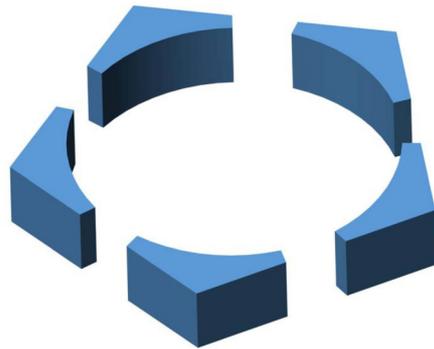


PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA ELEMENTOS SEMAFÓRICOS DE LA CIUDAD DE GRANADA



C. G. I. M.

Sumario

1 TIPOS DE ELEMENTOS.....	3
1.1 COLUMNAS PARA SOPORTE DE SEMÁFOROS Y DETECTORES.....	3
1.2 BÁCULOS.....	5
1.3 SEMÁFOROS.....	5
1.4 PULSADORES.....	9
1.5 REGULADORES DE CRUCE.....	10
1.6 EQUIPO INTERMEDIO (SUBCENTRAL).....	12
1.7 DETECTORES.....	13
1.8 CONDUCCIONES Y TAPAS.....	14
1.9 CABLES, ACOMETIDAS Y TOMAS DE TIERRA.....	17
1.10 DETECTOR DE VEHÍCULOS QUE PASAN SEMÁFOROS EN ROJO.....	18
1.11 PANELES INFORMATIVOS.....	19
1.12 SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS MEDIANTE PILONAS.....	20
2 NOMENCLATURA Y SIMBOLOGÍA.....	22
3 ANEXO: DETALLES CONSTRUCTIVOS DE CIMENTACIONES.....	24

Índice de figuras

Figura 1: Columnas cilíndricas.....	3
Figura 2: Columnas de sección triangular (Gran Vía).....	3
Figura 3: Tipos de soportes.....	3
Figura 4: Columnas de fundición.....	3
Figura 5: Dimensiones de columna semáforos.....	4
Figura 6: Dimensiones de columna caja detectores.....	4
Figura 7: Dimensiones de ventana y anclaje en columnas.....	4
Figura 8: Detalle de manguito superior, ventana y embellecedor.....	4
Figura 9: Dimensiones de los báculos y detalle de anclaje.....	5
Figura 10: Semáforos peatonales.....	5
Figura 11: Semáforos de bicicletas.....	5
Figura 12: Semáforos vehiculares.....	6
Figura 13: Semáforos vehiculares tipo Compactled.....	6
Figura 14: Semáforos peatonales tipo Compactled.....	6
Figura 15: Semáforos repetidores.....	6
Figura 16: Semáforos de bicicleta tipo Compactled.....	6
Figura 17: Lentes de semáforos led.....	7
Figura 18 Lentes de flechas led.....	7
Figura 19: Pantallas de contraste.....	8
Figura 20: Indicadores acústicos.....	9
Figura 21: Modelos de pulsador.....	9
Figura 22: Armario de regulador.....	11
Figura 23: Electrónica de reguladores.....	12
Figura 24: Armario de subcentral.....	12
Figura 25: Detalles constructivos de las espiras de inducción.....	13
Figura 26: Detalles constructivos de canalizaciones.....	14
Figura 27: Tipos de arqueta (<i>alzado</i>).....	15
Figura 28: Tipos de arqueta (<i>planta</i>).....	16
Figura 29: Ejemplos de tapas de arqueta existentes.....	16
Figura 30: <i>Armarios</i> de acometida.....	18
Figura 31: Cámaras foto rojo.....	19
Figura 32: Panel informativo en el cruce 76.....	20
Figura 33: Instalación de control de acceso mediante pilonas.....	21

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA ELEMENTOS SEMAFÓRICOS Y CONTROL DE ACCESOS DE LA CIUDAD DE GRANADA

1 TIPOS DE ELEMENTOS

1.1 COLUMNAS PARA SOPORTE DE SEMÁFOROS Y DETECTORES

Las columnas para soporte de semáforos y detectores tendrán forma cilíndrica, de 4,00 m., 3,00 m., 2,40 m., 2,00 m., 1,20 m. o 0,80 m. de altura, y dispondrán de cimentación de hormigón HM-20 para asegurar su estabilidad a las acciones externas. Existen además columnas de sección triangular no normalizada que únicamente están instaladas en la Gran Vía de Colón.



Figura 1: Columnas cilíndricas



Figura 2: Columnas de sección triangular (Gran Vía)



Figura 4: Columnas de fundición

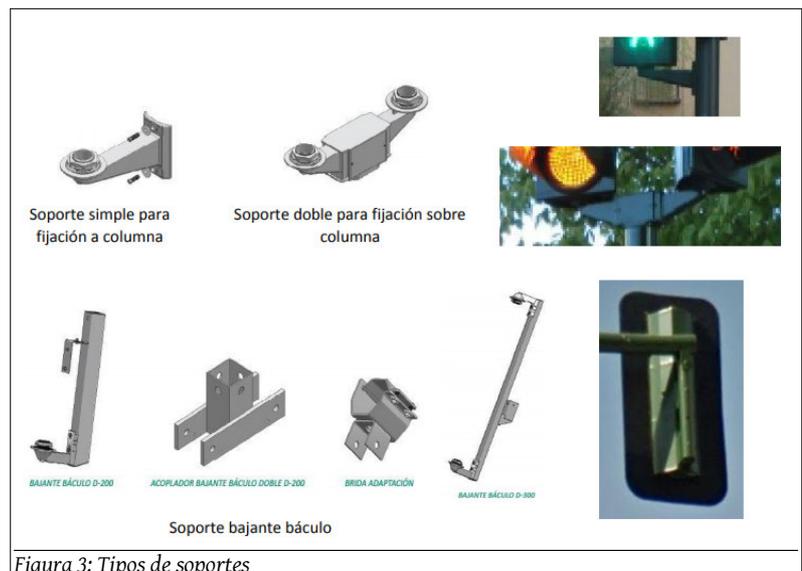


Figura 3: Tipos de soportes

El material de las columnas deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, que podrá ordenar los ensayos que considere convenientes. Las columnas estarán galvanizadas exterior e interiormente en caliente y pintadas con el color que designe la Dirección Facultativa, actualmente verde mayo o negro forja (centro histórico). Irán provistas de un dispositivo o puerta al pie de las mismas, que cierre de forma eficaz la abertura necesaria para realizar la conexión a tierra y demás montajes, así como una rosca o placa en la parte superior para sujeción de soportes, cajas o semáforos. El embellecedor situado al pie de las columnas deberá ser de acero galvanizado u otro material con la suficiente resistencia mecánica y a la

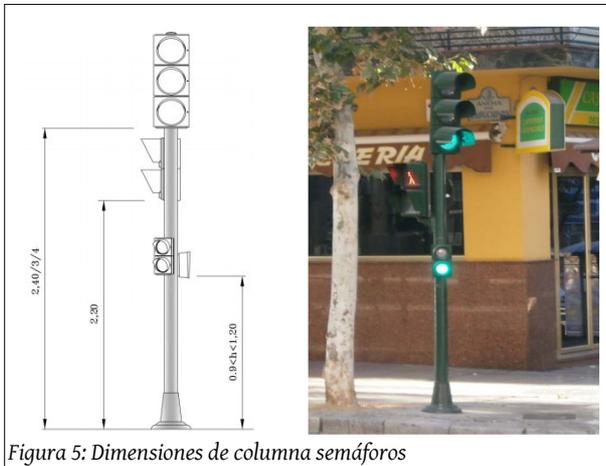


Figura 5: Dimensiones de columna semáforos

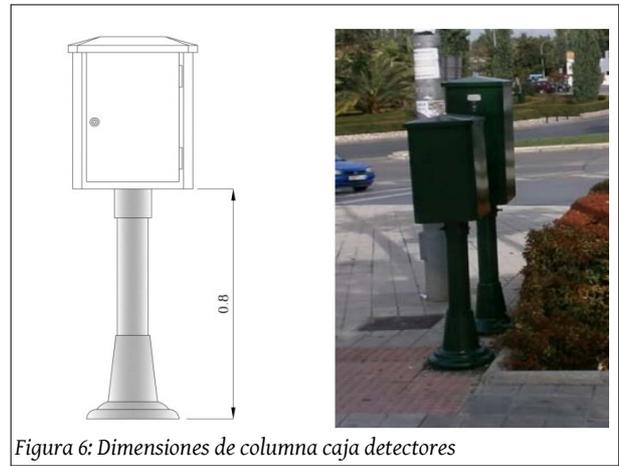


Figura 6: Dimensiones de columna caja detectores

corrosión. Se dispondrá de embellecedores partidos en dos mitades, para una más fácil reposición de los embellecedores corroídos sin necesidad de desmontar los semáforos.

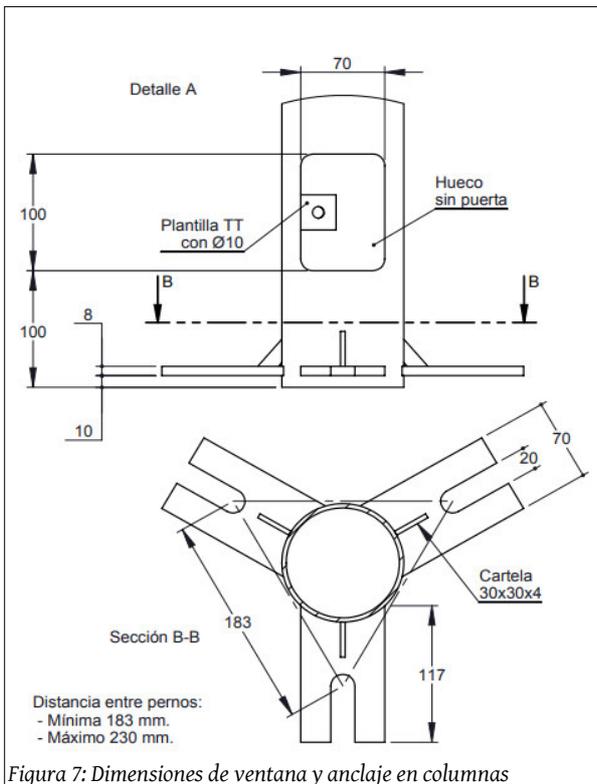


Figura 7: Dimensiones de ventana y anclaje en columnas

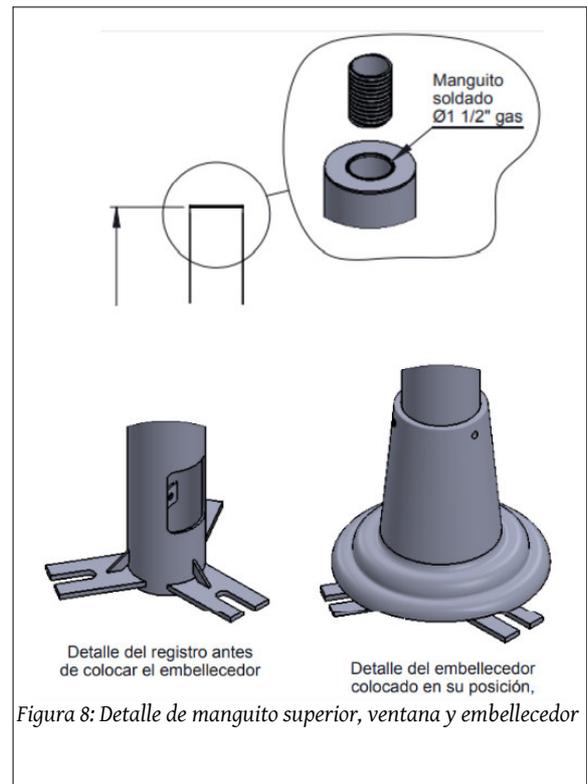
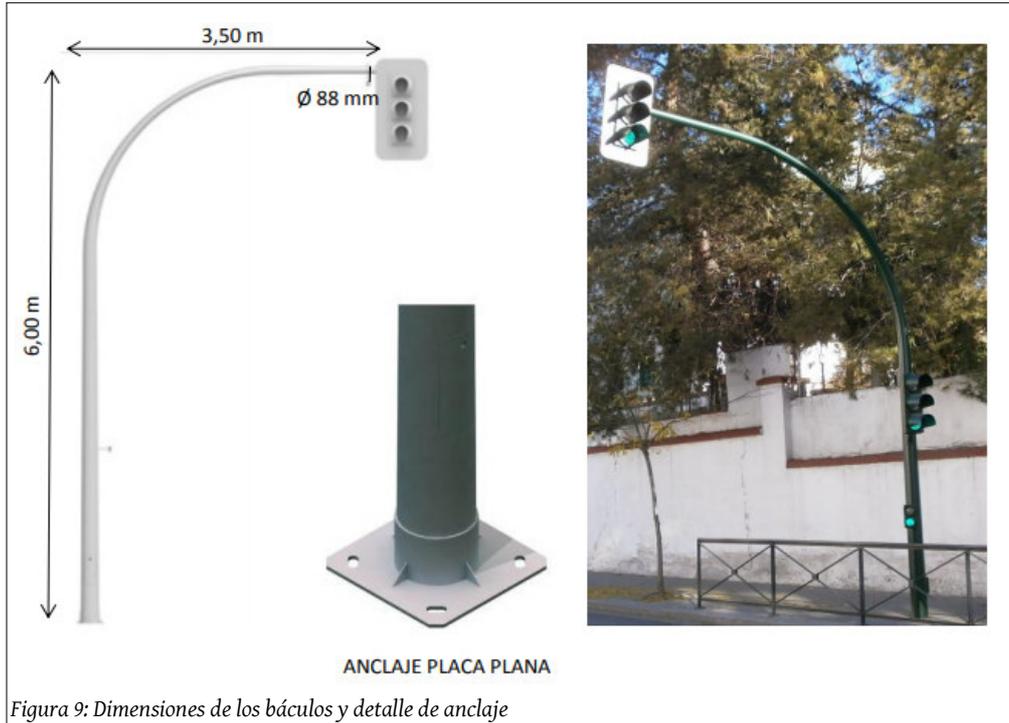


Figura 8: Detalle de manguito superior, ventana y embellecedor

Las columnas para semáforos se colocarán preferentemente a 40 cm. del bordillo de la acera, pudiendo modificarse esto a juicio de la Dirección Facultativa. Las de 0'80 m. se colocarán en el lugar más idóneo en cada caso.

1.2 BÁCULOS.

Serán de chapa de acero galvanizada exterior e interiormente en caliente, de forma troncocónica, con la altura necesaria para que, una vez colocado el semáforo, mantengan el gálibo de circulación entre 5,5 y 6 m., y ofrezcan la resistencia suficiente para resistir las cargas a que estén sometidos y demás esfuerzos.



La longitud del saliente estará comprendida entre 3,50 y 5,50 m., a determinar para cada caso. Su cimentación será de hormigón HM-20, de dimensiones suficientes para permitir una perfecta estabilidad con sus cargas. La base irá sujeta a la cimentación por medio de unos pernos de 25 mm. de Ø, con tuercas suficientemente dimensionadas para soportar las cargas a que esté sometido. El eje del báculo deberá quedar preferentemente a un metro de distancia del bordillo. Los báculos estarán pintados con el color que se designe, actualmente verde mayo o negro forja (centro histórico). Dispondrán de una puerta con un sistema de cierre al pie del mismo para los trabajos de montaje, empalmes y toma de tierra, así como, los elementos necesarios para la sujeción del semáforo situado en la parte superior.

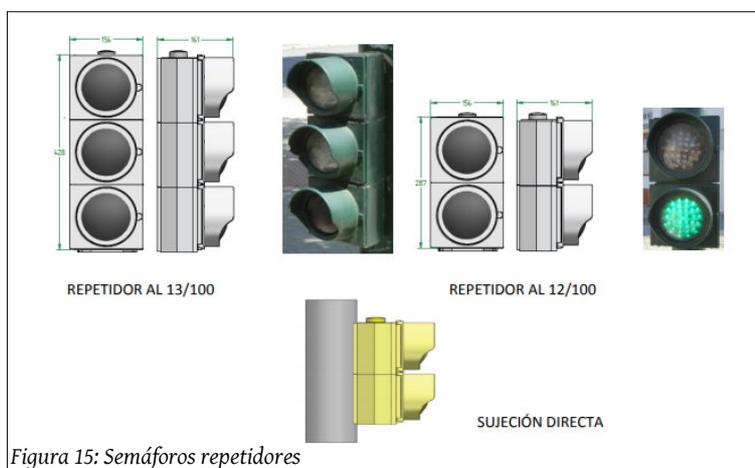
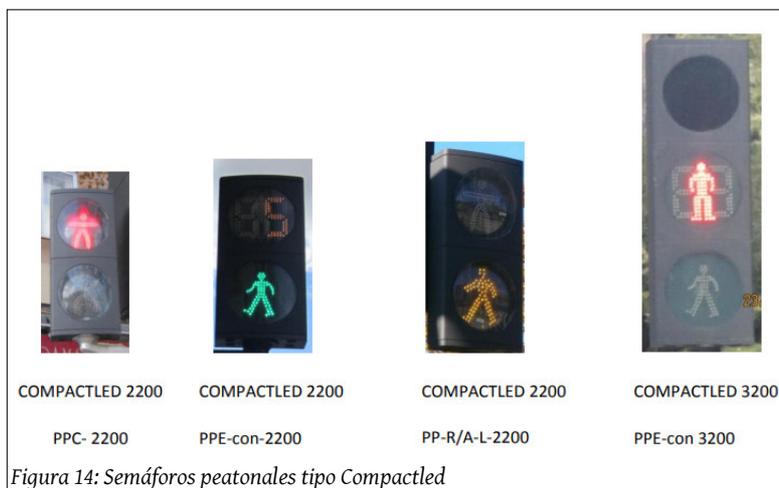
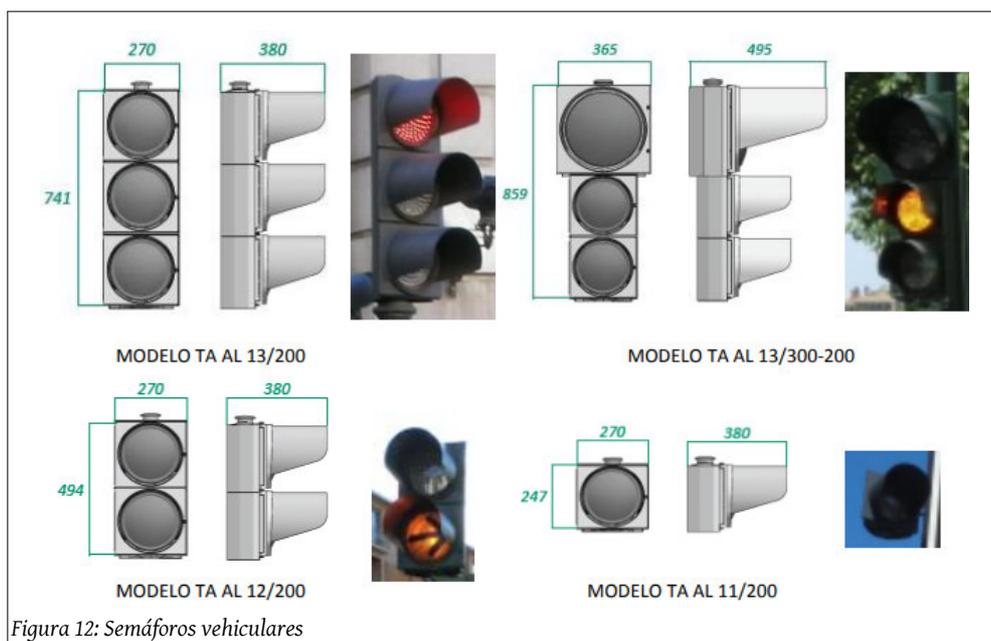
Los pernos y tuercas de fijación, una vez montado el báculo, se protegerán con grasa y un envoltorio plástico resistente que evite el deterioro al colocar sobre ellos el pavimento. Los pernos no deberán en, ningún caso, sobresalir del citado pavimento.

1.3 SEMÁFOROS.

Los semáforos serán modulares acoplables unos a otros verticalmente para poder formar distintos conjuntos.



Las dimensiones del foco serán 300 mm. Ø en los de tipo autovía, 200 mm. Ø en los de vehículos y bicicletas, cuadrados de 200 x 200 mm. en los de peatones y 100 mm. Ø para repetidores de vehículos.



Las lámparas que deberán utilizarse en los distintos semáforos tendrán que ser del mismo tipo y clase que autorice la Dirección Facultativa y reunirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

Semáforo	Lámpara	Características
300 mm. Ø	Leds	230/42 V \pm 10% 15% Hz. 50 Hz. Esperanza de vida 12 años óptica transparente de alto brillo. Cl frontal negro
200 mm. Ø	Leds	230/42 V \pm 10% 15% Hz. 50 Hz. Esperanza de vida 12 años óptica transparente de alto brillo. Cl frontal negro. Dimensiones: 275x275x375 mm.
		Rojo: 10.5w \pm 10%, λ = 630÷660 nm. Intensidad luminosa: mínima 215, Típica:324 cd.
		Ámbar: 10.5w \pm 10%, λ =590÷595 nm. Intensidad luminosa: mínima 283, Típica: 419 cd.
100 mm. Ø	Leds	230/42 V \pm 10% 15% Hz. 50 Hz. Esperanza de vida 12 años óptica transparente de alto brillo. Cl frontal negro. Dimensiones: 270x265x300 mm.
		Rojo: 7.5w \pm 10%, λ = 630÷660 nm. Intensidad luminosa: mínima 92, Típica:123 cd.
		Verde: 11.5 w \pm 10%, λ = 505÷510 nm. Intensidad luminosa: mínima 98, Típica: 111 cd.

Las lámparas de incandescencia (Krypton DIN 67527 1ª p. 100/75/40 w 220/240 v 8.000 h. casq. E2) se suprimen y deben reemplazarse hasta quedar eliminadas.



Figura 17: Lentes de semáforos led



Figura 18 Lentes de flechas led

En los semáforos que se indiquen, se instalarán viseras para evitar falsos reflejos. El sistema reflector deberá ser de un producto que resista perfectamente la corrosión y el ataque de grasas y demás contaminantes urbanos, sin pérdida de su poder reflexivo. Las tulipas reflectoras dispondrán de un portalámparas desplazable que permita conseguir el enfoque óptimo de la lámpara empleada. Asimismo se instalarán pantallas de contraste para evitar ocultamiento por luz solar intensa tras el semáforo en los casos que lo requieran

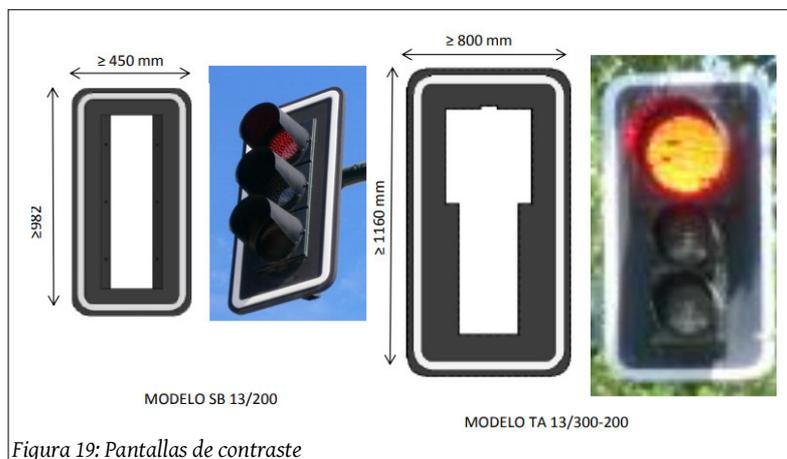


Figura 19: Pantallas de contraste

Las lentes y cristales coloreados serán de los colores usados en tráfico, Norma DIN 6163, de modo que permitan la perfecta visión de las luces y eviten los reflejos de luces exteriores, instalando expresamente dispositivos antirreflectantes cuando la orientación del semáforo así lo exija.

El cierre del semáforo será estanco. Los sistemas eléctricos estarán perfectamente aislados, puestos a tierra los elementos metálicos en contacto con el exterior, cumpliendo, en todo, el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se podrá ordenar, cuando así se precise, el pintado de flechas o máscaras en las lentes, por ejemplo: en el caso de semáforos para tranvías o vehículos de transporte público.

Los semáforos de peatones llevarán moldeada en el cristal la figura de un peatón andando, el verde, y la de un peatón parado, el rojo. En los casos que así se solicite se montarán lentes mixtas en las cuales se represente la figura del peatón conjuntamente con la de una bicicleta, tanto para la luz verde como para la roja, para el caso de que los semáforos regulen simultáneamente un paso de peatones y un carril bici.

Los semáforos serán aprobados por la Dirección Facultativa. El color de los cuerpos de los semáforos y sus viseras será el que se determine, actualmente verde mayo.

En los semáforos de dos focos de 100 mm de \varnothing se deberán poder montar lámparas de tamaño similar a las de los semáforos de 200 mm. de \varnothing , aunque esto suponga la colocación de un suplemento. En cualquier caso, no se instalarán semáforos con aristas o ángulos vivos que pudieran resultar peligrosos.

Los semáforos para personas invidentes emitirán un sonido en el momento en que éstos tienen “verde” para pasar, y en otros casos, emitirán la frase sonora que se indique. El volumen del sonido de estos semáforos será regulable, ajustándose a una intensidad tal que pueda ser percibido por las personas usuarias, sin molestar al vecindario y atenuándose o eliminándose por la noche mediante reloj.

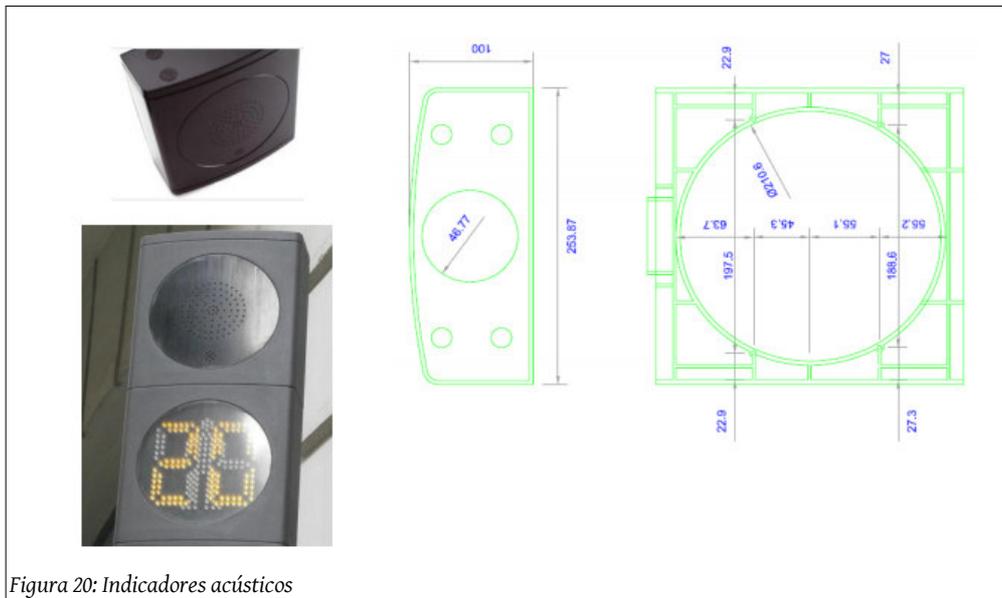


Figura 20: Indicadores acústicos

1.4 PULSADORES.

Serán accionados exclusivamente por el peatón o el ciclista y no por otras circunstancias (humedad, lluvia) y en el momento de accionarlos se encenderá un letrero que diga "Esperen verde", que se apagará en el momento de encenderse el verde del semáforo de peatones accionado. En el caso de pulsadores sin indicador luminoso, sobre el mismo, se colocará un cartel metálico con la silueta de peatón o un ciclista.



Figura 21: Modelos de pulsador

Asimismo, deberá ajustarse un retardo en la siguiente demanda, con el fin de que los peatones que finalicen el paso, ya en rojo, no produzcan una demanda innecesaria.

El color de los cuerpos de los sensores será el que se determine, actualmente, verde mayo, siendo responsables los adjudicatarios del mantenimiento del citado color. El cuerpo metálico del pulsador se pintará de color verde mayo o negro forja (centro histórico).

1.5 REGULADORES DE CRUCE.

Se define por regulador de cruce el equipo electrónico que hace funcionar la instalación de semáforos con un reparto, ciclo y desfase que se le programa. Las tarjetas de control de grupos podrán servir para: Lámparas de incandescencia, lámparas halógenas, ópticas de led de 230 V AC y ópticas de led de 42 V AC y 25 V AC (para iluminación reducida –dimming-). Con objeto de simplificar repuestos, la misma tarjeta de control de grupos debe ser válida para todos los tipos anteriores, bastando con modificar elementos conmutables (switches) o removibles (jumpers) en la misma. Las tarjetas de control de grupos podrán hacer funcionar a los semáforos de incandescencia y halógenos con luminosidad reducida, sin uso de transformadores adicionales. El regulador también podrá desencadenar el estado de iluminación reducida (dimming) en las ópticas de leds con tal prestación, usándose en este caso, transformadores a 42 V AC y 25 V AC capaces para la carga máxima declarada. El equipo deberá funcionar en un sistema operativo de licencia pública general (GPL) como Linux o FreeDOS.

El conjunto de controles exigibles del regulador que atañen a la seguridad del equipo y de su electrónica serán:

- Control de la tensión de acometida mediante lectura del valor de la misma y gestión del intervalo de seguridad y de los valores umbrales a partir de los cuales el regulador debe pasar a un modo seguro (programable).
- Control de la tensión de la fuente de alimentación usada en la electrónica del regulador, mediante lectura del valor de la misma y gestión del intervalo de seguridad y de los valores umbrales a partir de los cuales el regulador debe pasar a un modo seguro (programable).
- Control de la temperatura del backplane. Valores programables para puesta en marcha del ventilador y paso modo seguro.
- Lectura de la intensidad en todas las salidas sea cual sea el color de la misma.
- Lectura de la existencia de tensión en cada salida sea cual sea el color de la misma.

Todos los reguladores, cualquiera que sean sus constantes, deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- a) Disponer de un sistema de incompatibilidades de verdes, verificables y comprobables en cualquier momento.
- b) Poder ser puestos en ámbar intermitente, in situ o desde el CGIM a través del equipo intermedio, desde el propio equipo intermedio o desde cualquier regulador de la red., los centralizados, o in situ los no centralizados.
- c) Disponer de un sistema para funcionamiento manual.
- d) Poder ser sincronizados y centralizados con los sistemas ya existentes en la Ciudad y poder actuar con los sistemas de Preferencia BUS, Sistema Antibloqueo, Sistema Experto y Sistemas de Información al Usuario.
- e) Disponer de un sistema de intermitencia para verde de peatones. La duración del verde intermitente y fijo, así como los tiempos mínimos, será fijada por los Técnicos Municipales.
- f) La caja dispondrá de un sistema de iluminación y ventilación, será estanca y de chapa de acero galvanizado de doble pared, con una cámara de aire entre ambas para aumentar el aislamiento y la disipación del calor ambiental con cierre de seguridad. En un lateral dispondrá una cerradura-conmutador (protegida con tapadera) para permitir la selección de distintos modos de funcionamiento del equipo de regulación desde el exterior. La puerta también estará fabricada con doble chapa y ajustará herméticamente. Ningún regulador podrá ser empleado sin la aprobación previa de la Dirección Facultativa, que podrá rechazar los tipos que no cumplan las suficientemente las condiciones. Si el Ayuntamiento diseñará un nuevo modelo de caja, éste pasará a ser de obligada instalación a los precios del Cuadro, si sus dimensiones y materiales son similares a los actuales y, en caso contrario, se estudiaría un precio contradictorio
- g) Disponer de un sistema interno de almacenamiento de información en donde se guarden todos los datos referentes a las posibles anomalías que sufriese el regulador en su funcionamiento. Dicha

información podrá ser consultada en cualquier momento para determinar las causas de las mismas, así como para tener un histórico de ellas.

- h) Los nuevos reguladores a instalar permitirán programarse desde el CGIM, sin necesidad de tener que desplazarse hasta el propio cruce siempre y cuando el sistema de comunicaciones lo permita, si bien esta prestación se deberá utilizar con precaución debido a los riesgos que comporta un cambio de programación sin presencia de personal técnico in-situ como garantía ante imprevistos y supervisión final.
- i) Los reguladores nuevos a instalar deberán ser capaces de variar su funcionamiento en función de señales emitidas por los vehículos de transporte público. Todo ello, dentro del sistema centralizado de control de tráfico y en coordinación con el S.A.E. de la Empresa de Transporte Público Urbano.

Deberán de poder tratar la información de detectores de cola y velocidad. El número de detectores mínimo a tratar en la configuración básica será de 8 por regulador ampliables, como mínimo, a 24 en caso necesario. Incorporarán detectores de lámpara fundida en todas sus salidas y detector de puerta abierta. Los reguladores darán información de cualquier anomalía con indicación inequívoca de su estado y, además, durante períodos de fallo de comunicación con el equipo intermedio las alarmas de funcionamiento, deberán retenerse en la memoria del regulador, para ser transmitidas, posteriormente, al establecerse de nuevo la comunicación indicando la hora de inicio y final de la alarma. Esta información deberá quedar registrada.

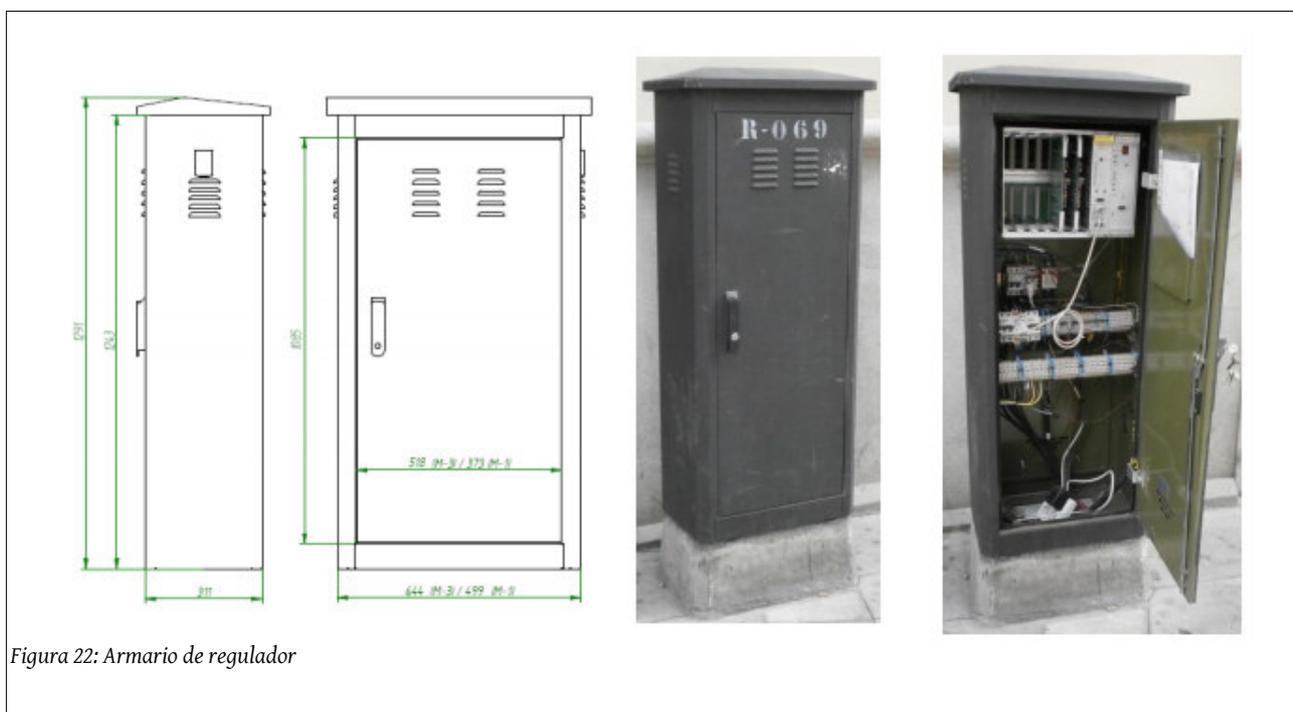


Figura 22: Armario de regulador

El armario para regulador de cruce se colocará del tamaño que sea necesario en función del equipo a instalar. Irá provisto de un sistema de ventilación y su cierre será estanco. El sistema de cierre será por llave "allen" con cerrojo superior, central e inferior y enclavamiento por cerradura. Se cimentarán según se indica en los planos. Al pie de la cimentación se colocarán dos arquetas de 60 x 60 cm., una para la conexión entre la red general y el regulador con tres tubulare



Tarjeta CPU (CAM-CPU)



Tarjeta de Salidas (CAM-SAL)



Tarjeta Fuente de Alimentación (CAM-FA)

Figura 23: Electrónica de reguladores

1.6 EQUIPO INTERMEDIO (SUBCENTRAL).

La Central de Zona es un equipo basado en un PC industrial, que establece funciones intermedias entre el Sistema de Control y Reguladores. Además de estas funciones intermedias la central de zona podrá realizar un control más inteligente de los reguladores.

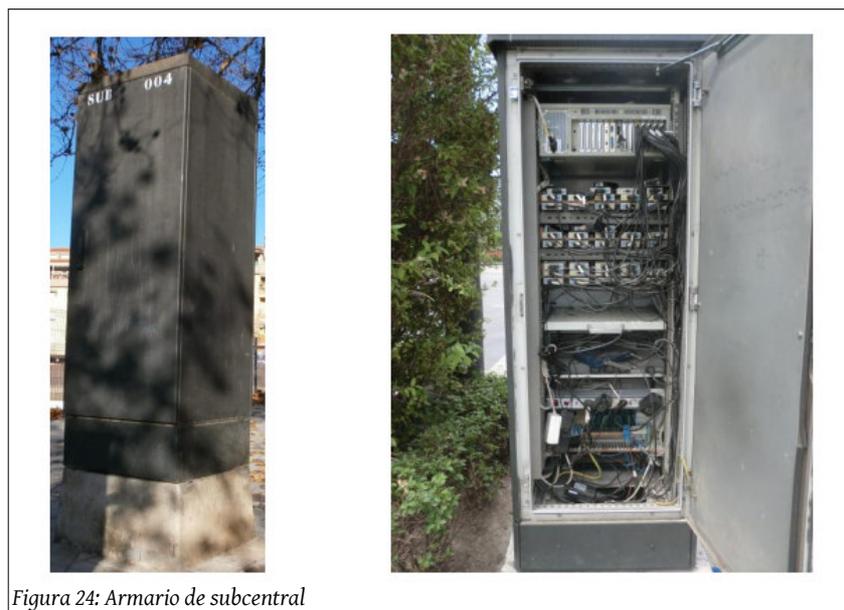


Figura 24: Armario de subcentral

El conjunto de funciones que debe desarrollar la central de zona se indica en los siguientes apartados:

- Conectividad con Centro de Control: IP: 5G / 4G / Ethernet / GPRS/ UMTS, línea serie o radio modem
- Conectividad con operador local: Posibilidad de conexión de un ordenador portátil donde se ejecute el programa de configuración, hasta 254 equipos (reguladores / subreguladores).
- Conexión con reguladores: Líneas RS/232, RS/485, RS/422, IP: Ethernet / GPRS/ UMTS o radio modem
- Monitorización de reguladores: La central conocerá en cada momento el estado, las alarmas, los datos del plan, la fecha y la hora, y parámetros característicos de cada tecnología de todos reguladores. Asimismo dispondrá de históricos que puede ser recuperados y consultados por el centro de control o por un operador local de estados y alarmas

- e) Configuración: Desde el CGIM o por un operador local el equipo podrá ser alterada en sus parámetros operativos.
- f) Conservación de la hora: Deberá mantener actualizada fecha y hora en los reguladores conectados, para tener un patrón horario correcto el equipo podrá ser dotado de un sistema GPS. Adicionalmente podrá existir una línea de sincronismo entre varias centrales. Deberá existir un servidor de sincronismo de hora (NTP) al que se conectarán los distintos dispositivos del sistema. En caso de funcionamientos subordinado al centro de control, esta unidad será la encargada de mantener actualizada la hora.
- g) Modos de funcionamiento: Autónomo, conmutado por una de las siguientes causas: Orden local, orden desde el sistema de control o por pérdida de conexión con el Sistema de Control. Centralizada: Este modo es conmutado por orden desde el Sistema de Control, orden local o tras reanudarse la comunicación.
- h) El equipo deberá estar dotado con una fuente a alimentación ininterrumpida con al menos una hora de autonomía.
- i) La central de zona será programada por un software intuitivo ejecutándose sobre un PC, el cual será conectado a la misma. Mediante este software será posible además el control del equipo, la monitorización del mismo en tiempo real, así como la de los reguladores conectados, y la extracción de eventos.

1.7 DETECTORES.

Serán del tipo que utiliza espira física o virtual, con un error máximo de $\pm 2\%$ en conteo de intensidad y medición de tiempo de ocupación, determinado mediante un sistema redundante portátil. Será variable la sensibilidad de detección. Deberán prescindir de la presencia de un vehículo cuando éste se sitúe sobre la espira más de un cierto tiempo seleccionable. Se montarán en el interior de los armarios de reguladores, si es posible, o en el interior de cajas de 530 x 375 x 280 mm., provistas de cierre de seguridad y colocadas sobre columnas de 0,80 m. La espira física o lazo magnético se realizará practicando un corte de 10 mm. de ancho y 60 mm. de profundidad en el pavimento, de forma que abarque desde uno hasta tres carriles de circulación. La anchura dependerá en cada caso del número de carriles, siendo la recomendada la que totalice una superficie de espira de 2 m². En cualquier caso, estas dimensiones deberán ajustarse al detector utilizado.

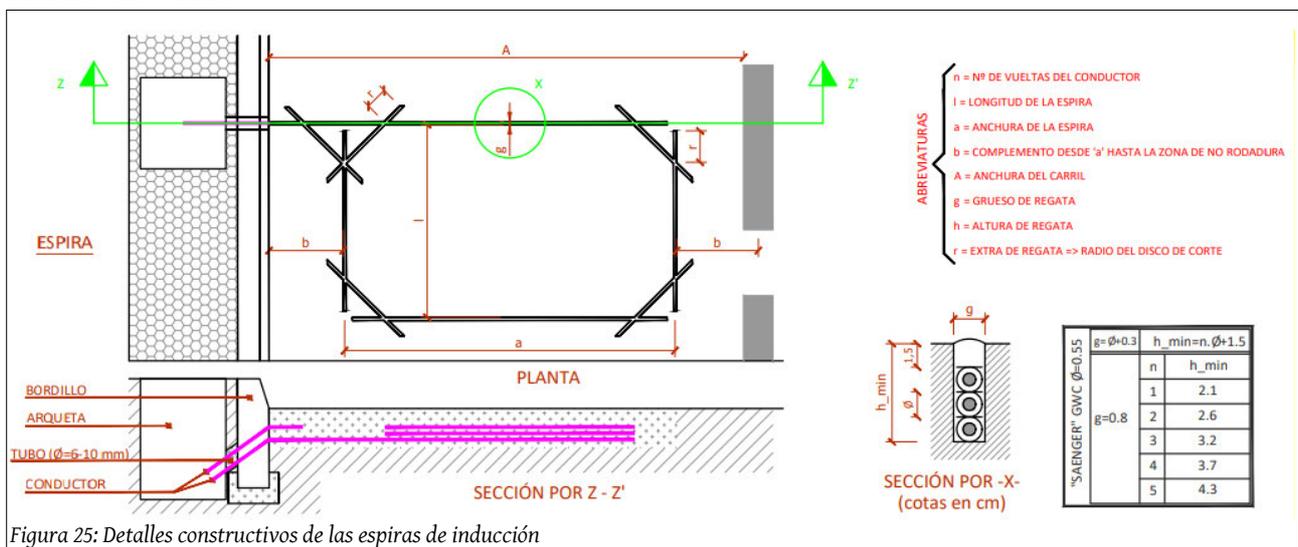


Figura 25: Detalles constructivos de las espiras de inducción

El número de espiras de cable a colocar dentro de la ranura deberá ajustarse al tipo de detector empleado. Una vez colocado el cable en el fondo de la ranura, ésta se sellará con resina epoxi o producto asfáltico adecuado. Junto al bordillo y, sobre la acera, se construirá una arqueta de registro de 40 x 40 x 60 cm., a través de la cual se realizará el paso de cable hasta el equipo detector. Entre la arqueta y la espira se

colocará un tubo que deberá pasar por debajo del bordillo de la acera. Los armarios van situados sobre columnas de 0,80 m. de altura. A una distancia no superior a 2,5 m., se colocará una arqueta para facilitar la conexión.

1.8 CONDUCCIONES Y TAPAS.

Los cables a emplear en las conducciones subterráneas deberán estar dotados de una protección de goma o plástico, preparados para trabajar a una tensión de hasta 1.000 voltios, con una sección mínima por conductor de 1,5 m². cumpliendo las normas del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Los cables se situarán dentro de canalizaciones constituidas por tubería de PVC homologados por el Ayuntamiento. Si por motivos excepcionales (losa de metro, acequia, etc.) no se pudiera realizar la canalización a la profundidad marcada para cada tipo, los tubos de PVC que se coloquen en su interior serán de presión de 6 atmósferas. La cota exacta de profundidad la determinará el técnico facultativo.

Los tubos serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrados, con generatrices rectas o con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales, y cumplirán las condiciones que señalan los artículos correspondientes a cada clase de canalización. En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de un disco o esfera de diámetro uno y medio milímetros (1,5) menor que el señalado para el tubo.

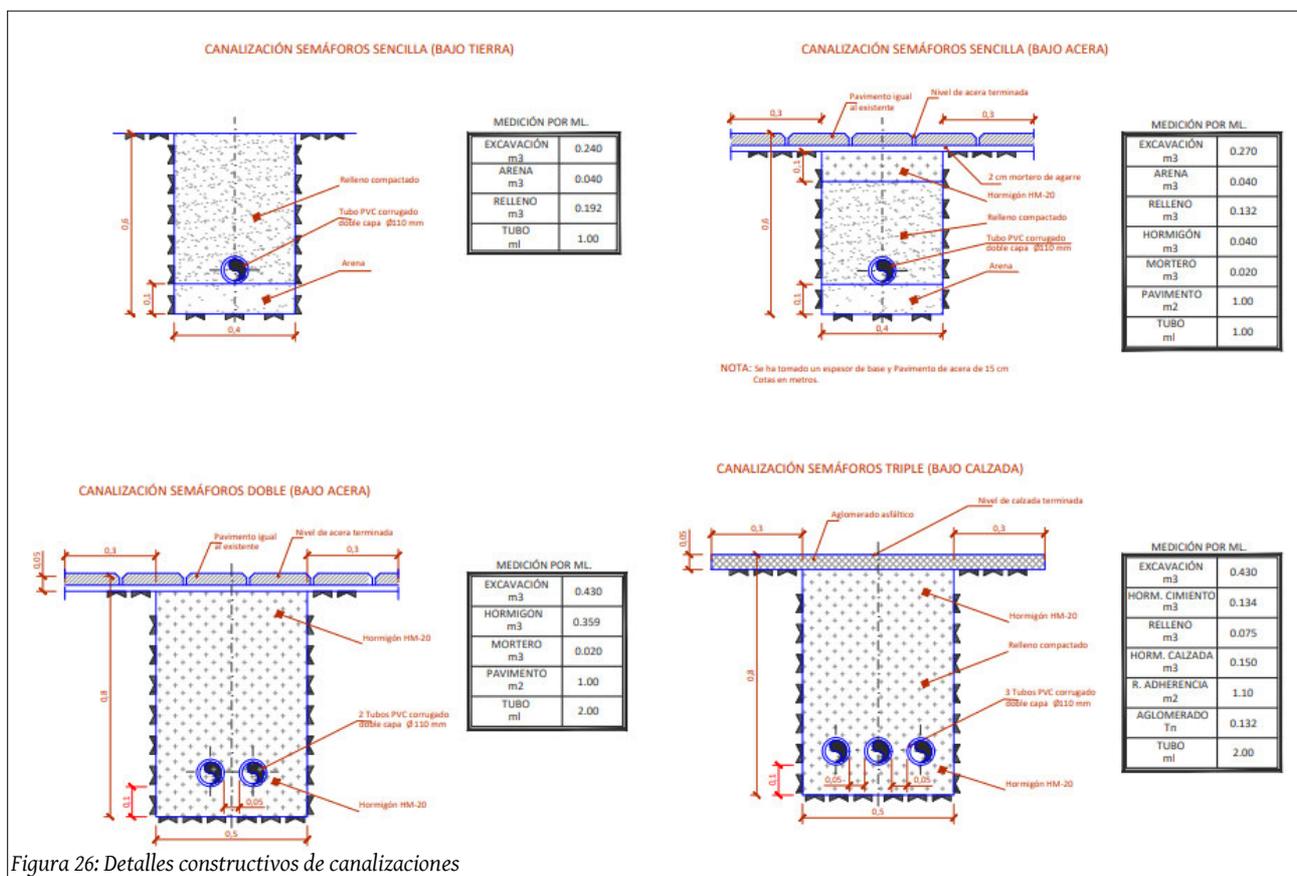


Figura 26: Detalles constructivos de canalizaciones

En general se pueden distinguir varios tipos de canalizaciones:

- Canalizaciones propias de cada intersección regulada por semáforos: Esta canalización se realizará con dos tubulares en acera y tres en los cruzamientos de calzada. Las vistas en corte de este tipo de canalizaciones y sus cotas pueden verse en los planos adjuntos. La canalización para la conexión a la acometida eléctrica seguirá esta norma.
- Canalizaciones entre intersecciones: Las intersecciones se unirán entre si y a la red general a través de una canalización de tres tubulares tanto en acera como en calzada. En grandes avenidas y Ejes Viarios este tipo de canalización se realizará por las dos aceras a lo largo del Eje o Avenida.

- c) Coincidencia entre las dos canalizaciones a y b: Cuando la canalización general de semáforos entre intersecciones o la de TVCC coincida en su trazado con la propia de cada intersección, deberá discurrir paralela a ésta, estableciéndose, como mínimo, dos puntos de comunicación entre ambas de semáforos, en arquetas de 60 x 60, una al principio de la intersección y otra al final. En las arquetas, las tubulares de la canalización general o de TVCC ocuparán la posición inferior y las canalizaciones propias de la intersección, la posición superior con un corte y cotas similares a las que pueden verse en los planos de canalizaciones de seis tubulares.
- d) Canalizaciones de conexión a elementos: Las canalizaciones de conexión a columnas y báculos para semáforos o detectores, cámaras de TVCC o Paneles Informativos, serán de una sola tubular.
- e) Canalizaciones de conexión a cajas de regulador o equipo intermedio: La conexión desde la canalización de una intersección hasta su propia caja del regulador se hará desde una arqueta de 60 x 60 situada al pie de la cimentación y será de tres tubulares. En el caso de equipos intermedios serán seis tubulares.

En las canalizaciones que se realicen en acera o calzada, el relleno de la zanja deberá hacerse totalmente con hormigón HM-20, reponiéndose finalmente el pavimento que fue demolido para restablecer las características iniciales del mismo. Las derivaciones se realizarán dentro de arquetas de registro, construidas con ladrillo cerámico u hormigón, y provistas de marco metálico galvanizado y tapa de fundición de acero, las cuales deberán llevar la inscripción "SEÑALES DE TRÁFICO" con el escudo de la ciudad.

Tipos de arquetas normalizadas:

- a) Arqueta 40 x 40 (cuadrada)
- b) Arqueta 60 x 60 (cuadrada).
- c) Arqueta 70 Ø circular articulada, de tipo "ostra" similar a las utilizadas por la Empresa Municipal de Aguas.

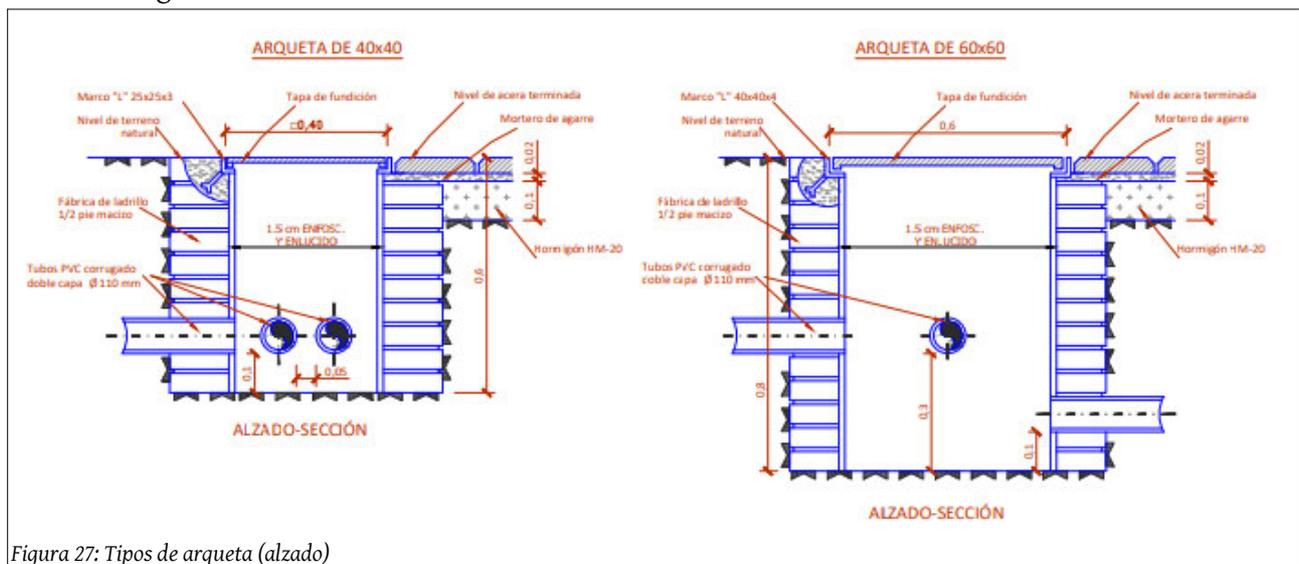


Figura 27: Tipos de arqueta (alzado)

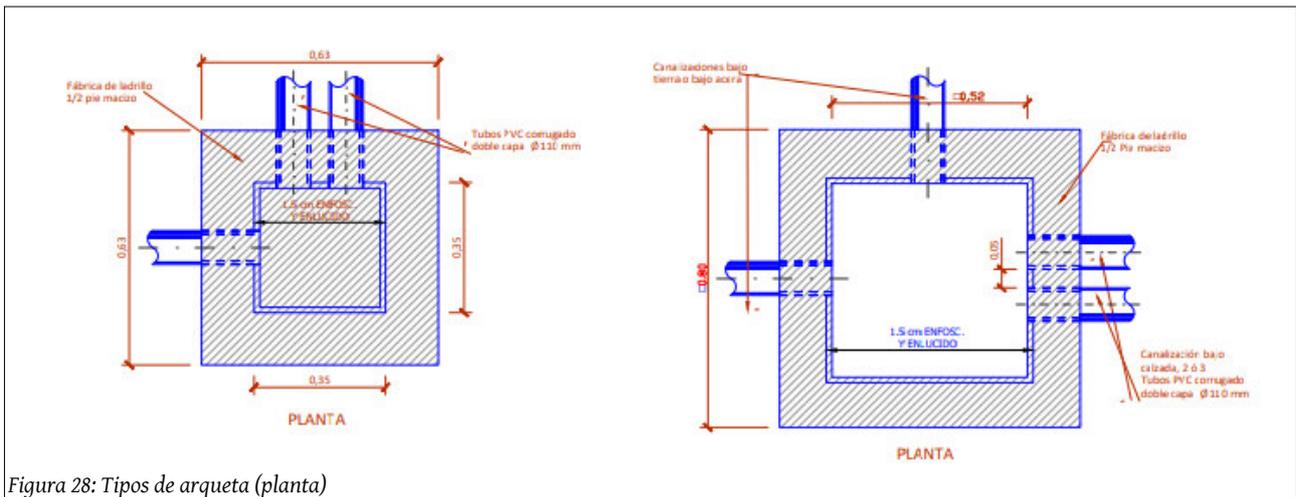


Figura 28: Tipos de arqueta (planta)

Tipos de tapas normalizadas:

- Tapa normal de 40 x 40.
- Tapa reforzada de 40 x 40.
- Tapa normal de 60 x 60.
- Tapa reforzada de 60 x 60.
- Tapa reforzada de $\geq 67 \text{ Ø}$



Figura 29: Ejemplos de tapas de arqueta existentes

La norma sobre instalación de arquetas es la siguiente:

- Arquetas en acera-acera y situadas sobre la acera 40 x 40 cm, tapa normal.
- Arquetas en acera-calzada (paso de calle) y situadas sobre la acera 60 x 60 cm, tapa normal.
- Arquetas acera-acera y situadas sobre la acera 60 x 60 cm, tapa normal.
- Arquetas en calzada 70 cm. Ø circular en calzada.

No se colocarán en la calzada arquetas de registro, salvo en casos muy excepcionales, y en cualquier caso, sus tapas serán redondas de 67 cm Ø de fundición dúctil, articuladas, del tipo “ostra”, similares a las utilizadas por la Empresa Municipal de Aguas cuyo cierre garantiza la seguridad para la circulación, y en

este caso, deberán llevar la inscripción “TRÁFICO”. El asiento marco-tapa deberá realizarse con neopreno, para asegurar la ausencia de ruidos, y la superficie de rodadura será de relieve antideslizante, de modo que quede cubierta la seguridad de los peatones. En casos de obras u otros motivos puede ser necesario colocar tapas reforzadas de 40 x 40 y 60 x 60 cm, siempre con la autorización expresa de la Dirección Facultativa, debiendo la superficie pisable tener un grabado antideslizante y un troquelado que la identifique como tapa de registro de señales de tráfico.

La extracción de tapas deberá realizarse con un útil de extracción adecuado que no las rompa. En ningún caso se utilizarán mazas o martillos que puedan dañarlas. Cualquier rotura producida por este motivo implicará la sustitución de la pieza.

Las canalizaciones deberán reunir las condiciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. La unión de los tubos con las arquetas, así como éstas, se realizará de modo que sea perfectamente impermeable toda la red de distribución, adoptándose precauciones para evitar la presencia de ratas en el interior de las canalizaciones.

Los conductores no presentarán, en ningún caso, empalmes dentro de los tubos de canalización ni arquetas. Cuando imprescindiblemente se deban hacer empalmes, éstos se harán en una caja situada sobre el pavimento, con regleta o procedimientos similares, con todas las condiciones de seguridad. En casos especiales, previa autorización del personal del Área de Movilidad, se podrán realizar torpedos según el modelo aprobado, de tipo termorretráctil o similar.

1.9 CABLES, ACOMETIDAS Y TOMAS DE TIERRA.

Los cables a utilizar en las instalaciones serán de cobre electrolítico con aislamiento plástico del tipo manguera. Las secciones de los mismos, según su función, serán las siguientes:

Cable	Secciones y características
Cable acometida	1 KV y secciones según los casos entre 1x10, 1x25, 2x6, 2x10 y 2x16 mm ² , o secciones superiores si fuera necesario.
Cable de colores	1 KV.de los tipos: 2x1.5, 3x1.5, 4x1.5, 2x2.5, 3x2.5 y 4x2.5 mm ² a instalar según los casos lo requieran.
Cable de pares	Tipos: 2x0.9, 4x0.9, 7x0.9, 10x0.9, 15x0.9 mm ² y superiores, según los casos lo requieran.
Cable de enlace con tierra	Formado por cable eptafilar de cobre sin estañar y sección mínima de 35 mm ² .
Cable línea principal de tierra	Formado por cable eptafilar de cobre sin estañar y sección mínima de 16 mm ² .
Conductor de protección	Formado por cable flexible de cobre sin estañar, tensión nominal 750 V. y sección mínima 4 mm ² .

Las secciones deberán cumplir la condición de que la caída de tensión máxima será de 1% hasta el equipo de medida, y del 3% hasta el último receptor. Las conexiones se harán con doble arandela entre las que quedarán presionados los terminales.

Las acometidas eléctricas se realizarán según las normas de las compañías suministradoras y de acuerdo con el Reglamento de BT y constará como mínimo de:

- Un fusible calibrado por fase.
- Un interruptor magnetotérmico bipolar.

- Un interruptor diferencial bipolar de la intensidad que corresponda.
- Espacio para la ubicación, en su caso, de un contador de energía.
- Preparación en su caso para la ubicación del ICP

Los fusibles y elementos en los que puede formarse arco o chispas de ruptura, deberán disponerse completamente aislados, a fin de evitar toda la posibilidad de explosión por contacto con gases de ciertas características. Igualmente deberán tomarse las precauciones necesarias en arquetas y canalizaciones, siendo el adjudicatario el único responsable de las explosiones que puedan producirse. Las acometidas se realizarán de las redes que se ordene en cada caso e irán provistas de contadores, cuando así se exija.

Las tomas de tierra estarán construidas por una placa cuadrada, de 500 mm. de lado y 2.5 mm. de espesor, de hierro galvanizado, situada verticalmente por debajo del fondo de una arqueta de 60x60 cm. Como primera medida y primordial de seguridad, todos los elementos metálicos integrados en la instalación que no deben hallarse bajo tensión, estarán conectados a tierra.

Los materiales aislados y su instalación cumplirán las normas y condiciones establecidas sobre baja tensión, prescripciones en las normas de tierra y demás establecidas por los organismos oficiales competentes y compañías suministradoras de energía eléctrica.

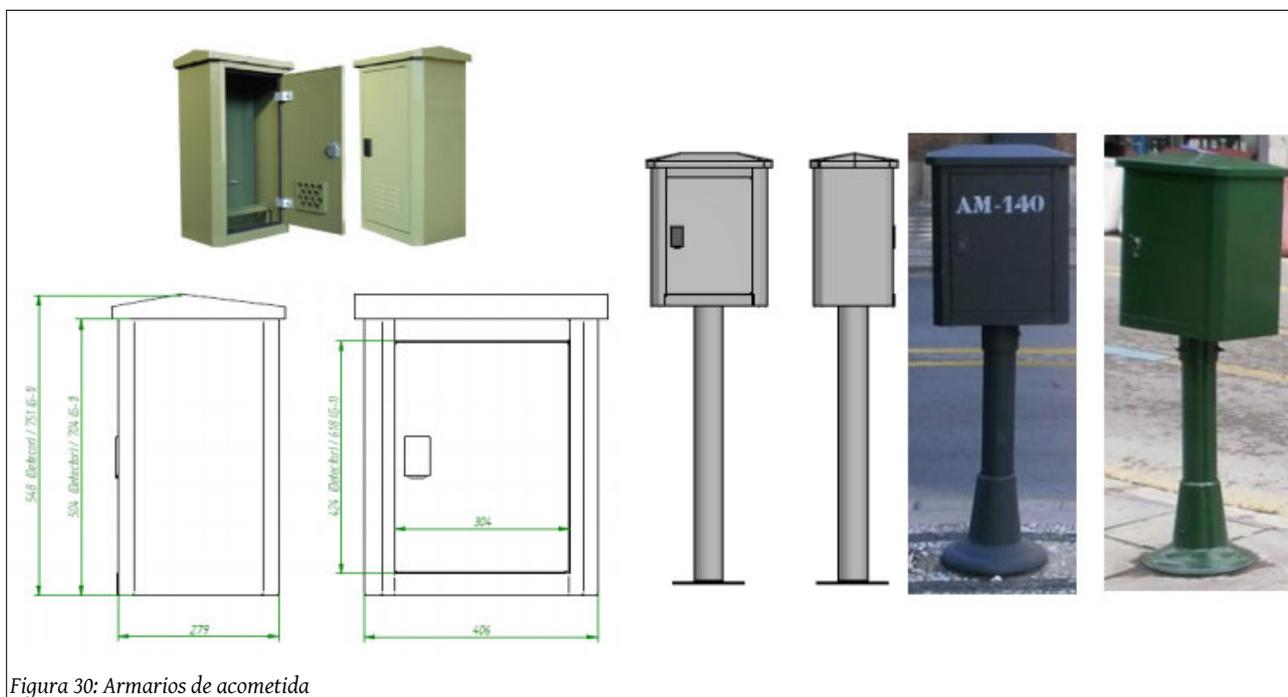


Figura 30: Armarios de acometida

Las cajas de acometida se instalarán junto al transformador que se indique, serán de acero galvanizado o PVC siempre que se cumpla el R.E. de B.T. Serán capaces para contener todos los mecanismos necesarios. Irán provistas de un cierre estanco asegurado con llave. Al pie de estas cajas existirá una arqueta de registro para realizar la conexión hasta el regulador o equipo de que se trate, y por otra parte hasta el transformador. Si la conexión entre la caja y el transformador ha de hacerse exteriormente sobre la fachada, se utilizará tubo de acero galvanizado, con la parte superior doblada hacia abajo con un ángulo de 85°. para evitar la entrada de agua, además se cerrará la entrada con masilla una vez instalado el cable de conexión.

1.10 DETECTOR DE VEHÍCULOS QUE PASAN SEMÁFOROS EN ROJO.

Los equipos de captura disponen de una cámara con las siguientes características:

- Visión infrarroja



Figura 31: Cámaras foto rojo

- Alta resolución
- Reconocimiento de matrículas integrado
- Comunicación TCP/IP
- Almacenamiento interno, de forma que una interrupción de las comunicaciones no provoca pérdida de registros, puesto que una vez restablecidas, se realiza la transmisión al CGIM.
- Independencia de la velocidad de circulación del vehículo infractor.

El poste de soporte tendrá una altura de al menos 3 m. sobre el pavimento. Será de acero galvanizado y una vez instalado se pintará con pintura de color similar al resto de las instalaciones de tráfico de la ciudad. El grosor de las paredes será como mínimo de 4 mm, con un brazo soporte de la caja que permita la correcta orientación de la misma. La cimentación del poste será de 1 m³ de hormigón HM-20 e incluirá los pernos necesarios para el anclaje del poste. La ubicación del poste se hará entre 15 m. y 20 m. del semáforo que se esté controlando.

1.11 PANELES INFORMATIVOS.

Según la función que tengan que desempeñar, los paneles informativos podrán ser de seis tipos:

1. Paneles de fibra óptica, con parte rotulada convencional y mensaje variable por fibra óptica. (Panel de Itinerarios Alternativos). Estos paneles estarán compuestos por una parte de rotulación fija realizada por medios convencionales, similar a la utilizada en el resto de la Ciudad, y parte variable cuyos caracteres se formarán a partir de puntos de luz proporcionados por terminales de fibra óptica excitados por doble lámpara halógena. Deberán poderse representar los caracteres, formando la correspondiente palabra o juego de palabras en, rojo, verde, amarillo o blanco, según se especifique en cada caso
2. Señales de tráfico normalizadas de configuración variable por fibra óptica. En estos paneles pueden representarse varias señales normalizadas de tráfico cuyo número dependerá del tipo de señal, su complejidad, y el número de perforaciones que deben realizarse sobre la placa central. Estas configuraciones se realizarán a partir de puntos de luz terminales de fibra óptica excitados por doble lámpara de incandescencia, con los filtros de colores que sean necesarios, de forma que puedan obtenerse los colores normalizados para estas señales.
3. Paneles modulares de elementos biestables con parte de rotulación fija y parte alfanumérica variable. (Paneles de Aparcamientos). Estos paneles estarán compuestos por una parte de rotulación fija realizada por medios convencionales, similar a la utilizada en el resto de la Ciudad y parte variable cuyos caracteres se formarán a partir de módulos compuestos por diodos led como elementos biestables que definen los puntos necesarios para la aparición de un carácter. Un conjunto de caracteres formará un número, palabra o palabras del mensaje variable que se indique
4. Paneles matriciales de elementos biestables con toda la superficie variable. En estos paneles, la totalidad de la superficie está formada por módulos de caracteres variables con lo que las posibilidades de representar mensajes será indefinida e incluso deberán poderse representar dibujos o figuras diversas que se puedan programar con los colores reales de estas imágenes, con posibilidad de conseguir el color blanco. También podrán representarse señales normalizadas de tráfico, a partir de los diodos luminiscentes dispuestos en toda la matriz, con lo que el número de señales a representar no quedaría limitado. En todo caso, los colores deberán ser los empleados en las señales normalizadas. Sus dimensiones se definirán en cada caso.

5. Paneles para información general de interés para el ciudadano. Estos paneles están formados por una parte de texto, donde se refleja cualquier incidencia que pueda afectar a la circulación rodada y, de otra parte, gráfica que representará el pictograma más idóneo para cada circunstancia, de entre una lista de mensajes gráficos pregrabada o bien advertir riesgos concretos que puedan presentarse en la vía. En los paneles de este tipo instalados, en este momento, se utilizan leds como elementos luminosos.
6. Paneles de información sobre plano de la Ciudad del estado general del tráfico. Este panel tiene por objeto representar la información de que se disponga en el sistema de información de voz sobre el plano de la Ciudad en el cual, sobre las vías de la red principal, y utilizando la tecnología de diodos luminosos, aparecerá los tramos congestionados, densos o fluidos respectivamente en rojo, amarillo o verde.

El control de todos los paneles informativos se realizará por el sistema de control de tráfico, a través de los reguladores y cableado, dispuesto al efecto, hasta el CGIM.



Figura 32: Panel informativo en el cruce 76

La estructura que debe soportar el panel será la adecuada en cada caso, según sus dimensiones. Los paneles se instalarán en forma de banderola, poste central y, en general, cualquier otro método de sustentación que se adapte a cada panel y que se definirá en cada caso. Estos soportes deberán ser adecuados a los esfuerzos que debe de soportar respecto a su propio peso y a fuerzas de viento superiores a los 150 km/h El gálibo mínimo sobre calzada será de 5 metros y sobre acera de 2'20 metros.

1.12 SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS MEDIANTE PILONAS.

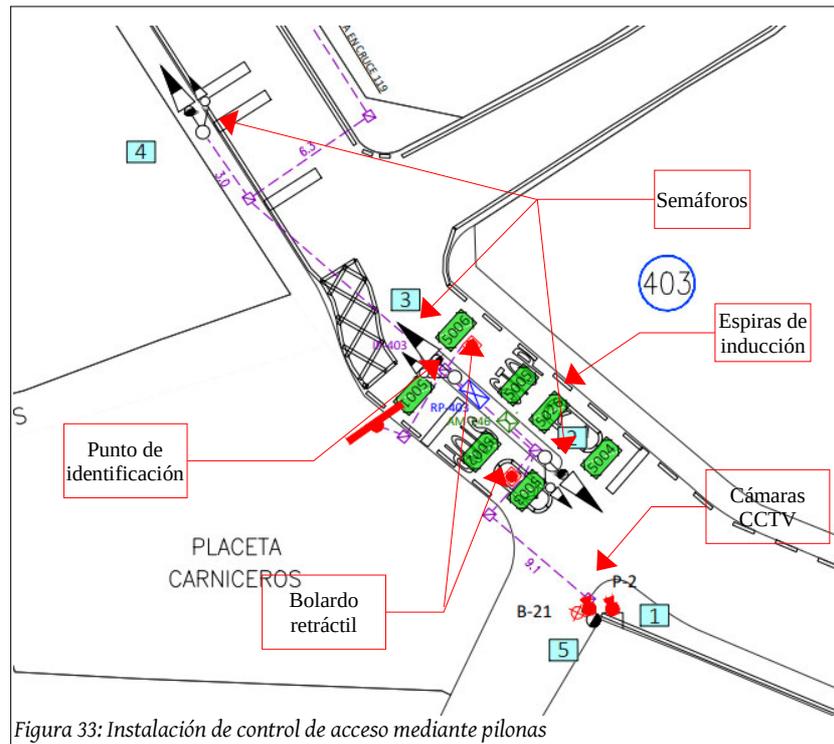
El sistema de control de accesos a través de pilonas, centralizado desde el CGIM, existente en la actualidad permite la restricción del acceso de vehículos a motor hacia el barrio del Albaicín. Está integrado por:

- Pilonas electro-neumáticas.
- Sistemas de identificación compuestos por lector de proximidad y display.
- Equipos de telecomunicaciones.
- Cámaras centralizadas en el CGIM.
- PCs de control.
- Equipos de control de pilonas desde el CGIM, mediante Software de gestión Pilonas-Online.

El sistema de control de accesos está formado por los siguientes componentes:

- Sistema de Captura: Dispositivos que realizan la detección y registro de los vehículos que circulan por un punto de control y proporciona una imagen capturada con una calidad que permite la identificación del vehículo.

- Sistema de Reconocimiento: Dispositivos lógicos que a partir de la información suministrada por el sistema de captura proporciona la totalidad de la información necesaria para discriminar de manera probada la identificación del vehículo junto con el punto e instante del acceso.
- Sistema de Comunicaciones: Equipos de comunicación de la información recogida por los sistemas hasta el CGIM del Ayuntamiento de Granada.
- Sistema de Gestión: Aplicación lógica para la gestión de los datos suministrados (O.C.R.) por el sistema que realiza las siguientes tareas: Registro de accesos y verificación de permisos, generar la información codificada para la emisión de la denuncia, resolución de incidencias de acceso y casos especiales y realización de estadísticas y estudios de movilidad



2 NOMENCLATURA Y SIMBOLOGÍA

A pesar de no existir una simbología normalizada, existe un conjunto de iconos de uso generalizado en España con elementos comunes (columnas, báculos, semáforos 13/200...) , y que en Granada se ha ido completando hasta un nivel de detalle muy exhaustivo. En este apartado se muestran todos los empleados en las representaciones gráficas de cartografía, esquemas de programación, inventarios e informes.

ELEMENTOS SEMAFORICOS

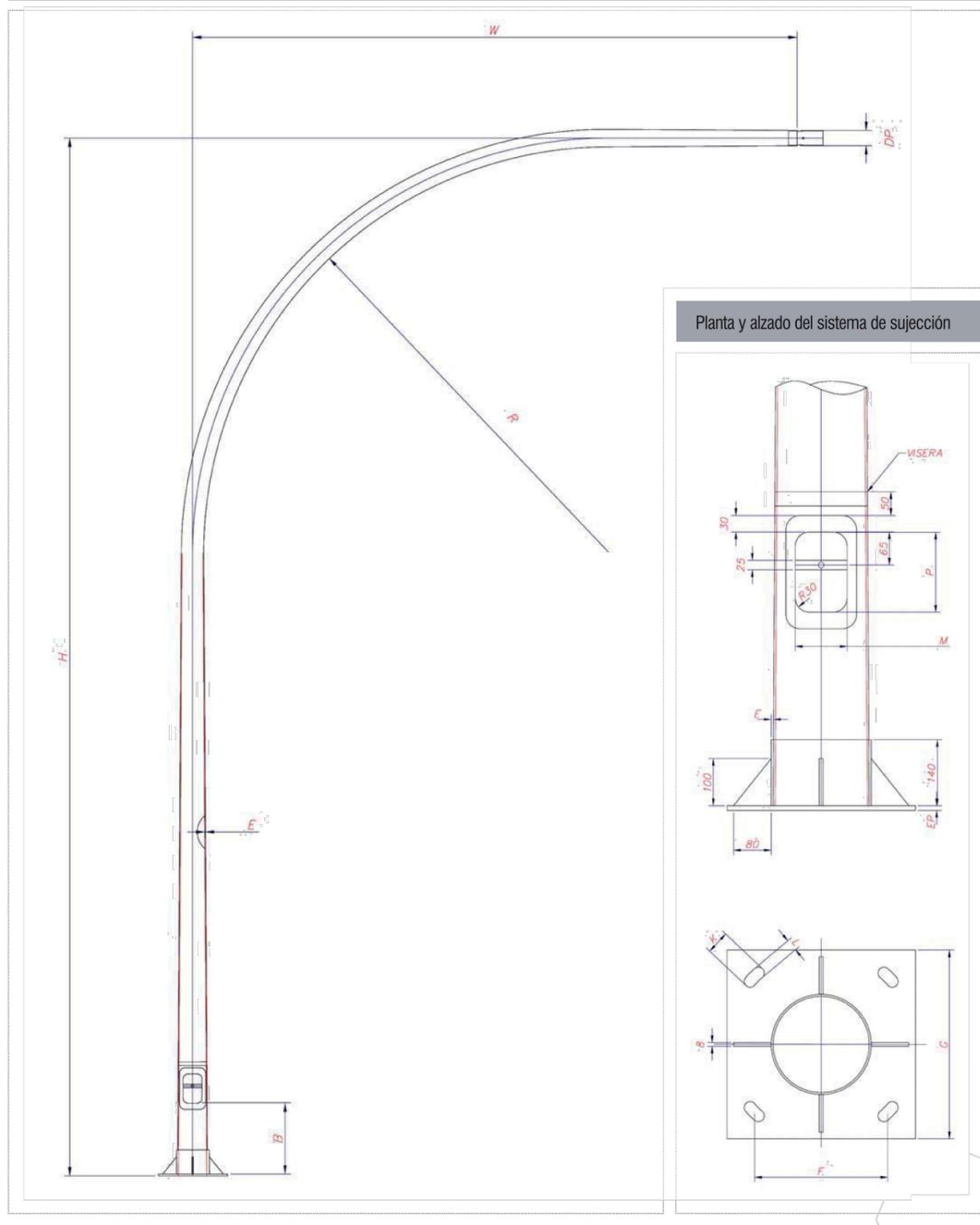
Cod.	Símbolo	Descripción	Cod.	Símbolo	Descripción	Cod.	Símbolo	Descripción
7		Col.0800	82		13/100_RV/AF-M	59		PPE_sin-L
130		Col.1200	88		13/200_R/AA-M	66		BICI_RA-L
1		Col.15000	76		13/200_RA/A-M	65		BICI_RV-L
4		Col.2000	77		14/200_RA/AAFD-M	68		Acústico_con
3		Col.2400	80		14/200_RAV/AF-M	67		Acústico_sin
6		Col.2400.Fun	50		11/200_A&T-L	70		Puls. BICI
13		Col.2400.Tri	51		11/200_AFAer&FD-L	69		Pulsador
14		Col.3000	84		12/100_RAFL-L	75		Prot.Cuad-Hex.Báculo
2		Col.4000	49		12/100_RA-L	100		Arm.Acom.
5		Col.4000.Fun	54		12/100_RFVF-L	101		Arm.Reg.
22		Col.4000.Tri	47		12/100_RV-L	102		Arm.Subc.
9		Col.Báculo	45		12/200_AA-L	103		Arm.AM
15		Col.Baranda	85		12/200_RAFL-L	108		Arm.Lectora
72		Col.Fachada	46		12/200_RA-L	113		Bal.PP_A/A
16		Col.Farola	52		12/200_RFAF-L	112		Bal.PP_A/B
8		Col.Portátil	99		12/200_RR-L	111		Bal.PP_R/B
12		PC	21		13/100_RAAFL-L	114		Bal.Rot.
10		Bajante	43		13/100_RVAF-L	115		Bal.Gran.Rot
11		Sop.Especial	40		13/100_RVA-L	116		Bal.Linea.LED
56		Sop.Doble	42		13/100_RVVF-L	141		Cám.ACCESO
55		Sop.Sencillo	39		13/200_RAA-L	149		Cám.AUX
31		11/200_AT	44		13/200_RAFLDA&RAAF	145		Cám.DARSENAS
32		11/200_FA&Aer	81		13/200_RAFLAFD-L	143		Cám.ENTORNO
30		12/100_RA	38		13/200_RAV-L	148		Cám.METRO
28		12/100_RV	94		13/200_RRA-L	146		Cám.PILONAS
26		12/200_RA	48		13/200_TF-L	142		Cám.RESERV
20		12/3/2_RA	37		13/3/2_RAA-L	147		Cám.ROJO
33		13/100_RVAFD	36		13/3/2_RAV-L	140		Cám.TR
19		13/200_RAA	97		13/3/2_RRA-L	144		Cám.WEB
71		13/200_RAAFLD	35		14/200_RAVAF-L	110		Espira
18		13/200_RAV	79		14/200_RAVATXT-L	160		Panel
17		13/3/2_RAA	93		14/200_RRAV-L	161		Pilona
74		PR_FI&T	96		14/200_TFD&AT-L	73		Receptor
91		12/100_R/AF-M	41		13/200_Metro-L	170		Arqueta

83		12/100_R/A-M	58		PP_RA-L	109	Asiento
92		12/200_R/AFD-M	57		PPC	105	Cerradura
89		13/100_R/AAFD-M	62		PPD_con-L	104	Gorrete
86		13/100_R/AFDAFF-M	60		PPD_sin-L	107	Visera.Peat.
90		13/100_R/AFIAFI-M	61		PPE_con-L	106	Visera.Veh.

09-mar.-20

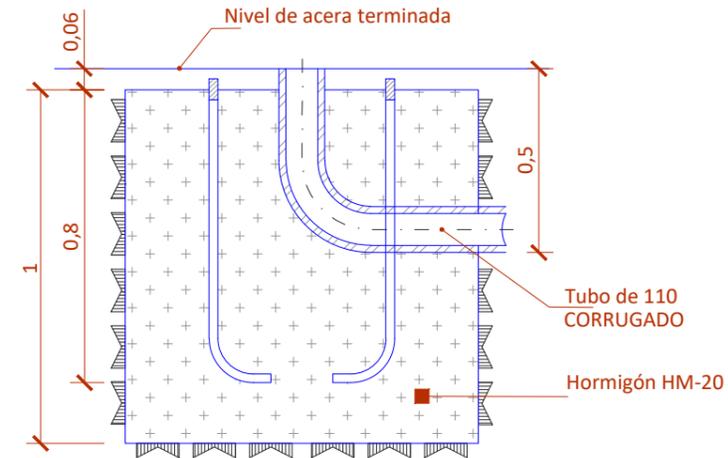
3 ANEXO: DETALLES CONSTRUCTIVOS DE CIMENTACIONES

Plano correspondiente al alzado del báculo

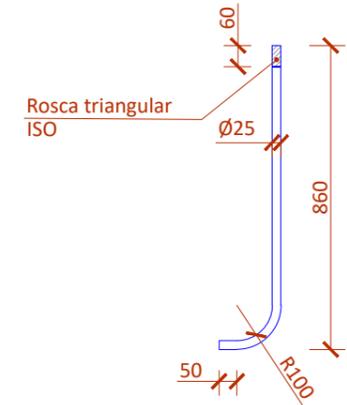


Planta y alzado del sistema de sujeción

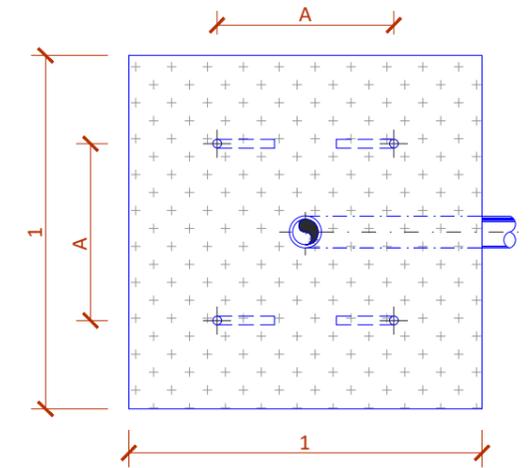
CIMENTACIÓN PARA BÁCULOS SEMÁFOROS



ALZADO-SECCIÓN



PERNO ANCLAJE
Cotas en mm



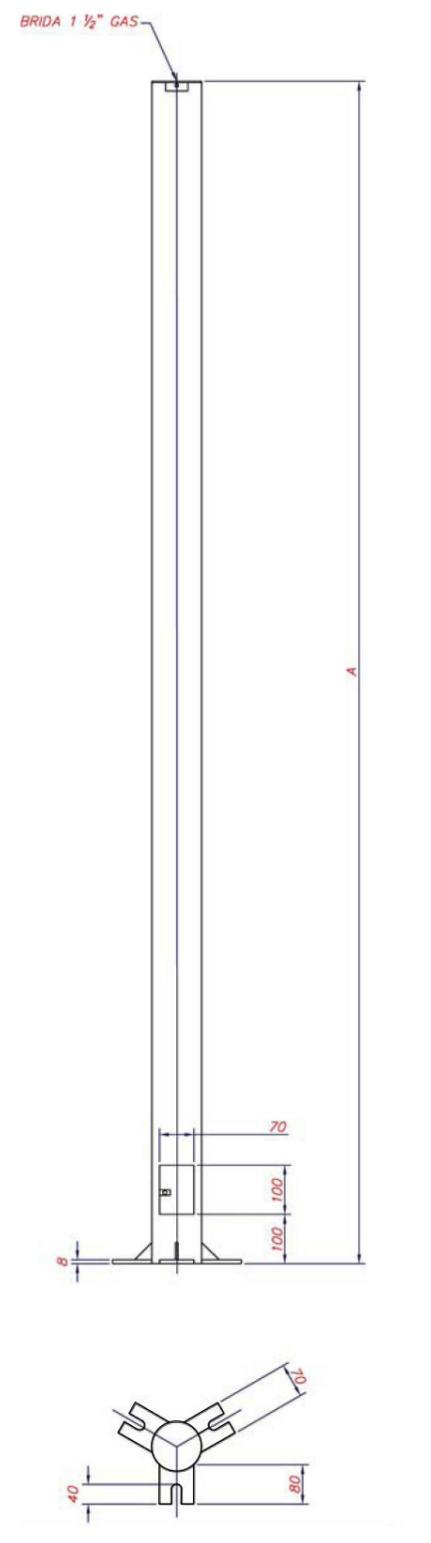
PLANTA
Cotas en m

MEDICIÓN

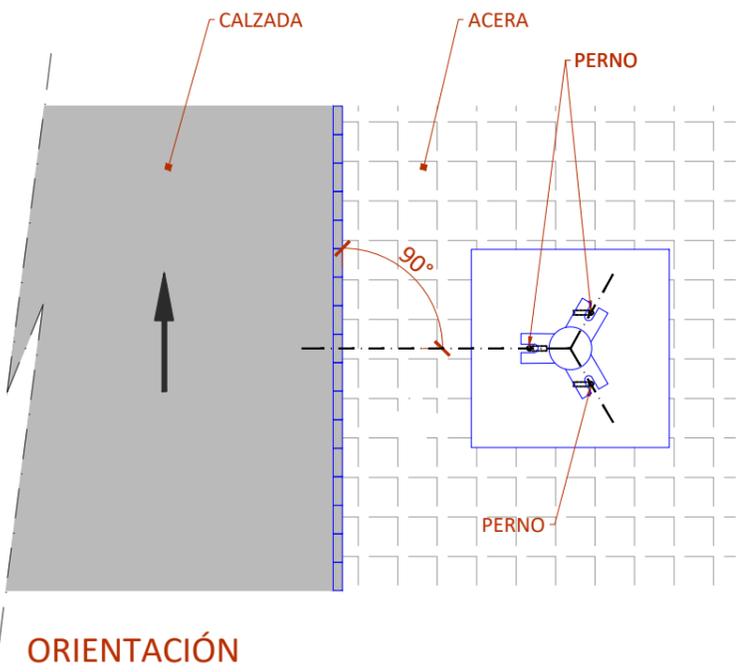
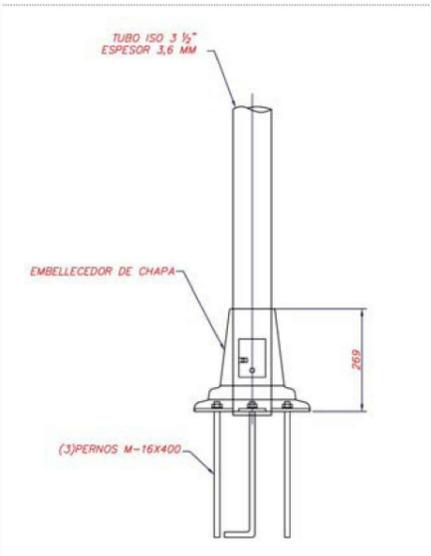
EXCAVACIÓN m3	1.11
HORMIGÓN HM-20 m3	1.00
ACERADO m2	1.00
PERNOS ud.	4



Plano correspondiente al alzado de la columna

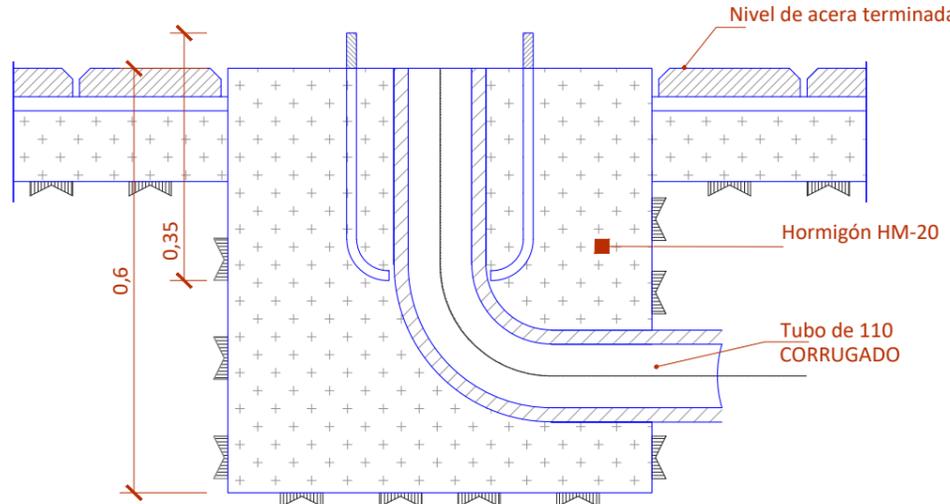


Detalle sistema de sujeción

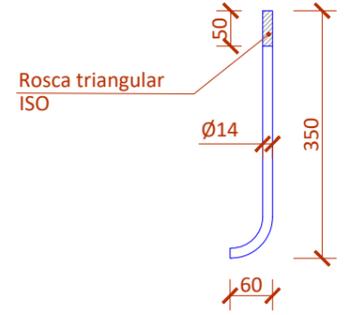


ORIENTACIÓN

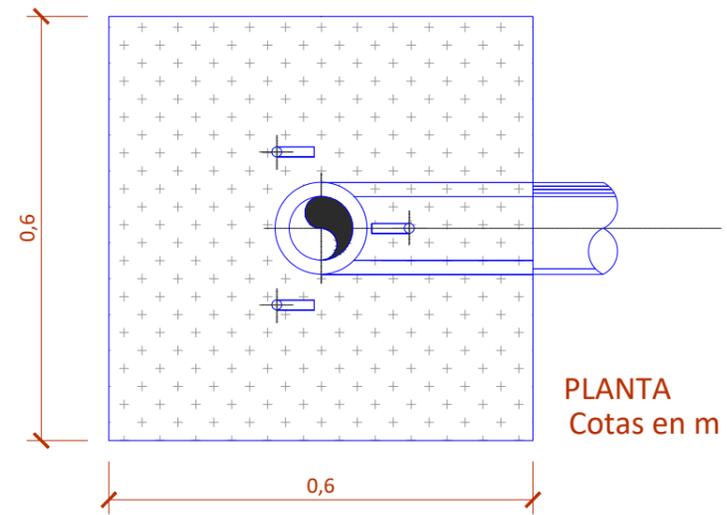
CIMENTACIÓN PARA COLUMNAS DE SEMÁFOROS



ALZADO-SECCIÓN



PERNO ANCLAJE
Cotas en mm



PLANTA
Cotas en m

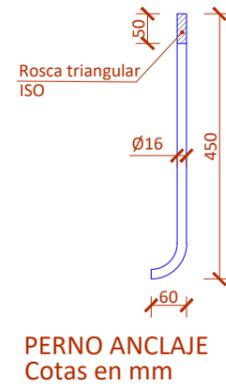
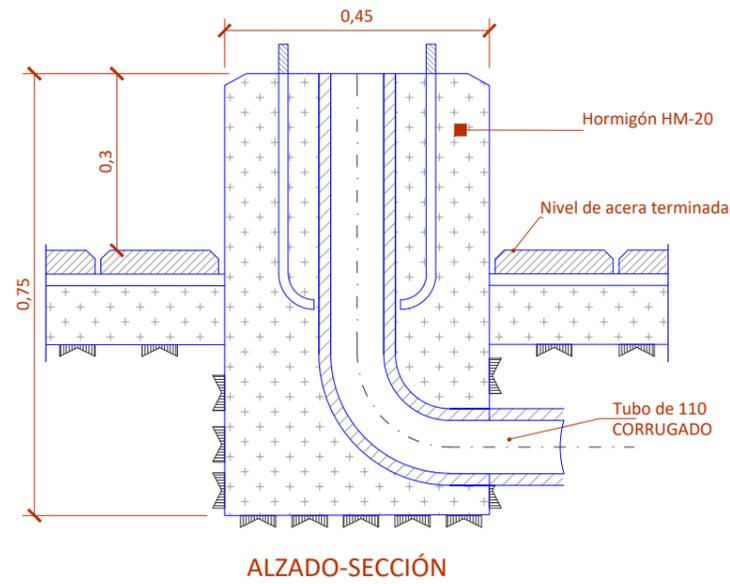
MEDICIÓN

EXCAVACIÓN m3	0.256
HORMIGÓN HM-20 m3	0.216
PERNOS ud.	3

23-may-19 (A3)

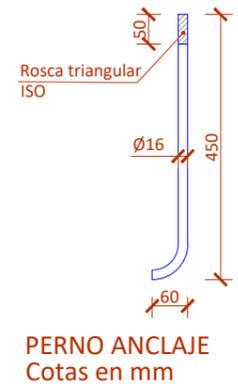
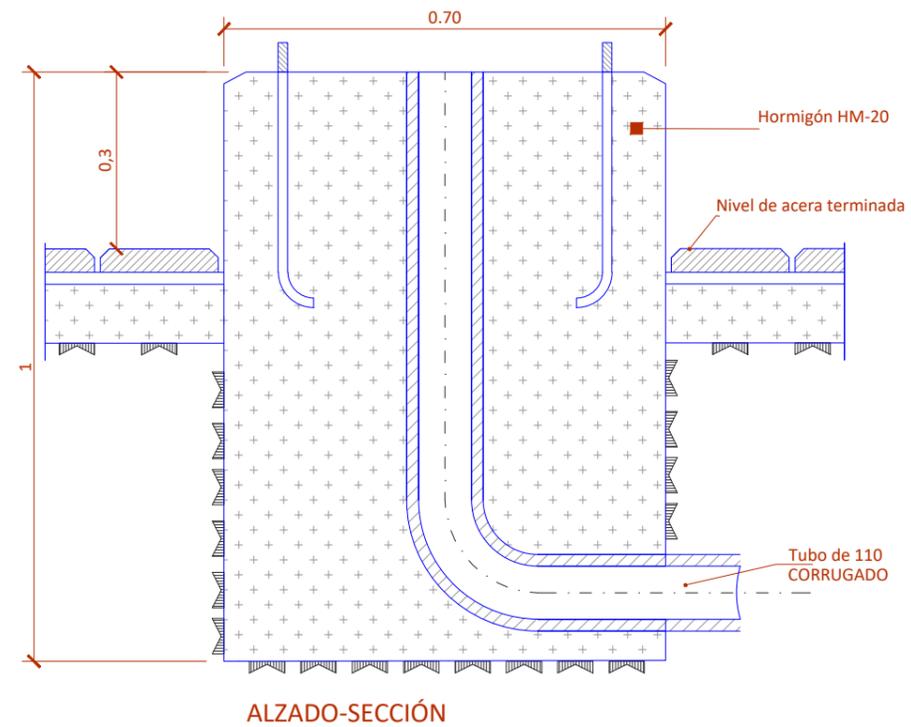
	DETALLES CONSTRUCTIVOS		Nº plano:	1					
	Plano: CIMENTACIÓN PARA COLUMNAS		REF:	001_001					
Promotor:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA - MOVILIDAD	Situación:	GRANADA	Fecha:	MAY-19	Escala:	S/E	Hoja:	1/1

BASE DE CIMENTACIÓN PARA REGULADOR

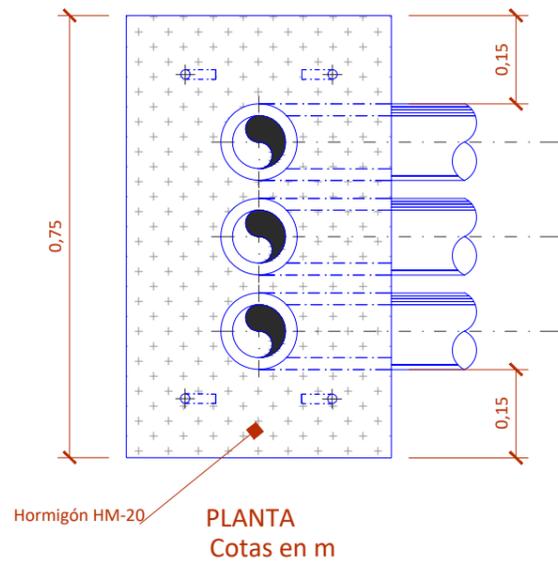


PERNO ANCLAJE
Cotas en mm

BASE DE CIMENTACIÓN PARA SUBCENTRAL



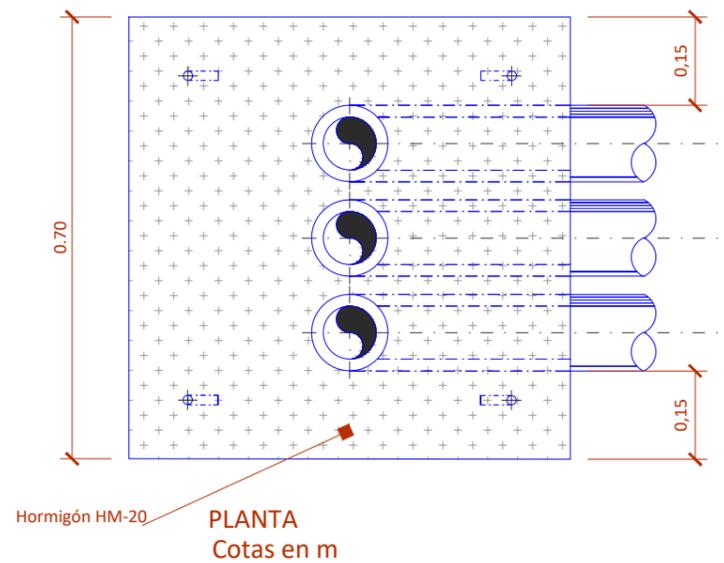
PERNO ANCLAJE
Cotas en mm



MEDICIÓN

EXCAVACIÓN m3	0.300
HORMIGÓN HM-20 m3	0.253
ENCOFRADO m2	1.80
PERNOS ud	4

PLANTA
Cotas en m



MEDICIÓN

EXCAVACIÓN m3	0.56
HORMIGÓN HM-20 m3	0.49
ENCOFRADO m2	1.80
PERNOS ud.	4

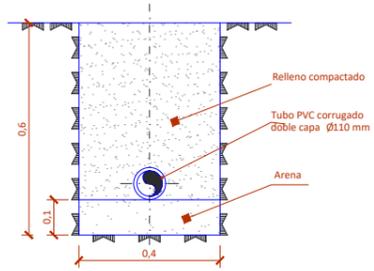
PLANTA
Cotas en m



DETALLES CONSTRUCTIVOS
Plano: CIMENTACIÓN PARA REGULADOR Y SUBCENTRAL

Nº plano: 1
REF: 001_001

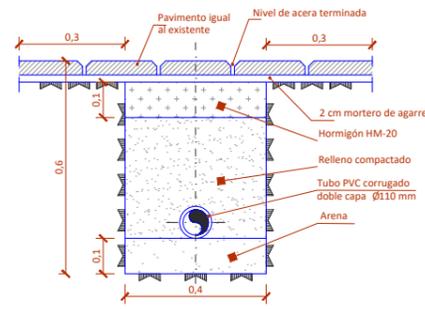
CANALIZACIÓN SEMÁFOROS SENCILLA (BAJO TIERRA)



MECIDIÓN POR ML.

EXCAVACIÓN m3	0.240
ARENA m3	0.040
RELLENO m3	0.192
TUBO ml	1.00

CANALIZACIÓN SEMÁFOROS SENCILLA (BAJO ACERA)

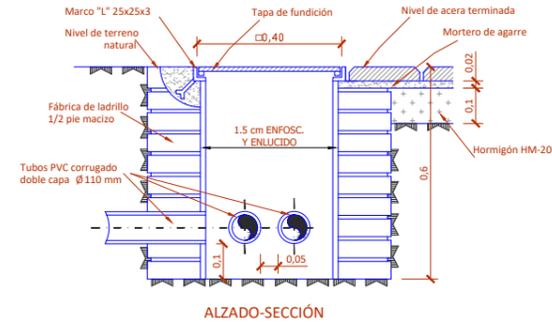


MECIDIÓN POR ML.

EXCAVACIÓN m3	0.270
ARENA m3	0.040
RELLENO m3	0.132
HORMIGÓN m3	0.040
MORTERO m3	0.020
PAVIMENTO m2	1.00
TUBO ml	1.00

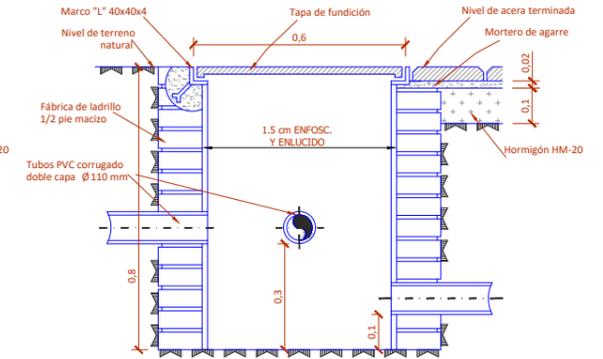
NOTA: Se ha tomado un espesor de base y Pavimento de acera de 15 cm Cotas en metros.

ARQUETA DE 40x40



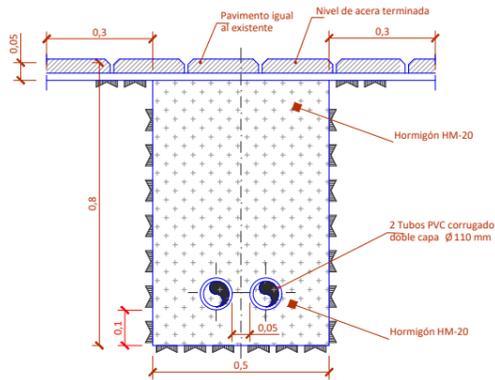
ALZADO-SECCIÓN

ARQUETA DE 60x60



ALZADO-SECCIÓN

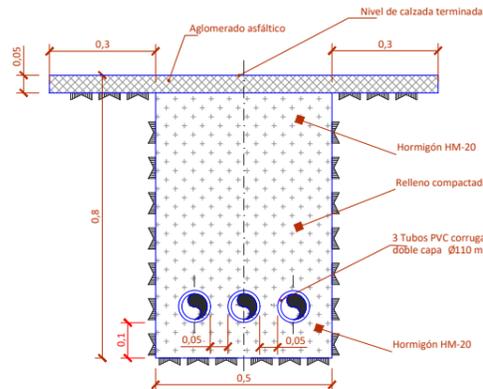
CANALIZACIÓN SEMÁFOROS DOBLE (BAJO ACERA)



MECIDIÓN POR ML.

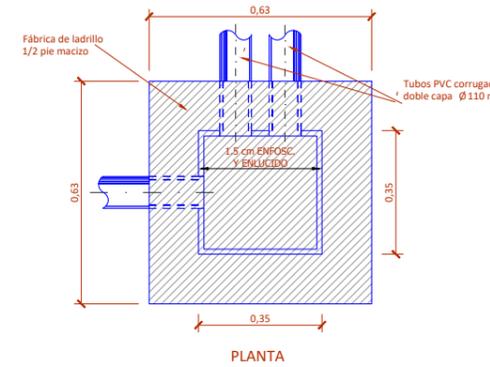
EXCAVACIÓN m3	0.430
HORMIGÓN m3	0.359
MORTERO m3	0.020
PAVIMENTO m2	1.00
TUBO ml	2.00

CANALIZACIÓN SEMÁFOROS TRIPLE (BAJO CALZADA)

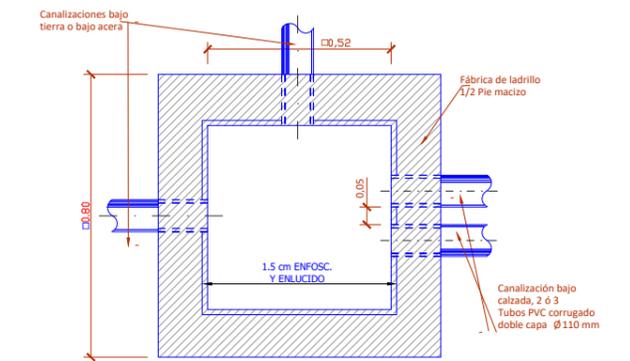


MECIDIÓN POR ML.

EXCAVACIÓN m3	0.430
HORM. CIMENTO m3	0.134
RELLENO m3	0.075
HORM. CALZADA m3	0.150
R. ADHERENCIA m2	1.10
AGLOMERADO Tn	0.132
TUBO ml	2.00



PLANTA



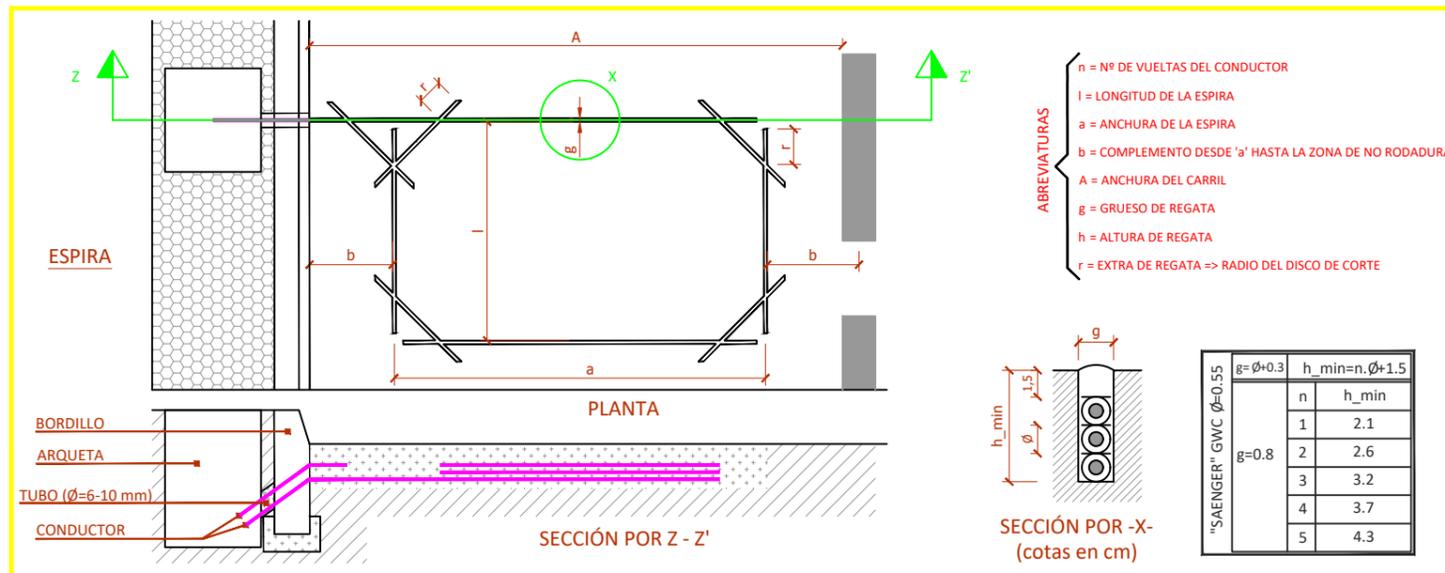
PLANTA

MECIDIÓN

EXCAVACIÓN m3	0.238
FAB. LADRILLO m2	1.224
MORT. CEMENTO m3	0.013
MARCO ud.	1
TAPA ud.	1

MECIDIÓN

EXCAVACIÓN m3	0.512
FAB. LADRILLO m2	2.176
MORT. CEMENTO m3	0.025
MARCO ud.	1
TAPA ud.	1



DETALLES CONSTRUCTIVOS

Nº plano: 1

Plano: CANALIZACIÓN, ARQUETAS Y ESPIRAS

REF: 001_001

Promotor: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA - MOVILIDAD

Situación: GRANADA

Fecha: MAY-19

Escala: S/E

Hoja: 1/1