227	652.948
7126	422024.079	4460080.227	652.873
7127	422025.269	4460079.508	652.928
7128	422025.502	4460079.358	652.945
7129	422025.655	4460079.474	652.856
7130	422026.759	4460078.359	652.936
7131	422027.023	4460078.146	652.940
7132	422027.127	4460078.260	652.857
7133	422028.141	4460076.968	652.936



7134	422028.380	4460076.736	652.937
7135	422028.486	4460076.929	652.829
7136	422029.482	4460075.330	652.918
7137	422029.639	4460075.135	652.940
7138	422029.786	4460075.131	652.874
7139	422030.676	4460073.325	652.940
7140	422030.830	4460073.442	652.846
7141	422031.305	4460071.730	652.910
7142	422031.403	4460071.478	652.945
7143	422031.594	4460071.515	652.865
7144	422031.747	4460070.096	652.928
7145	422031.828	4460069.839	652.942
7146	422032.023	4460069.894	652.859
7147	422032.026	4460069.889	652.853
7148	422021.552	4460074.341	653.272
7149	422020.151	4460078.859	653.141
7150	422016.591	4460079.010	653.115
7151	422013.404	4460078.388	653.055
7152	422010.276	4460077.037	653.051
7153	422007.647	4460073.689	653.119
7154	422006.336	4460070.548	653.031
7155	422005.677	4460066.769	653.087
7156	422004.085	4460068.488	652.820
7157	422005.895	4460063.665	653.117
7158	422007.253	4460060.513	652.994
7159	422010.370	4460057.517	653.083
7160	422013.465	4460055.908	653.041
7161	422017.540	4460055.061	653.139
7162	422021.126	4460055.532	653.077
7163	422024.753	4460058.071	653.058
7164	422027.821	4460061.246	653.164
7165	422028.998	4460064.765	653.100
7166	422029.000	4460069.156	653.119
7167	422027.764	4460072.378	653.101
7168	422024.657	4460075.533	653.159



7169	422022.077	4460077.074	653.150
7170	422018.895	4460075.526	653.229
7171	422015.100	4460075.479	653.233
7172	422011.205	4460071.484	653.186
7173	422009.979	4460067.744	653.248
7174	422009.507	4460064.896	653.332
7175	422010.983	4460060.573	653.142
7176	422013.678	4460059.181	653.173
7177	422015.550	4460059.049	653.193
7178	422018.851	4460061.158	653.192
7179	422019.861	4460065.364	653.235
7180	422021.751	4460067.387	653.273
7181	422025.115	4460065.515	653.235
7182	422024.603	4460063.818	653.282
7183	422024.437	4460069.143	653.251
7184	422022.440	4460072.835	653.211
7185	422019.495	4460069.429	653.342
7186	422015.290	4460071.380	653.213
7187	422012.634	4460067.348	653.247
7188	422012.556	4460062.907	653.219
7189	422012.579	4460066.593	653.263
7190	422016.340	4460062.393	653.268
7191	422018.228	4460064.538	653.252
7192	422019.346	4460066.432	653.186
7193	422018.017	4460068.762	653.214
7194	422015.524	4460068.410	653.216
7195	422015.827	4460066.073	653.153
7196	422018.106	4460066.316	653.168
7197	422018.340	4460066.806	653.200
7198	422017.367	4460067.850	653.230
7199	422016.549	4460067.070	653.175
7200	422017.511	4460066.612	653.184
7201	422002.857	4460068.062	652.810
7202	422003.910	4460068.385	652.881
7203	422003.996	4460068.887	652.838



7204	422003.295	4460069.683	652.776
7205	422002.905	4460068.777	652.582
7500	422040.656	4460046.923	653.251
7501	422040.665	4460046.928	653.237
7502	422040.668	4460046.916	653.239
7503	422040.664	4460046.926	653.240
7504	422040.663	4460046.923	653.251
7505	422021.489	4460054.801	653.005
7506	422022.297	4460055.428	652.991
7507	422022.288	4460055.464	653.001
7508	422030.601	4460066.823	653.041
7509	422030.612	4460067.823	652.968
7510	422030.275	4460069.936	652.987
7511	422030.475	4460070.231	653.008
7512	422030.530	4460069.736	652.969
7513	422031.017	4460069.780	652.935
7514	422030.756	4460070.070	653.032
7515	422030.748	4460069.976	653.017
7516	422029.997	4460068.849	653.004
7517	422031.663	4460069.082	652.920
7518	422030.946	4460068.160	652.941
7519	422030.750	4460069.476	652.974
7520	422030.259	4460069.940	652.980
7521	422028.295	4460075.435	652.921
7522	422028.745	4460075.800	652.938
7523	422027.931	4460075.868	652.916
7524	422028.315	4460075.847	652.972
7525	422013.743	4460079.601	653.019
7526	422012.575	4460079.339	653.108
7527	422003.627	4460066.147	652.898
7528	422003.764	4460065.253	652.916
7529	422004.146	4460065.709	652.943
7530	422003.288	4460065.595	652.888
7531	422003.280	4460065.596	652.886
7532	422003.598	4460066.862	652.940



7533	422003.622	4460066.360	652.961
7534	422003.369	4460066.571	652.937
7535	422009.126	4460057.623	652.982
7536	422009.146	4460056.640	652.948
7537	422009.585	4460055.965	653.229
7538	422009.174	4460057.660	652.963
7539	422009.150	4460056.735	652.934
7540	422009.911	4460056.106	652.925
7541	422015.291	4460053.867	652.919
7542	422015.282	4460053.720	652.920
7543	422015.194	4460053.777	652.878
7544	422015.145	4460053.916	652.912
7545	422015.075	4460053.845	652.918
7546	422015.077	4460053.714	652.917
7547	422015.174	4460053.668	652.905
7548	422015.184	4460053.786	652.944
7549	422015.860	4460053.403	652.961
7550	422016.388	4460053.283	652.963
7551	422016.314	4460052.717	652.942
7552	422016.012	4460053.051	652.977
7553	422017.835	4460067.358	653.187
7554	422017.569	4460067.717	653.177
7555	422017.209	4460067.808	653.168
7556	422016.876	4460067.694	653.192
7557	422016.651	4460067.365	653.165
7558	422016.669	4460067.016	653.117
7559	422016.907	4460066.746	653.147
7560	422017.308	4460066.631	653.155
7561	422017.620	4460066.772	653.168
7562	422017.788	4460066.985	653.208
7563	422017.813	4460067.332	653.202
7564	422017.215	4460067.217	653.504
7565	422018.023	4460069.668	653.239
7566	422015.734	4460072.414	653.199



7567	422015.733	4460072.406	653.208
7568	422020.700	4460071.665	653.249
7569	422018.670	4460074.732	653.146
7570	422022.872	4460067.214	653.219
7571	422021.618	4460062.570	653.235
7572	422019.309	4460065.338	653.208
7573	422024.064	4460064.059	653.273
7574	422014.587	4460064.306	653.201
7575	422012.234	4460064.331	653.230
7576	422013.537	4460062.555	653.234
7577	422013.537	4460066.188	653.204
7578	422014.654	4460062.206	653.221
7579	422014.344	4460062.249	653.222
7580	422014.054	4460062.184	653.219
7581	422013.942	4460061.921	653.226
7582	422014.008	4460061.727	653.229
7583	422014.386	4460061.563	653.233
7584	422014.580	4460061.531	653.216
7585	422014.789	4460061.814	653.244
7586	422014.710	4460062.031	653.214
7587	422010.371	4460062.925	653.150
7588	422010.333	4460063.309	653.160
7589	422010.185	4460063.439	653.148
7590	422009.774	4460063.447	653.171
7591	422009.577	4460063.266	653.157
7592	422009.519	4460062.997	653.143
7593	422009.635	4460062.776	653.172
7594	422009.878	4460062.635	653.198
7595	422010.204	4460062.757	653.161
7596	422010.259	4460062.844	653.139
7597	422013.474	4460073.831	653.207
7598	422013.405	4460073.991	653.197
7599	422013.766	4460073.825	653.215



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**



7600	422014.273	4460073.963	653.229
7601	422014.361	4460074.158	653.204
7602	422014.249	4460074.359	653.226
7603	422013.995	4460074.493	653.245
7604	422013.776	4460074.416	653.248
7605	422013.507	4460074.230	653.205
7606	422013.443	4460074.025	653.213
7607	422013.442	4460073.900	653.212
7608	422016.222	4460076.359	653.147
7609	422016.512	4460076.573	653.160
7610	422016.776	4460076.636	653.145
7611	422017.068	4460076.562	653.135
7612	422017.260	4460076.244	653.129
7613	422017.298	4460075.978	653.169
7614	422017.173	4460075.817	653.196
7615	422016.659	4460075.741	653.209
7616	422016.306	4460076.027	653.178
7617	422016.381	4460075.913	653.208
7618	422017.217	4460075.820	653.178
7619	422017.396	4460075.983	653.158
7620	422016.195	4460076.377	653.138
7621	422020.744	4460074.610	653.250



7622	422020.994	4460074.707	653.264
7623	422021.336	4460074.692	653.246
7624	422021.556	4460074.542	653.238
7625	422021.519	4460074.311	653.237
7626	422021.278	4460074.232	653.231
7627	422020.879	4460074.257	653.239
7628	422020.742	4460074.434	653.233
7629	422020.683	4460074.509	653.226
7630	422018.915	4460063.176	653.200
7631	422018.801	4460062.956	653.214
7632	422018.840	4460062.762	653.226
7633	422018.911	4460062.699	653.224
7634	422019.053	4460062.655	653.236
7635	422019.253	4460062.768	653.232
7636	422019.356	4460062.949	653.237
7637	422019.318	4460063.068	653.233
7638	422019.246	4460063.160	653.219
7639	422019.268	4460063.164	653.214
7640	422019.114	4460063.191	653.209
7641	422016.797	4460060.009	653.257
7642	422017.211	4460060.173	653.253
7643	422017.578	4460060.261	653.250
7644	422017.828	4460060.272	653.247
7645	422017.949	4460060.114	653.289
7646	422017.989	4460059.650	653.252
7647	422017.857	4460059.476	653.214
7648	422016.963	4460060.088	653.245
7649	422016.827	4460059.928	653.234
7650	422016.610	4460059.654	653.241



7651	422016.756	4460059.311	653.242
7652	422017.146	4460059.285	653.248
7653	422017.941	4460059.575	653.236
7654	422018.102	4460059.824	653.220

GLORIETA 8

<u>Numero</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Coord. Z</u>
8000	422120.248	4460627.783	659.335
8001	422119.908	4460628.317	659.346
8002	422119.636	4460628.361	659.425
8003	422119.613	4460628.160	659.347
8004	422117.996	4460628.842	659.385
8005	422117.717	4460628.928	659.474
8006	422117.622	4460628.740	659.366
8007	422116.052	4460629.655	659.417
8008	422115.848	4460629.729	659.458
8009	422115.772	4460629.549	659.359
8010	422114.390	4460630.699	659.412
8011	422114.161	4460630.836	659.457
8012	422114.048	4460630.669	659.363
8013	422112.825	4460631.975	659.419
8014	422112.610	4460632.123	659.463
8015	422112.472	4460631.967	659.372
8016	422111.440	4460633.370	659.433
8017	422111.229	4460633.605	659.467
8018	422111.100	4460633.487	659.373
8019	422110.267	4460635.085	659.424
8020	422110.129	4460635.255	659.471
8021	422109.960	4460635.146	659.359
8022	422109.400	4460636.754	659.400



8023	422109.234	4460637.072	659.471
8024	422109.062	4460636.973	659.372
8025	422108.665	4460638.731	659.441
8026	422108.553	4460638.991	659.466
8027	422108.377	4460638.920	659.385
8028	422108.255	4460640.637	659.414
8029	422108.182	4460640.929	659.458
8030	422107.985	4460640.945	659.382
8031	422108.111	4460642.603	659.415
8032	422108.082	4460642.942	659.466
8033	422107.879	4460642.944	659.364
8034	422108.234	4460644.697	659.422
8035	422108.271	4460644.988	659.452
8036	422108.058	4460645.030	659.349
8037	422108.015	4460645.692	659.358
8038	422108.617	4460646.596	659.369
8039	422108.682	4460646.970	659.439
8040	422108.476	4460646.991	659.352
8041	422109.256	4460648.541	659.360
8042	422109.398	4460648.892	659.445
8043	422109.193	4460648.950	659.346
8044	422110.160	4460650.388	659.365
8045	422110.294	4460650.645	659.466
8046	422110.121	4460650.757	659.357
8047	422111.278	4460651.981	659.360
8048	422111.510	4460652.292	659.443
8049	422111.339	4460652.393	659.356
8050	422112.678	4460653.502	659.340
8051	422112.905	4460653.781	659.452
8052	422112.739	4460653.887	659.363



8053	422114.241	4460654.759	659.329
8054	422114.494	4460654.961	659.440
8055	422114.394	4460655.135	659.348
8056	422115.945	4460655.838	659.354
8057	422116.222	4460656.022	659.451
8058	422116.116	4460656.176	659.393
8059	422117.830	4460656.666	659.342
8060	422118.083	4460656.795	659.455
8061	422118.019	4460656.971	659.359
8062	422119.788	4460657.247	659.363
8063	422120.049	4460657.327	659.433
8064	422120.052	4460657.328	659.440
8065	422120.007	4460657.507	659.358
8066	422121.800	4460657.489	659.337
8067	422122.080	4460657.526	659.444
8068	422122.036	4460657.728	659.355
8069	422123.740	4460657.520	659.331
8070	422124.093	4460657.544	659.433
8071	422124.078	4460657.714	659.351
8072	422125.806	4460657.253	659.334
8073	422126.089	4460657.214	659.437
8074	422126.119	4460657.434	659.336
8075	422126.670	4460657.517	659.337
8076	422127.715	4460656.754	659.367
8077	422128.020	4460656.678	659.450
8078	422128.082	4460656.844	659.364
8079	422129.562	4460655.905	659.394
8080	422129.800	4460655.803	659.439
8081	422129.921	4460655.971	659.346
8082	422131.283	4460654.913	659.350
8083	422131.534	4460654.775	659.433



8084	422131.669	4460654.919	659.342
8085	422132.845	4460653.669	659.383
8086	422133.116	4460653.472	659.449
8087	422133.238	4460653.635	659.351
8088	422134.207	4460652.163	659.393
8089	422134.386	4460651.958	659.448
8090	422134.575	4460652.059	659.341
8091	422135.345	4460650.572	659.396
8092	422135.525	4460650.290	659.428
8093	422135.698	4460650.386	659.337
8094	422136.239	4460648.720	659.365
8095	422136.415	4460648.476	659.453
8096	422136.590	4460648.549	659.366
8097	422137.030	4460646.855	659.367
8098	422137.150	4460646.587	659.459
8099	422137.306	4460646.652	659.344
8100	422137.506	4460644.833	659.395
8101	422137.569	4460644.507	659.437
8102	422137.768	4460644.537	659.347
8103	422137.622	4460642.827	659.379
8104	422137.657	4460642.498	659.434
8105	422137.858	4460642.483	659.346
8106	422137.454	4460640.786	659.387
8107	422137.425	4460640.500	659.439
8108	422137.637	4460640.494	659.336
8109	422137.092	4460638.831	659.362
8110	422137.028	4460638.538	659.422
8111	422137.224	4460638.476	659.330
8112	422137.292	4460637.999	659.341
8113	422136.423	4460636.941	659.406
8114	422136.327	4460636.633	659.435



8115	422136.503	4460636.560	659.353
8116	422135.563	4460635.165	659.423
8117	422135.400	4460634.879	659.442
8118	422135.534	4460634.784	659.360
8119	422134.374	4460633.469	659.430
8120	422134.205	4460633.238	659.452
8121	422134.361	4460633.127	659.365
8122	422132.984	4460632.009	659.417
8123	422132.782	4460631.793	659.442
8124	422132.914	4460631.671	659.369
8125	422131.425	4460630.804	659.411
8126	422131.172	4460630.577	659.440
8127	422131.286	4460630.419	659.361
8128	422129.672	4460629.691	659.387
8129	422129.450	4460629.541	659.445
8130	422129.542	4460629.350	659.353
8131	422127.857	4460628.894	659.383
8132	422127.574	4460628.772	659.450
8133	422127.672	4460628.591	659.357
8134	422125.971	4460628.328	659.362
8135	422125.730	4460628.272	659.436
8136	422125.733	4460628.070	659.361
8137	422123.945	4460628.069	659.356
8138	422123.672	4460628.015	659.439
8139	422123.677	4460627.798	659.350
8140	422121.906	4460628.070	659.319
8141	422121.622	4460628.056	659.435
8142	422121.643	4460627.851	659.338
8143	422119.857	4460633.630	659.691
8144	422119.996	4460634.377	659.727
8145	422119.523	4460634.677	659.718



Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



8146	422119.051	4460634.430	659.691
8147	422119.006	4460633.851	659.677
8148	422116.791	4460639.977	659.829
8149	422116.903	4460640.205	659.766
8150	422116.836	4460641.261	659.727
8151	422116.290	4460641.264	659.773
8152	422116.030	4460641.059	659.725
8153	422123.027	4460651.642	659.629
8154	422123.191	4460651.479	659.580
8155	422123.405	4460652.013	659.751
8156	422123.862	4460651.896	659.611
8157	422123.994	4460651.416	659.559
8158	422128.850	4460650.986	659.565
8159	422128.627	4460650.630	659.582
8160	422128.884	4460650.028	659.605
8161	422129.149	4460650.110	659.585
8162	422129.711	4460650.540	659.553
8163	422129.508	4460650.771	659.550
8164	422129.008	4460646.472	659.584
8165	422128.588	4460646.136	659.689
8166	422128.875	4460645.646	659.629
8167	422129.197	4460645.311	659.631
8168	422129.688	4460645.648	659.642
8169	422129.781	4460645.835	659.656
8170	422129.660	4460646.071	659.659
8171	422125.041	4460634.767	659.661
8172	422124.949	4460635.373	659.687
8173	422124.233	4460635.733	659.727
8174	422124.139	4460634.919	659.727
8175	422124.317	4460634.784	659.674
8176	422124.184	4460637.350	659.612



8177	422125.216	4460640.081	659.658
8178	422125.808	4460642.700	659.606
8179	422127.668	4460645.278	659.691
8180	422127.553	4460647.449	659.600
8181	422126.625	4460649.752	659.623
8182	422125.040	4460647.744	659.616
8183	422123.902	4460648.104	659.611
8184	422122.504	4460645.314	659.702
8185	422120.075	4460645.997	659.654
8186	422118.358	4460647.251	659.544
8187	422117.943	4460645.619	659.641
8188	422119.358	4460642.775	659.681
8189	422118.218	4460639.705	659.747
8190	422118.377	4460637.509	659.634
8191	422119.707	4460637.106	659.755
8192	422122.652	4460638.241	659.730
8193	422124.540	4460637.393	659.645
8194	422128.438	4460639.028	659.667
8195	422129.969	4460640.375	659.613
8196	422124.885	4460640.956	659.598
8197	422125.016	4460643.061	659.611
8198	422125.509	4460644.941	659.631
8199	422123.295	4460646.254	659.655
8200	422121.531	4460645.097	659.618
8201	422120.416	4460643.271	659.585
8202	422120.982	4460640.120	659.746
8203	422122.745	4460639.685	659.614
8204	422123.858	4460642.125	659.665
8205	422123.127	4460643.617	659.629
8206	422122.048	4460642.977	659.601
8207	422122.778	4460642.070	659.598



8208	422118.369	4460648.072	659.537
8209	422121.285	4460650.400	659.559
8210	422127.105	4460651.533	659.585
8211	422129.310	4460648.494	659.581
8212	422131.068	4460647.176	659.588
8213	422131.072	4460644.737	659.579
8214	422129.529	4460643.281	659.602
8215	422130.062	4460638.205	659.654
8216	422127.181	4460635.932	659.576
8217	422122.669	4460634.020	659.704
8218	422114.581	4460640.298	659.662
8219	422117.244	4460637.329	659.719
8220	422120.209	4460635.205	659.711
8221	422124.080	4460633.837	659.683
8222	422125.073	4460634.170	659.599
8223	422126.651	4460635.888	659.641
8224	422130.156	4460639.259	659.710
8225	422131.134	4460641.044	659.602
8226	422130.484	4460645.499	659.564
8227	422127.233	4460650.145	659.612
8228	422126.956	4460651.215	659.573
8229	422121.794	4460651.394	659.465
8230	422117.847	4460646.993	659.511
8231	422118.770	4460645.904	659.589
8232	422121.565	4460643.201	659.578
8504	422127.472	4460631.315	658.457
8505	422128.154	4460630.843	659.476
8506	422129.140	4460631.148	659.419
8507	422134.863	4460637.146	659.504
8508	422135.285	4460638.075	659.441
8509	422135.033	4460639.118	659.489



Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



8510	422136.702	4460638.584	659.362
8511	422136.136	4460639.544	659.446
8512	422135.680	4460638.321	659.479
8513	422136.362	4460640.316	659.401
8514	422136.294	4460639.828	659.421
8515	422136.755	4460639.733	659.409
8516	422136.838	4460640.202	659.395
8517	422136.554	4460640.034	659.453
8518	422135.894	4460647.024	659.352
8519	422136.532	4460647.266	659.364
8520	422135.908	4460647.029	659.354
8521	422135.644	4460647.692	659.310
8522	422136.279	4460647.959	659.279
8523	422136.245	4460647.830	659.439
8524	422136.448	4460647.288	659.453
8525	422135.938	4460647.106	659.473
8526	422135.730	4460647.634	659.466
8527	422136.103	4460647.481	659.451
8528	422130.676	4460654.100	659.402
8529	422130.610	4460654.517	659.393
8530	422130.282	4460654.043	659.391
8531	422130.748	4460653.688	659.401
8532	422131.079	4460654.176	659.390
8533	422130.689	4460654.099	659.408
8534	422130.775	4460653.600	659.340
8535	422130.203	4460654.016	659.357
8536	422130.602	4460654.597	659.372
8537	422131.176	4460654.178	659.324
8538	422121.923	4460655.896	659.499
8539	422110.346	4460647.802	659.397
8540	422109.951	4460648.018	659.377



8541	422109.677	4460647.609	659.357
8542	422110.113	4460647.365	659.375
8543	422110.029	4460647.703	659.425
8544	422110.043	4460647.301	659.346
8545	422109.590	4460645.994	659.426
8546	422110.518	4460646.554	659.402
8547	422109.128	4460646.964	659.323
8548	422122.118	4460629.140	659.342
8549	422122.068	4460628.444	659.225
8550	422122.771	4460628.440	659.274
8551	422122.772	4460629.112	659.356
8552	422122.708	4460629.095	659.370
8553	422122.148	4460629.131	659.378
8554	422122.127	4460628.544	659.393
8555	422122.689	4460628.535	659.392
8556	422122.411	4460628.824	659.386
8557	422122.668	4460642.379	659.585
8558	422122.464	4460642.560	659.598
8559	422122.350	4460642.870	659.568
8560	422122.433	4460643.176	659.580
8561	422122.646	4460643.437	659.625
8562	422122.965	4460643.522	659.591
8563	422123.294	4460643.370	659.604
8564	422123.523	4460643.012	659.614
8565	422123.455	4460642.686	659.608
8566	422123.257	4460642.425	659.618
8567	422122.963	4460642.335	659.647
8568	422122.608	4460642.399	659.610
8569	422122.934	4460642.910	659.859
8570	422120.048	4460643.358	659.579
8571	422115.366	4460644.280	659.573



8572	422117.913	4460646.165	659.564
8573	422116.869	4460641.725	659.697
8574	422121.610	4460646.584	659.591
8575	422121.765	4460649.467	659.576
8576	422120.418	4460648.400	659.568
8577	422123.116	4460647.772	659.633
8578	422126.831	4460643.048	659.562
8579	422129.099	4460640.041	659.561
8580	422126.966	4460640.068	659.595
8581	422128.575	4460643.297	659.605
8582	422121.534	4460636.942	659.656
8583	422120.545	4460635.630	659.692
8584	422121.652	4460635.965	659.628
8585	422120.327	4460636.561	659.692
8586	422115.829	4460632.075	659.477
8587	422118.570	4460630.936	659.486
8588	422121.441	4460630.447	659.390
8589	422123.707	4460630.136	659.460
8590	422126.089	4460630.584	659.467
8591	422130.566	4460631.999	659.454
8592	422132.337	4460633.123	659.496
8593	422132.470	4460632.844	659.425
8594	422130.992	4460631.805	659.412
8595	422130.129	4460631.180	659.372
8596	422128.916	4460630.184	659.376
8597	422126.840	4460629.494	659.382
8598	422124.708	4460628.775	659.317
8599	422130.941	4460631.414	659.352
8600	422131.009	4460632.012	659.450
8601	422132.152	4460632.995	659.454
8602	422132.553	4460632.728	659.380



8603	422133.474	4460633.810	659.474
8604	422133.418	4460633.983	659.486
8605	422134.825	4460635.492	659.515
8606	422134.915	4460635.393	659.469
8607	422135.881	4460637.335	659.353
8608	422135.717	4460637.463	659.439
8609	422136.577	4460639.128	659.370
8610	422136.351	4460639.280	659.424
8611	422136.987	4460640.948	659.364
8612	422136.802	4460640.963	659.408
8613	422137.158	4460642.472	659.348
8614	422136.938	4460642.539	659.426
8615	422137.075	4460644.034	659.346
8616	422136.993	4460644.095	659.394
8617	422136.350	4460645.968	659.369
8618	422135.725	4460648.100	659.356
8619	422134.959	4460649.518	659.384
8620	422133.976	4460651.102	659.396
8621	422132.635	4460652.545	659.374
8622	422131.608	4460653.434	659.359
8623	422129.883	4460654.250	659.388
8624	422128.170	4460655.145	659.425
8625	422126.197	4460655.708	659.348
8626	422123.911	4460656.132	659.357
8627	422120.784	4460655.941	659.374
8628	422119.141	4460655.630	659.380
8629	422117.227	4460654.845	659.397
8630	422114.701	4460653.448	659.361
8631	422113.250	4460652.134	659.337
8632	422111.853	4460650.857	659.381
8633	422111.227	4460650.869	659.321



8634	422110.911	4460649.707	659.381
8635	422110.557	4460649.470	659.309
8636	422110.548	4460648.976	659.395
8637	422110.106	4460648.558	659.316
8638	422109.042	4460646.432	659.361
8639	422109.288	4460646.133	659.377
8640	422108.855	4460644.832	659.434
8641	422108.891	4460643.391	659.466
8642	422109.232	4460641.266	659.457
8643	422109.680	4460639.206	659.436
8644	422110.286	4460637.144	659.424
8645	422111.259	4460635.191	659.470
8646	422112.459	4460633.542	659.452
8647	422113.774	4460632.322	659.412
8648	422115.568	4460631.001	659.434
8649	422116.964	4460632.276	659.522
8650	422119.586	4460631.590	659.534
8651	422121.383	4460631.239	659.506
8652	422123.203	4460631.105	659.543
8653	422125.101	4460631.419	659.546
8654	422127.634	4460632.356	659.523
8655	422129.558	4460633.611	659.515
8656	422130.853	4460634.854	659.575
8657	422131.989	4460636.154	659.592
8658	422132.937	4460638.139	659.565
8659	422133.053	4460639.059	659.507
8660	422133.785	4460641.241	659.616
8661	422133.705	4460643.165	659.534
8662	422133.384	4460645.278	659.489
8663	422132.566	4460647.617	659.515
8664	422131.239	4460649.869	659.538



8665	422129.645	4460651.470	659.522
8666	422127.587	4460652.438	659.568
8667	422125.040	4460652.962	659.522
8668	422122.389	4460652.869	659.532
8669	422119.606	4460652.665	659.514
8670	422117.873	4460651.928	659.481
8671	422115.693	4460650.205	659.454
8672	422114.353	4460648.754	659.470
8673	422113.109	4460646.929	659.509
8674	422112.388	4460645.771	659.534
8675	422112.068	4460644.413	659.512
8676	422112.019	4460642.973	659.556
8677	422112.574	4460640.586	659.591
8678	422112.938	4460638.458	659.619
8679	422114.037	4460636.672	659.606
8680	422115.613	4460635.015	659.601
8681	422116.992	4460634.182	659.615
8682	422118.422	4460633.731	659.659
8683	422120.808	4460633.534	659.624
8684	422123.124	4460633.474	659.615
8685	422125.192	4460634.175	659.587
8686	422126.949	4460635.520	659.564
8687	422128.426	4460637.437	659.608
8688	422129.616	4460639.045	659.578
8689	422130.735	4460641.498	659.615
8690	422130.219	4460643.858	659.609
8691	422128.727	4460647.817	659.568
8692	422126.679	4460649.227	659.614
8693	422121.445	4460650.210	659.549
8694	422119.724	4460648.799	659.555



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



8695	422118.716	4460646.944	659.512
8696	422119.495	4460645.103	659.596
8697	422119.774	4460643.541	659.579
8698	422121.454	4460643.978	659.582
8699	422119.242	4460640.231	659.732
8700	422122.224	4460640.073	659.639
8701	422125.557	4460639.181	659.605
8702	422125.704	4460642.863	659.596
8703	422125.821	4460642.834	659.579
8704	422127.514	4460644.955	659.641
8705	422124.808	4460646.888	659.638



3.- Equipos utilizados

El equipo empleado para la realización de los trabajos de campo son dos receptores GPS Leica SR530 cuyas especificaciones técnicas son las siguientes:

Technical specifications: SR530 dual-frequency, geodetic, real-time-kinematic receiver



Modes and applications	Static, Rapid Static, Kinematic, On The Fly, Real Time RTK, DGPS/RTCM, Post Processing
12 L1 channels	Full phase, C/A narrow code, precision code
12 L2 channels	Full phase, P code, F-code-aided under AS
Power and weight	Nominal 12VDC, 7W for SR530 + terminal. Wt. 1.25kg
AT502 antenna	L1/L2 microstrip, built-in groundplane, 0.4kg
Baseline rms with RTK	Stationary, after initialization: 5mm + 0.5ppm (rms) Moving, after initialization: 10mm + 1ppm (rms)
Baseline rms with post processing using SKI-Pro software	Static, long lines, long observations: 3mm + 0.5ppm (rms) Rapid static: 5mm + 0.5ppm (rms) Kinematic/moving after initialization: 10mm + 1ppm (rms)
Baseline rms DGPS/code	DGPS/RTCM and code only; typically 25cm (rms)
Note on baseline rms	Baseline rms = accuracy in position Accuracy in height = 2 x accuracy in position
Figures are for normal to favorable conditions	Figures also depend on number of satellites, geometry, observation time, ephemeris, ionosphere, multipath etc.
On The Fly RTK initialization	Time: typically 10 secs. Reliability better than 99.99%. Range: typically 10km with low-power radio, up to 30km with high-power radio or GSM/phone in favorable conditions
TR500 terminal	Display: 12 lines of 32 characters. Weight 0.4kg
Data recording, selectable 0.1 to 60 secs, rec. rate	PCMCIA ATA flash cards: 8MB, 16MB, 96MB Optional internal memory: 8MB, 16MB
16MB capacity (Divide/2 for 8MB, Multiply x 6 for 96MB)	About 625 hours at 15 sec rate, 2500 hours at 60 sec About 16 000 real time positions
GEB121 battery, 2 batteries plug into SR530	3.6Ah/6V, 2 GEB121 power SR530 + terminal for about 6 hours. GEB121 weight, 0.35kg
External power supply	GEB11 7Ah/12V external battery or any 12V source
Operation without terminal	Automatic on switching ON. 3 LED status displays
Operation with terminal	Menu driven, two-level operating system
Operating modes	Survey, stakeout, navigation, RTK, RTCM, timer
Coordinate displays	Geoc: Lat, Long, Ht. Cartesian: X, Y, Z. Grid: E, N, Ht
Stakeout display	Graphical with zoom, Digital, Polar and orthometric
Stakeout accuracy	10mm + 1ppm at 10Hz (0.1sec) update rate
Position update rate	10Hz (0.1 sec), Latency <0.03sec
Standard programs	Coordinate, geometry, Areas, Lines/grids/slopes, Hidden point
Optional programs	RoadPlus, Quick Slope, DTM Stakeout
Coordinate systems	Ellipsoids, projections, transformations, geoidal models
Environmental:	Operation: Storage
Receiver, terminal etc	-20 deg. C to +55 deg. C -40 deg. C to +70 deg. C
Antenna	-40 deg. C to +75 deg. C -40 deg. C to +75 deg. C
SKI-Pro software	Professional Office Support Software
Not protected, run without software-protection key	Planning, management, transfer, ASCII import/export, view/edit, coding, reporting, help
Protected options, need software-protection key	Data processing, datum/map transformation, design/adjustment, GIS/CAD export, RINEX import



Total Quality Management is our commitment to total customer satisfaction.

For more information about our TQM program, ask your local Leica Geosystems agent.



Leica Geosystems Inc.
Americas Headquarters
4855 Peachtree Industrial Blvd.,
Suite 235
Norcross, GA 30092 USA
Telephone 800-367-9453
Telephone 770-447-6361
Fax: 770-447-0710
www.leica-geosystems.com

Illustrations, descriptions and technical data are not binding and may be changed. Printed in Switzerland.
Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2001.
726.416enUS - V.01 - HDV



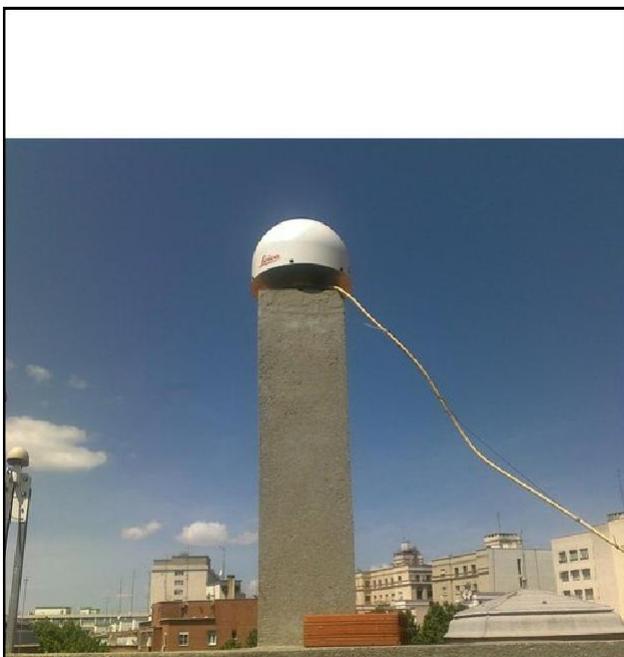
4.- Reseñas.



Reseña de Estación Permanente - ERGNSS 23-sep-2017

Situación:

Código.....: IGNE	Municipio: Madrid
Nombre.....: IGNE	
Código IERS: 13411M001	Provincia: Madrid
Instalación...: 19 de mayo de 2008	
Localización.: Instituto Geográfico Nacional, C/ Gral. Ibañez de Ibero, 3 28008 - Madrid -	
Coordenadas ETRS89: 1, de 1,20 m. La marca de coordenadas se encuentra en placa metálica	
Longitud.....: 4851137.670 m.	
Latitud.....: 40° 26' 45,00901"	Y.....: -314518.688 m.
Altitud elipsoidal: 766.920 m.	Z.....: 4116282.036 m.
X UTM.....: 439830.797 m.	Altitud sobre el nivel medio del mar:
Y UTM.....: 4477484.239 m.	
Huso.....: 30	



Instrumentación:

Receptor: GRX1200GGPRO
Antena: LEIAT504GG LEIS Altura: 0.0460 m. (BPA)
Offset de centros de fase de antena: L1 0.087 m. L2 0.118 m.

Esquema antena



Información adicional:

Esta estación permanente pertenece a la red ERGNSS.

Datos horarios a 1, 5, 15 y 30 segundos y diarios a 30 segundos
<ftp://ftp.geodesia.ign.es>

Emite correcciones diferenciales a través del Caster <http://ergnss-ip.ign.es> a través de los puntos de montaje:

- IGNE0 formato de la corrección RTCM versión RTCM 3.1
- IGNE1 formato de la corrección RTCM versión RTCM 2.3

E-mail de contacto: buzon-geodesia@fomento.es

Observaciones:



RESEÑA DE BASES



BASE: BG1

SIST. DE REFERENCIA : ETRS89

HUSO: 29

X UTM: 420743.420

Longitud: -3° 55' 56.43162"

Y UTM: 4459483.321

Latitud: 40° 16' 55.49671"

H. Ortométrica : 626.551

h. elipsoidal: 677.752

Descripción : Clavo de acero con arandela situado en cemento. Tiene pintado un círculo de color naranja.

FOTO SITUACIÓN



FOTO BASE





RESEÑA DE BASES



BASE: BG2

SIST. DE REFERENCIA : ETRS89

HUSO: 29

X UTM: 422830.478

Longitud: -3° 54' 27.00616"

Y UTM: 4457058.285

Latitud: 40° 15' 37.55632"

H. Ortométrica : 614.740

h. elipsoidal: 665.944

Descripción : Clavo de acero con arandela situado junto a registro. Tiene pintado un círculo de color naranja.

FOTO SITUACIÓN



FOTO BASE





RESEÑA DE BASES



BASE: BG3

SIST. DE REFERENCIA : ETRS89

HUSO: 29

X UTM: 422953.129

Longitud: -3° 54' 23.85271"

Y UTM: 4461764.744

Latitud: 40° 18' 10.22580"

H. Ortométrica : 659.158

h. elipsoidal: 710.340

Descripción : Clavo de acero con arandela situado en cemento. Tiene pintado un círculo de color naranja

FOTO SITUACIÓN



FOTO BASE





RESEÑA DE BASES



BASE: BG4

SIST. DE REFERENCIA : ETRS89

HUSO: 29

X UTM: 421839.173

Longitud: -3° 55' 09.95856"

Y UTM: 4459313.042

Latitud: 40° 16' 50.34596"

H. Ortométrica : 640.235

h. elipsoidal: 691.429

Descripción : Clavo de acero con arandela situado en bordillo de acerado. Tiene pintado un círculo de color naranja

FOTO SITUACIÓN



FOTO BASE





RESEÑA DE BASES



BASE: BG5

SIST. DE REFERENCIA : ETRS89

HUSO:

X UTM: 421967.924

Longitud: -3° 55' 04.71460"

Y UTM: 4459786.658

Latitud: 40° 17' 05.74839"

H. Ortométrica : 648.361

h. elipsoidal: 699.551

Descripción : Clavo de acero con arandela situado en pavimento de acerado. Tiene pintado un círculo de color naranja

FOTO SITUACIÓN



FOTO BASE





RESEÑA DE BASES



BASE: **BG6**

SIST. DE REFERENCIA : ETRS89

HUSO:

X UTM: 421365.431

Longitud: -3° 55' 29.84147"

Y UTM: 4458913.373

Latitud: 40° 16' 37.22501"

H. Ortométrica : 631.852

h. elipsoidal: 683.051

Descripción : Clavo de acero con arandela situado en bordillo de acerado. Tiene pintado un círculo de color naranja

FOTO SITUACIÓN



FOTO BASE





RESEÑA DE BASES



BASE: **BG7**

SIST. DE REFERENCIA : ETRS89

HUSO:

X UTM: 422046.482

Longitud: -3° 55' 01.51609"

Y UTM: 4460078.797

Latitud: 40° 17' 15.24870"

H. Ortométrica : 653.050

h. elipsoidal: 704.239

Descripción : Clavo de acero con arandela situado en pavimento de acerado. Tiene pintado un círculo de color naranja

FOTO SITUACIÓN



FOTO BASE





RESEÑA DE BASES



BASE: **BG8**

SIST. DE REFERENCIA : ETRS89

HUSO:

X UTM: 422127.574

Longitud: -3° 54' 58.31419"

Y UTM: 4460608.869

Latitud: 40° 17' 32.46587"

H. Ortométrica : 659.754

h. elipsoidal: 710.942

Descripción : Clavo de acero con arandela situado en bordillo de acerado. Tiene pintado un círculo de color naranja

FOTO SITUACIÓN



FOTO BASE





MEMORIA Y SUS ANEJOS.

ANEJO N° 4: ALUMBRADO



ÍNDICE:

1. - MEMORIA	2
2. - PLIEGO	7
3. - CÁLCULOS	32
4. - FICHAS	77



1.- MEMORIA



1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

PROYECTO: Iluminación Ornamental Glorietas Arroyomolinos.

MUNICIPIO: Arroyomolinos, Madrid

EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA: Diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos.

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL: 304.882,28

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

2.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto la presente Memoria es describir y valorar las actuaciones a realizar para la instalación de la iluminación ornamental que nos ocupa.

El presente proyecto es único y no contiene desglosados.

2.2.- NECESIDADES A SATISFACER Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La prioridad es optimizar el consumo eléctrico del alumbrado manteniendo los niveles de iluminación que exige el reglamento de eficiencia energética.

Se ha optado por diferentes luminarias en todo caso con lámparas LED.

Se instalará, además programador astronómico para el encendido y apagado de las luminarias y protector sobretensiones en los cuadros nuevos a instalar.

2.3.- VIABILIDAD URBANÍSTICA Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.

Todas las instalaciones discurren por la vía pública. Los conductores y las luminarias se situarán en la misma ubicación de las actuales para aprovechar la servidumbre existente.

2.4.- SERVICIOS AFECTADOS Y EXPROPIACIONES.

Las lámparas y luminarias se instalarán dentro de las glorietas conservando, por tanto, la servidumbre existente.

2.6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.



En el casco urbano se ubican ocho glorietas las cuales se procederán a reformar por lo que es necesario la instalación de un nuevo alumbrado ornamental de las mismas, así como la reubicación de diferentes puntos de alumbrado vial existente.

2.6.1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Se adjuntan en el anexo correspondiente

2.6.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

Se utilizarán las siguientes luminarias:

MODELO ENYO LED 5W WW (3000°K), MARCA SCHREDER SOCELEC, en iluminación de carteles y arbustos.

MODELO ENYO LED 5W RGB, MARCA SCHREDER SOCELEC, en iluminación espectacular de arbustos.

MODELO TERRA LED 30W WW (3000°K), MARCA SCHREDER SOCELEC, en iluminación de árboles grandes y medianos.

MODELO AQUA 9 W RGBW, MARCHA FIBERLIGHT, en iluminación espectacular de fuentes.

2.7.- NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.

La presenta obra, al tratarse de un alumbrado exterior de propiedad municipal, no resulta afectada por ninguna legislación sectorial como: Medio Ambiente, carreteras, confederaciones etc. Tampoco está afectada por la normativa de la Compañía Suministradora al no variarse el punto de suministro ni el equipo de medida.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT-01 a BT-51, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Código Técnico de Edificación (C.T.E.) y la Exigencia Básica DB-HE3 sobre eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.



- Real Decreto 1890/2008 de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.
- Normas particulares de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.
- LEY DE REGULACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO. LEY 54/1997, de 27 noviembre, del Sector Eléctrico.
- Condiciones generales a las que están sujetos los contratos de suministro de Energía Eléctrica (BOE 25/9/1984).
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Directiva Europea 89/392/CEE sobre Seguridad de las Máquinas, así como los Reales Decretos 1435/1992 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva Europea citada y 56/1995 por el que se modifica que Real Decreto 1435/1992, en las partes en que les sean de aplicación.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1955, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 1824 de Julio de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.



- RDL 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE por el que se aprueba el texto refundido de la ley de contratos del sector público.

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.



2.- PLIEGO



A.- CONDICIONES GENERALES

1. OBJETO.

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

2. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:



3.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.



3.4. MATERIALES.

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

3.5. ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.7. MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.



3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

B.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADOS PÚBLICOS.

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Artículo 1.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.



Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

Artículo 2.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

2. EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

2.1 CAPITULO I: MATERIALES.

Artículo 3. Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

Artículo 4. Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.



No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Artículo 5. Lámparas.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

Artículo 6. Reactancias y condensadores.

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:



v.s.a.p.	70 w: 14 w.
v.s.a.p.	100w: 16 w.
v.s.a.p.	150w: 21 w.
v.s.a.p.	250 w: 27 w.
h.m.	70 w: 14 w.
h.m.	100w: 16 w.
h.m.	150 w: 21 w.
h.m.	250 w: 20 w.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

Artículo 7. Protección contra cortocircuitos.

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Artículo 8. Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Artículo 9. Brazos murales.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².



Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

Peso de la luminaria (kg)	Carga vertical (kg)
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

Artículo 10. Báculos y columnas.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Estarán contruidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm. cuando la altura útil no sea superior a 7 m. y de 3 mm. para alturas superiores.



Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg. suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

<u>Altura (m.)</u>	<u>Fuerza horizontal (kg)</u>	<u>Altura de aplicación (m.)</u>
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las solicitaciones previstas en la ITC-BT-09, apdo. 6.1, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.



Artículo 11. Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

Artículo 12. Cuadro de maniobra y control.

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.



Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

Artículo 13. Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.



Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

Artículo 15. Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

2.2 CAPITULO II: EJECUCION.

Artículo 16. Replanteo.

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

2.2.1 CAPITULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.

ZANJAS

Artículo 17. Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.



Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

Artículo 18. Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

Artículo 19. Cruces con canalizaciones o calzadas.



En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS

Artículo 20. Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad



necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

HORMIGON

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1

Arena: 3

Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno



de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

OTROS TRABAJOS

Artículo 22. Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Artículo 23. Arquetas de registro.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de $R_k = 160$ kg/cm², armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.



El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

Artículo 24. Tendido de los conductores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

Artículo 25. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

Artículo 26. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta



autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

Artículo 27. Tomas de tierra.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

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



Artículo 28. Bajantes.

En la protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el apartado 2.1.11.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

2.2.2. CAPITULO II-B. CONDUCCIONES AEREAS.

Artículo 29. Colocación de los conductores.

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

Artículo 30. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.



Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Artículo 31. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

Artículo 32. Colocación de brazos murales.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

La puesta a tierra cumplirá las condiciones indicadas en el Capítulo II-A.

Artículo 33. Cruzamientos.

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras



galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½“, como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

Artículo 34. Paso a subterráneo.

Se realizará según el Artículo 28.

Artículo 35. Palometas.

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en Capítulo II-A.

Artículo 36. Apoyos de madera.

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de las base, con zanca de hormigón de 2 m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.



Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de ½", guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Los tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

2.2.3. CAPITULO II-C. TRABAJOS COMUNES.

Artículo 37. Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

Artículo 38. Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constiutida según los especificado en el capítulo II-A.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.



Artículo 39. Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

Artículo 40. Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60° y 70° con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50°.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

Artículo 41. Seguridad.



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones para evitar accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.



3.- CÁLCULOS



ANEXO DE CALCULOS GLORIETA 1

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$\text{Cu} = 0,018$$

$$\text{Al} = 0,029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0,00392$$

$$\text{Al} = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$



Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,



t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
 I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c : Longitud total del conductor (m)



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,17	10	25/.300	2x6	70/1	90
2	2	3	22	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,17			2x6	70/1	90
3	3	4	13	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,17			2x6	70/1	90
4	4	5	20	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,06			2x6	70/1	90
6	6	7	21	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,65			2x6	70/1	90
14	6	15	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,4			2x6	70/1	90
15	7	16	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,65			2x6	70/1	90
16	16	17	12	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,52			2x6	70/1	90
17	17	18	12	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,26			2x6	70/1	90
18	18	19	14	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
19	17	20	12	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
20	20	21	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
16	15	18	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,27			2x6	70/1	90
17	18	19	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,12			2x6	70/1	90
18	19	20	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,08			2x6	70/1	90
19	20	21	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
20	18	22	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,12			2x6	70/1	90
21	22	23	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,08			2x6	70/1	90
22	23	24	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
23	5	6	23	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,06			2x6	70/1	90
21	4	22	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
22	4	23	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,08			2x6	70/1	90
23	23	24	13	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	230	0	(270 W)
2	-0,049	229,951	0,021	(0 W)
3	-0,203	229,797	0,088	(0 W)
4	-0,293	229,707	0,128	(0 W)
5	-0,419	229,581	0,182	(0 W)
6	-0,564	229,436	0,245	(0 W)
7	-0,645	229,355	0,281	(0 W)
15	-0,576	229,424	0,25	(-30 W)
16	-0,669	229,331	0,291	(-30 W)
17	-0,706	229,294	0,307	(-30 W)
18	-0,725	229,275	0,315	(-30 W)
19	-0,735	229,265	0,32*	(-30 W)
20	-0,715	229,285	0,311	(0 W)
21	-0,72	229,28	0,313	(-30 W)
18	-0,584	229,416	0,254	(-9 W)
19	-0,585	229,415	0,255	(-9 W)
20	-0,587	229,413	0,255	(-9 W)
21	-0,588	229,412	0,255	(-9 W)
22	-0,585	229,415	0,255	(-9 W)
23	-0,587	229,413	0,255	(-9 W)
24	-0,587	229,413	0,255	(-9 W)
22	-0,295	229,705	0,128	(-9 W)
23	-0,297	229,703	0,129	(-9 W)
24	-0,3	229,7	0,13	(-9 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

- 1-2-3-4-5-6-7-16-17-18-19 = 0.32 %
- 1-2-3-4-5-6-7-16-17-20-21 = 0.31 %
- 1-2-3-4-5-6-15-18-19-20-21 = 0.26 %
- 1-2-3-4-5-6-15-18-22-23-24 = 0.26 %
- 1-2-3-4-22 = 0.13 %
- 1-2-3-4-23-24 = 0.13 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	2.320,42	0,14		10; B,C
2	2	3	4,66		780,08	1,21		
3	3	4	1,567		559,83	2,35		
4	4	5	1,124		390,25	4,83		
6	6	7	0,581		234,16	13,43		
14	6	15	0,581		274,01	9,8		
15	7	16	0,47		222,04	14,93		
16	16	17	0,446		201,23	18,18		
17	17	18	0,404		183,98	21,75		
18	18	19	0,369		167,25	26,32		
19	17	20	0,404		183,98	21,75		
20	20	21	0,369		176,42	23,65		
16	15	18	0,55		260,17	10,88		
17	18	19	0,522		255,02	11,32		
18	19	20	0,512		247,67	12		
19	20	21	0,497		240,72	12,7		
20	18	22	0,522		255,02	11,32		
21	22	23	0,512		247,67	12		
22	23	24	0,497		242,99	12,47		
23	5	6	0,784		289,41	8,79		
21	4	22	1,124		485,93	3,12		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

22	4	23	1,124		485,93	3,12		
23	23	24	0,976		390,25	4,83		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



ANEXO DE CALCULOS GLORIETA 2

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:



Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* IpccI = Ct U / \sqrt{3} Zt$$

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* IpccF = Ct U_F / 2 Zt$$

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / IpccF^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,07	10	25/.300	2x6	70/1	90
2	2	3	14	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,07			2x6	70/1	90
3	3	4	13	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,91			2x6	70/1	90
4	3	5	10	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	90
5	5	6	9	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	90
14	4	15	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,39			2x6	70/1	90
15	15	16	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,26			2x6	70/1	90
16	16	17	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
17	4	18	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,52			2x6	70/1	90
18	18	19	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,26			2x6	70/1	90
19	19	20	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
20	18	21	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
6	6	7	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	90
14	7	15	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	90
15	15	16	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
16	16	17	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,11			2x6	70/1	90
17	17	18	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,09			2x6	70/1	90
18	18	19	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,07			2x6	70/1	90
19	19	20	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
20	20	21	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	230	0	(245 W)
2	-0,013	229,987	0,006	(0 W)
3	-0,101	229,899	0,044	(0 W)
4	-0,172	229,828	0,075	(0 W)
5	-0,111	229,889	0,048	(0 W)



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

6	-0,119	229,881	0,052	(0 W)
15	-0,181	229,819	0,079	(-30 W)
16	-0,189	229,811	0,082	(-30 W)
17	-0,192	229,808	0,084*	(-30 W)
18	-0,181	229,819	0,079	(-30 W)
19	-0,189	229,811	0,082	(-30 W)
20	-0,192	229,808	0,084	(-30 W)
21	-0,184	229,816	0,08	(-30 W)
7	-0,126	229,874	0,055	(0 W)
15	-0,128	229,872	0,056	(-5 W)
16	-0,129	229,871	0,056	(-5 W)
17	-0,131	229,869	0,057	(-5 W)
18	-0,133	229,867	0,058	(-5 W)
19	-0,134	229,866	0,058	(-5 W)
20	-0,135	229,865	0,059	(-5 W)
21	-0,135	229,865	0,059	(-5 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-15-16-17 = 0.08 %
 1-2-3-4-18-19-20 = 0.08 %
 1-2-3-4-18-21 = 0.08 %
 1-2-3-5-6-7-15-16-17-18-19-20-21 = 0.06 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	4.152,59	0,04		10; B,C,D
2	2	3	8,339		1,285	0,45		
3	3	4	2,581		780,08	1,21		
4	3	5	2,581		857,92	1		
5	5	6	1,723		660,22	1,69		
14	4	15	1,567		695,86	1,52		
15	15	16	1,397		613,11	1,96		
16	16	17	1,231		559,83	2,35		
17	4	18	1,567		715,16	1,44		
18	18	19	1,436		628,04	1,87		
19	19	20	1,261		572,26	2,25		
20	18	21	1,436		660,22	1,69		
6	6	7	1,326		547,93	2,45		
14	7	15	1,1		525,58	2,67		
15	15	16	1,055		504,98	2,89		
16	16	17	1,014		476,94	3,24		
17	17	18	0,958		451,85	3,61		
18	18	19	0,907		429,26	4		
19	19	20	0,862		408,83	4,4		
20	20	21	0,821		390,25	4,83		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

de Acero galvanizado

25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



ANEXO DE CALCULOS GLORIETA 3

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$\text{Cu} = 0,018$$

$$\text{Al} = 0,029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0,00392$$

$$\text{Al} = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$



Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccL} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccL}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,



t_{fic}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
I_{pcF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n^o de conductores por fase

C_t = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I _n
CURVA C	IMAG = 10 I _n
CURVA D Y MA	IMAG = 20 I _n

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos ϕ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,39	10	25/.300	2x6	70/1	90
2	2	3	18	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,39			2x6	70/1	90
3	3	4	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,39			2x6	70/1	90
4	4	5	10	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,24			2x6	70/1	90
5	5	6	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,09			2x6	70/1	90
6	6	7	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,09			2x6	70/1	90
7	7	8	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,09			2x6	70/1	90
8	4	9	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	90
9	9	10	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
10	9	11	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,11			2x6	70/1	90
11	11	12	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,09			2x6	70/1	90
12	12	13	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,07			2x6	70/1	90
13	13	14	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
14	14	15	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
15	5	16	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	90
16	16	17	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
17	16	18	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,11			2x6	70/1	90
18	18	19	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
19	18	20	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
20	18	21	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
21	21	22	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
22	8	23	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,09			2x6	70/1	90
23	23	24	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,07			2x6	70/1	90
24	24	25	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

25	24	26	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
----	----	----	---	--------	-------------------------------	------	--	--	-----	------	----

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	230	0	(90 W)
2	-0,009	229,991	0,004	(0 W)
3	-0,051	229,949	0,022	(0 W)
4	-0,07	229,93	0,03	(0 W)
5	-0,084	229,916	0,037	(0 W)
6	-0,088	229,912	0,038	(0 W)
7	-0,092	229,908	0,04	(0 W)
8	-0,095	229,905	0,042	(0 W)
9	-0,072	229,928	0,031	(-5 W)
10	-0,072	229,928	0,031	(-5 W)
11	-0,073	229,927	0,032	(-5 W)
12	-0,074	229,926	0,032	(-5 W)
13	-0,075	229,925	0,033	(-5 W)
14	-0,075	229,925	0,033	(-5 W)
15	-0,076	229,924	0,033	(-5 W)
16	-0,091	229,909	0,04	(-5 W)
17	-0,092	229,908	0,04	(-5 W)
18	-0,094	229,906	0,041	(-5 W)
19	-0,095	229,905	0,041	(-5 W)
20	-0,094	229,906	0,041	(-5 W)
21	-0,095	229,905	0,041	(-5 W)
22	-0,095	229,905	0,041	(-5 W)
23	-0,097	229,903	0,042	(-5 W)
24	-0,098	229,902	0,043	(-5 W)
25	-0,098	229,902	0,043*	(-5 W)
26	-0,098	229,902	0,043	(-5 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

- 1-2-3-4-9-10 = 0.03 %
- 1-2-3-4-9-11-12-13-14-15 = 0.03 %
- 1-2-3-4-5-16-17 = 0.04 %
- 1-2-3-4-5-16-18-19 = 0.04 %
- 1-2-3-4-5-16-18-20 = 0.04 %
- 1-2-3-4-5-16-18-21-22 = 0.04 %
- 1-2-3-4-5-6-7-8-23-24-25 = 0.04 %
- 1-2-3-4-5-6-7-8-23-24-26 = 0.04 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	3.161,69	0,07		10; B,C,D
2	2	3	6,349		989,55	0,75		
3	3	4	1,987		757,17	1,28		
4	4	5	1,521		585,26	2,15		
5	5	6	1,175		504,98	2,89		
6	6	7	1,014		436,53	3,86		
7	7	8	0,877		390,25	4,83		
8	4	9	1,521		715,16	1,44		
9	9	10	1,436		677,57	1,6		
10	9	11	1,436		677,57	1,6		
11	11	12	1,361		643,73	1,78		
12	12	13	1,293		613,11	1,96		
13	13	14	1,231		585,26	2,15		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

14	14	15	1,175	559,83	2,35
15	5	16	1,175	495,27	3
16	16	17	0,995	451,85	3,61
17	16	18	0,995	459,91	3,48
18	18	19	0,924	422,23	4,13
19	18	20	0,924	444,06	3,73
20	18	21	0,924	436,53	3,86
21	21	22	0,877	402,44	4,55
22	8	23	0,784	378,77	5,13
23	23	24	0,761	357,73	5,75
24	24	25	0,718	343,42	6,24
25	24	26	0,718	348,06	6,08

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



ANEXO DE CALCULOS

GLORIETA 4

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:



Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* IpccI = Ct U / \sqrt{3} Zt$$

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* IpccF = Ct U_F / 2 Zt$$

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / IpccF^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.



IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

C_t = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B

IMAG = 5 I_n

CURVA C

IMAG = 10 I_n

CURVA D Y MA

IMAG = 20 I_n

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)



P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,59	10	25/.300	2x6	70/1	90
2	2	3	12	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,59			2x6	70/1	90
3	3	4	13	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,59			2x6	70/1	90
4	4	5	12	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,59			2x6	70/1	90
5	5	6	9	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,04			2x6	70/1	90
6	6	7	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	1,04			2x6	70/1	90
7	7	8	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,52			2x6	70/1	90
8	8	9	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,39			2x6	70/1	90
9	9	10	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,26			2x6	70/1	90
10	10	11	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
11	7	12	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,39			2x6	70/1	90
12	12	13	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,26			2x6	70/1	90
13	13	14	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
14	5	15	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,55			2x6	70/1	90
15	15	16	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,51			2x6	70/1	90
16	16	17	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,47			2x6	70/1	90
17	17	18	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,43			2x6	70/1	90
18	18	19	9	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,39			2x6	70/1	90
19	19	20	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,35			2x6	70/1	90
20	20	21	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,31			2x6	70/1	90
21	21	22	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,27			2x6	70/1	90
22	22	23	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,23			2x6	70/1	90
23	23	24	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,2			2x6	70/1	90
24	24	25	9	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,16			2x6	70/1	90



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

25	25	26	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,12			2x6	70/1	90
26	26	27	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,08			2x6	70/1	90
27	27	28	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	230	0	(366 W)
2	-0,047	229,953	0,021	(0 W)
3	-0,161	229,839	0,07	(0 W)
4	-0,284	229,716	0,124	(0 W)
5	-0,398	229,602	0,173	(0 W)
6	-0,454	229,546	0,197	(0 W)
7	-0,491	229,509	0,213	(-30 W)
8	-0,503	229,497	0,219	(-30 W)
9	-0,515	229,485	0,224	(-30 W)
10	-0,523	229,477	0,227	(-30 W)
11	-0,526	229,474	0,229	(-30 W)
12	-0,498	229,502	0,217	(-30 W)
13	-0,507	229,493	0,221	(-30 W)
14	-0,511	229,489	0,222	(-30 W)
15	-0,414	229,586	0,18	(-9 W)
16	-0,432	229,568	0,188	(-9 W)
17	-0,449	229,551	0,195	(-9 W)
18	-0,47	229,53	0,204	(-9 W)
19	-0,491	229,509	0,213	(-9 W)
20	-0,501	229,499	0,218	(-9 W)
21	-0,516	229,484	0,224	(-9 W)
22	-0,527	229,473	0,229	(-9 W)
23	-0,539	229,461	0,234	(-9 W)
24	-0,545	229,454	0,237	(-9 W)
25	-0,554	229,446	0,241	(-9 W)
26	-0,559	229,441	0,243	(-9 W)
27	-0,563	229,437	0,245	(-9 W)
28	-0,564	229,436	0,245*	(-9 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 = 0.23 %

1-2-3-4-5-6-7-12-13-14 = 0.22 %

1-2-3-4-5-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28 = 0.25 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	2.821,85	0,09		10; B,C
2	2	3	5,667		1.224,12	0,49		
3	3	4	2,458		757,17	1,28		
4	4	5	1,521		559,83	2,35		
5	5	6	1,124		468,27	3,36		
6	6	7	0,94		422,23	4,13		
7	7	8	0,848		396,25	4,69		
8	8	9	0,796		367,95	5,44		
9	9	10	0,739		343,42	6,24		
10	10	11	0,69		326,04	6,93		
11	7	12	0,848		402,44	4,55		
12	12	13	0,808		367,95	5,44		
13	13	14	0,739		343,42	6,24		



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

14	5	15	1,124	504,98	2,89
15	15	16	1,014	451,85	3,61
16	16	17	0,907	408,83	4,4
17	17	18	0,821	362,77	5,59
18	18	19	0,729	321,96	7,1
19	19	20	0,647	303,02	8,02
20	20	21	0,609	276,96	9,6
21	21	22	0,556	257,57	11,1
22	22	23	0,517	238,49	12,94
23	23	24	0,479	225,94	14,42
24	24	25	0,454	209,41	16,79
25	25	26	0,421	196,62	19,04
26	26	27	0,395	186,64	21,13
27	27	28	0,375	177,63	23,33

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



ANEXO DE CALCULOS GLORIETA 5

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0,018$$

$$Al = 0,029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$



Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccL} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccL}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = \text{cte. fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,



t_{fic}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
I_{pcF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

C_t = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I _n
CURVA C	IMAG = 10 I _n
CURVA D Y MA	IMAG = 20 I _n

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos ϕ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,33	10	25/.300	2x6	70/1	90
2	2	3	17	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,33			2x6	70/1	90
3	3	4	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,33			2x6	70/1	90
4	4	5	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	90
5	5	6	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
6	6	7	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,11			2x6	70/1	90
7	7	8	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,09			2x6	70/1	90
8	8	9	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,07			2x6	70/1	90
9	9	10	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
10	10	11	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
11	4	12	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,16			2x6	70/1	90
12	12	13	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,12			2x6	70/1	90
13	13	14	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,08			2x6	70/1	90
14	14	15	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	230	0	(76 W)
2	-0,006	229,994	0,003	(0 W)
3	-0,039	229,961	0,017	(0 W)
4	-0,047	229,953	0,021	(-5 W)
5	-0,054	229,946	0,023	(-5 W)
6	-0,059	229,941	0,026	(-5 W)
7	-0,064	229,936	0,028	(-5 W)
8	-0,068	229,932	0,029	(-5 W)
9	-0,07	229,93	0,03	(-5 W)
10	-0,071	229,929	0,031	(-5 W)
11	-0,072	229,928	0,031*	(-5 W)
12	-0,05	229,95	0,022	(-9 W)
13	-0,055	229,945	0,024	(-9 W)
14	-0,058	229,942	0,025	(-9 W)
15	-0,06	229,94	0,026	(-9 W)



NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 = 0.03 %

1-2-3-4-12-13-14-15 = 0.03 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF(A)}	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	3.591,95	0,06		10; B,C,D
2	2	3	7,213		1.071,72	0,64		
3	3	4	2,152		919,06	0,87		
4	4	5	1,846		735,57	1,36		
5	5	6	1,477		613,11	1,96		
6	6	7	1,231		515,07	2,77		
7	7	8	1,034		451,85	3,61		
8	8	9	0,907		408,83	4,4		
9	9	10	0,821		378,77	5,13		
10	10	11	0,761		348,06	6,08		
11	4	12	1,846		830,31	1,07		
12	12	13	1,667		677,57	1,6		
13	13	14	1,361		572,26	2,25		
14	14	15	1,149		504,98	2,89		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



ANEXO DE CALCULOS GLORIETA 6

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0,018$$

$$Al = 0,029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:



Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* IpccI = Ct U / \sqrt{3} Zt$$

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* IpccF = Ct U_F / 2 Zt$$

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / IpccF^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.



I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B

IMAG = 5 I_n

CURVA C

IMAG = 10 I_n

CURVA D Y MA

IMAG = 20 I_n

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c : Longitud total del conductor (m)

L_p : Longitud total de las picas (m)



P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,7	10	25/.300	2x6	70/1	90
2	2	3	19	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,7			2x6	70/1	90
3	3	4	13	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,7			2x6	70/1	90
4	4	5	14	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,61			2x6	70/1	90
5	4	6	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,09			2x6	70/1	90
6	6	7	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
7	6	8	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
8	8	9	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
9	5	10	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,52			2x6	70/1	90
10	10	11	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,39			2x6	70/1	90
11	11	12	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,26			2x6	70/1	90
12	12	13	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
13	5	14	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,09			2x6	70/1	90
14	14	15	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,07			2x6	70/1	90
15	15	16	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
16	16	17	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	230	0	(160 W)
2	-0,017	229,983	0,007	(0 W)
3	-0,095	229,905	0,041	(0 W)
4	-0,149	229,851	0,065	(0 W)
5	-0,2	229,8	0,087	(0 W)
6	-0,151	229,849	0,065	(-5 W)
7	-0,151	229,849	0,066	(-5 W)
8	-0,152	229,848	0,066	(-5 W)
9	-0,152	229,848	0,066	(-5 W)
10	-0,209	229,791	0,091	(-30 W)
11	-0,218	229,782	0,095	(-30 W)
12	-0,223	229,777	0,097	(-30 W)



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

13	-0,226	229,774	0,098*	(-30 W)
14	-0,202	229,798	0,088	(-5 W)
15	-0,203	229,797	0,088	(-5 W)
16	-0,204	229,796	0,089	(-5 W)
17	-0,204	229,796	0,089	(-5 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-6-7 = 0.07 %

1-2-3-4-6-8-9 = 0.07 %

1-2-3-4-5-10-11-12-13 = 0.1 %

1-2-3-4-5-14-15-16-17 = 0.09 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	3.161,69	0,07		10; B,C,D
2	2	3	6,349		953	0,81		
3	3	4	1,914		643,73	1,78		
4	4	5	1,293		476,94	3,24		
5	4	6	1,293		598,86	2,05		
6	6	7	1,203		572,26	2,25		
7	6	8	1,203		547,93	2,45		
8	8	9	1,1		515,07	2,77		
9	5	10	0,958		451,85	3,61		
10	10	11	0,907		422,23	4,13		
11	11	12	0,848		402,44	4,55		
12	12	13	0,808		378,77	5,13		
13	5	14	0,958		444,06	3,73		
14	14	15	0,892		422,23	4,13		
15	15	16	0,848		402,44	4,55		
16	16	17	0,808		384,42	4,98		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



ANEXO DE CALCULOS GLORIETA 7

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

n = N^o de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,018$$

$$Al = 0,029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:



Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* IpccI = Ct U / \sqrt{3} Zt$$

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* IpccF = Ct U_F / 2 Zt$$

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / IpccF^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.



IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

C_t = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B

IMAG = 5 I_n

CURVA C

IMAG = 10 I_n

CURVA D Y MA

IMAG = 20 I_n

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c / 2\rho + L_p / \rho + P / 0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)



P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,48	10	25/.300	2x6	70/1	90
2	2	3	16	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,48			2x6	70/1	90
3	3	4	13	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,48			2x6	70/1	90
4	4	5	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,22			2x6	70/1	90
5	5	6	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
6	5	7	11	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
7	4	8	8	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
8	4	9	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
9	5	10	7	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
10	6	11	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
11	6	12	5	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
12	7	13	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
13	7	14	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	230	0	(110 W)
2	-0,011	229,989	0,005	(0 W)
3	-0,057	229,943	0,025	(0 W)
4	-0,094	229,906	0,041	(0 W)
5	-0,102	229,898	0,044	(0 W)
6	-0,103	229,897	0,045	(0 W)
7	-0,105	229,895	0,045	(0 W)
8	-0,1	229,9	0,044	(-30 W)
9	-0,098	229,902	0,043	(-30 W)
10	-0,107	229,893	0,047*	(-30 W)
11	-0,104	229,896	0,045	(-5 W)
12	-0,104	229,896	0,045	(-5 W)
13	-0,105	229,895	0,046	(-5 W)
14	-0,105	229,895	0,046	(-5 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.



Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-8 = 0.04 %
1-2-3-4-9 = 0.04 %
1-2-3-4-5-10 = 0.05 %
1-2-3-4-5-6-11 = 0.05 %
1-2-3-4-5-6-12 = 0.05 %
1-2-3-4-5-7-13 = 0.05 %
1-2-3-4-5-7-14 = 0.05 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	3.161,69	0,07		10; B,C,D
2	2	3	6,349		1.071,72	0,64		
3	3	4	2,152		695,86	1,52		
4	4	5	1,397		598,86	2,05		
5	5	6	1,203		536,52	2,56		
6	5	7	1,203		476,94	3,24		
7	4	8	1,397		572,26	2,25		
8	4	9	1,397		613,11	1,96		
9	5	10	1,203		515,07	2,77		
10	6	11	1,077		495,27	3		
11	6	12	1,077		485,93	3,12		
12	7	13	0,958		451,85	3,61		
13	7	14	0,958		451,85	3,61		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



ANEXO DE CALCULOS GLORIETA 8

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos\varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N^o de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:



Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* IpccI = Ct U / \sqrt{3} Zt$$

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* IpccF = Ct U_F / 2 Zt$$

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / IpccF^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,8	10	25/.300	2x6	70/1	90
2	2	3	17	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,8			2x6	70/1	90
3	3	4	14	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,8			2x6	70/1	90
4	4	5	14	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,8			2x6	70/1	90
5	5	6	13	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,74			2x6	70/1	90
6	6	7	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,41			2x6	70/1	90
7	6	8	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,17			2x6	70/1	90
8	7	9	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,28			2x6	70/1	90
9	9	10	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,13			2x6	70/1	90
10	6	11	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,15			2x6	70/1	90
11	8	12	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
12	8	13	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
13	9	14	4	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
14	11	15	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
15	5	16	6	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,04			2x6	70/1	90
16	16	17	2	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90
17	5	18	3	Cu/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 2 Unp.	0,02			2x6	70/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	230	0	(185 W)
2	-0,01	229,99	0,004	(0 W)
3	-0,091	229,909	0,04	(0 W)
4	-0,158	229,842	0,069	(0 W)
5	-0,225	229,775	0,098	(0 W)
6	-0,282	229,718	0,123	(0 W)
7	-0,292	229,708	0,127	(-30 W)
8	-0,285	229,715	0,124	(-30 W)
9	-0,299	229,701	0,13	(-30 W)
10	-0,303	229,697	0,132*	(-30 W)
11	-0,288	229,712	0,125	(-30 W)



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

12	-0,286	229,714	0,124	(-5 W)
13	-0,286	229,714	0,124	(-5 W)
14	-0,299	229,701	0,13	(-5 W)
15	-0,288	229,712	0,125	(-5 W)
16	-0,227	229,773	0,099	(-5 W)
17	-0,227	229,773	0,099	(-5 W)
18	-0,225	229,775	0,098	(-5 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-9-10 = 0.13 %
1-2-3-4-5-6-8-12 = 0.12 %
1-2-3-4-5-6-8-13 = 0.12 %
1-2-3-4-5-6-7-9-14 = 0.13 %
1-2-3-4-5-6-11-15 = 0.13 %
1-2-3-4-5-16-17 = 0.1 %
1-2-3-4-5-18 = 0.1 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF(A)}	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	4.152,59	0,04		10; B,C,D
2	2	3	8,339		1.118,13	0,59		
3	3	4	2,245		695,86	1,52		
4	4	5	1,397		504,98	2,89		
5	5	6	1,014		402,44	4,55		
6	6	7	0,808		378,77	5,13		
7	6	8	0,808		384,42	4,98		
8	7	9	0,761		357,73	5,75		
9	9	10	0,718		330,22	6,75		
10	6	11	0,808		367,95	5,44		
11	8	12	0,772		367,95	5,44		
12	8	13	0,772		367,95	5,44		
13	9	14	0,718		338,91	6,41		
14	11	15	0,739		352,83	5,91		
15	5	16	1,014		451,85	3,61		
16	16	17	0,907		436,53	3,86		
17	5	18	1,014		476,94	3,24		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

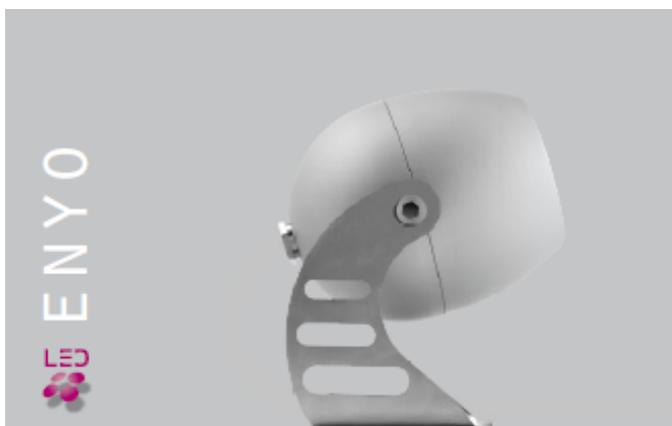
- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



4.- FICHAS



CARACTERÍSTICAS - LUMINARIA

Hermeticidad:	IP 67 ^(*)
Resistencia a los impactos (vidrio):	IK 07 ^(**)
Tensión nominal: - estática	100 - 240 V / 50 - 60 Hz
- dinámica	12 V
Clase eléctrica:	II ^(*)
Peso:	0,72 kg

^(*) según la norma IEC - EN 60598

^(**) según la norma IEC - EN 62262

VENTAJAS

- Proyector hiper-compacto
- Estética fluida
- Numerosas distribuciones fotométricas
- Versión estática (monocromática) o dinámica (RGB)
- Concepción mecánica robusta: aluminio, acero y vidrio

OPCIONES

- Paralúmenes anti-deslumbramiento

DESCRIPCIÓN

Enyo es un proyector equipado con LED. Se ofrece en versión monocromática estática (3 LED de alta potencia - 1,2 W - de color blanco, rojo, verde, azul, azul real o ámbar) o dinámica (1 LED RGB de 3 W), con una selección de distribuciones fotométricas de concentrantes a dispersivas.

Este proyector hiper-compacto se adapta especialmente a la iluminación arquitectónica exterior y a la iluminación de acento.

El cuerpo del proyector se compone de dos piezas de aluminio anodizado. La parte superior acoge el bloque óptico, la parte inferior, la caja de alimentación eléctrica.

El bloque óptico se cierra con un vidrio templado.

Está separado del compartimento eléctrico por el soporte del circuito impreso que actúa como pantalla térmica y asegura así una excelente disipación del calor.

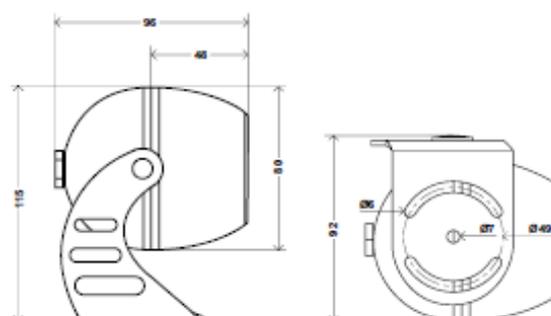
El proyector Enyo es totalmente hermético: IP 67.

La fijación se realiza mediante una pequeña horquilla que permite un ajuste preciso de la inclinación del proyector in situ.

Color: aluminio anodizado

Pintura en cualquier color RAL según pedido

DIMENSIONES - FIJACIONES





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



CARACTERÍSTICAS – PROJECTOR

Estanquicidade:	IP 67 ^(*)
Resistência ao choque (vidro):	IK 10 ^(**)
Resistência a uma carga estática:	4000 kg ^(*)
Tensão nominal:	230 V - AC
Classe eléctrica:	I ou II ^(*)
Peso (vazio):	5 kg

^(*) segundo IEC - EN 60598

^(**) segundo IEC - EN 61262

PRINCIPAIS VANTAGENS

- Variedade de distribuições fotométricas simétricas
- Regulação da inclinação até 30°, no local
- Grau de estanquicidade IP67
- Integração discreta na envolvente
- Design mecânico robusto: alumínio aço inox e vidro temperado
- Resistência a uma carga estática até 4.000 toneladas
- Agarra-cabos exterior
- Instalação eléctrica simplificada
- Larga escolha de acabamentos
- Luz estática ou dinâmica
- Versões iluminação e versões balizamento

DESCRIÇÃO

O Terra Midi LED é um projector de encastrar no solo equipado com 16 LED de alta potência munidos de lentes que oferecem vários tipos de soluções fotométricas desde feixes muito concentrantes a feixes muito dispersivos, oferecendo soluções para vários tipos de iluminações: fachadas de edifícios antigos ou contemporâneos, pormenores de arquitectura, estátuas e monumentos, estandartes e bandeiras, copas de árvores, pontes, viadutos, etc..

Um corpo em alumínio com um aro redondo em aço inoxidável escovado aloja os acessórios eléctricos e electrónicos, assim como o motor fotométrico. O difusor em vidro transparente temperado com uma espessura de 15mm é capaz de suportar uma carga estática de 4.000 KG.

O Terra Midi LED é fornecido pré-cablado, esta característica facilita a sua montagem e garante a sua estanquicidade ao longo do tempo, uma vez que não é necessário abrir o projector.

No caso de qualquer sobre aquecimento accidental, a alimentação aos LED é automaticamente cortada de forma a proteger os componentes electrónicos.

L80 - 60.000h @ 350mA Ta=35°C

Uma excelente dissipação térmica permite manter 70% do fluxo nominal após 60.000 de funcionamento a uma temperatura ambiente máxima de 35°C.

Cor aro de acabamento: aço inox escovado

OPÇÕES

- Kit de instalação
- Regulação da inclinação
- Aro de acabamento quadrado, em aço inox escovado.
- Vários tipos de vidros difusores: anti-derrapante, fosco ou opalino
- Versão Moon (balizamento) com cúpula em alumínio
- Aros biselados
- Luz dinâmica