	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

CAPITULO 1.

1.1. DEFINICIÓN SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO.

Es el servicio publico consistente en la iluminación de las vías publicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentran a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o publico, diferentes del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades tanto vehiculares como peatonales. Por vías publicas se entiende los senderos peatonales y públicos, calles y avenidas de tránsito vehicular.

Como parte del PLAN NACIONAL PARA EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA, en marzo de 1.995 el Ministerio de Minas y Energía, a través del INEA, expidió la directiva nacional: PLAN DE REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALUMBRADO PUBLICO.

A. LINEAMIENTOS TECNICOS PARA EL CAMBIO A SODIO DE ALTA PRESION.


La estrategia sobre la que se basa el diseño consiste en que la bombilleria de sodio reemplaza ventajosamente a la bombilleria de mercurio e incandescente, pues permite reducir el consumo de energía, y los costos operacionales, de una forma significativa. Para lograr este propósito sin desmejorar la calidad del servicio, es necesario mantener las equivalencias lumínicas y la compatibilidad de las luminarias con su bombillo.

El factor de eficiencia es la producción de calidad de luz producida por cada vatio de energía consumida, con relación a la bombilla incandescente. Quiere decir que la bombilla de mercurio produce 2.6 veces mas luz por unidad de energía consumida que la incandescente, la de sodio a alta presión 4 veces mas y la de sodio a baja presión 6.6 veces más. El programa de reemplazo debe buscar el mejoramiento de la eficiencia en el uso de la energía, sin detrimento de la calidad ni la cantidad de la luz producida.

B. APLICACIÓN RESOLUCION 043-95 DE LA CREG.

De acuerdo a la resolución mencionada de la **COMISION DE REGULACION DE ENERGIA Y GAS, CREG** de Octubre de 1995, mediante la cual, en el artículo 2º reglamentó que es competencia del Municipio o Distrito, prestar el servicio de Alumbrado Público dentro del perímetro urbano comprendido en su jurisdicción y desarrollar la expansión de su sistema de alumbrado público, sin perjuicio de las obligaciones que señalen las normas urbanísticas o de planeación municipal a quienes acometan proyectos de desarrollo urbano; se estipula también que el Municipio podrá realizar el mantenimiento y la expansión del servicio por su propia cuenta o con cualquier otra persona natural o jurídica que acredite idoneidad y experiencia en la realización de dichas labores. Con base a lo anterior, el 02 de Agosto de 1996 mediante contrato de Concesión, el Municipio de Barranquilla, entregó a la **UNION TEMPORAL DISELECSA E INDUSTRIAS PHILIPS DE COLOMBIA** la operación y el mantenimiento del servicio de alumbrado en el Distrito de Barranquilla.

Por lo anterior en la ciudad de Barranquilla solo se instalaran luminarias cuya fuente luminosa sea el Sodio de Alta presión u otras fuentes luminosas que tengan una eficiencia lumínica igual o mayor a la de sodio de alta presión.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

CAPITULO 2.

Teniendo en cuenta que LA CONCESION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO es el operador autorizado por parte del Distrito para todo lo que tiene que ver con los proyectos de alumbrado, en virtud a la CLAUSULA 5° PARÁGRAFO 2 del Contrato de Concesión suscrito con el Distrito de Barranquilla que estipula textualmente “ será responsabilidad del Concesionario incorporar al mantenimiento las expansiones del servicio que sean producidas por usuarios particulares, por las entidades territoriales o por empresas de servicios públicos, previo cumplimiento por parte de dichos usuarios de las normas técnicas en cuanto a diseño y calidad de las luminarias a utilizar”, todas las expansiones del servicio y proyectos o diseños en general que tengan que ver con alumbrado público, deber ser REVISADOS Y APROBADOS tanto por la INTERVENTORIA por parte de la Alcaldía a cargo de LANDA INGENIERIA, como por la CONCESION cuya sede actual es en METROPARQUE, bodegas 7 y 8, de acuerdo a los siguientes lineamientos:

2.1. APLICACIÓN Y USO DE LAS NORMAS.

Estas normas se aplican al sistema de Alumbrado Público del Distrito de Barranquilla.


Las normas deben ser aplicadas por Ingenieros Electricistas, Ingenieros Civiles y Técnicos Electricistas y por personal de cuadrillas de construcción o mantenimiento de redes autorizados por la CONCESION.

Los diseños de redes eléctricas para Media Tensión y Baja Tensión solo podrán ser avalados por Ingenieros Electricistas y/o por Técnicos electricistas con matrícula profesional (Resolución Creg 070/1998 Art. 4-4-2-3)

2.2. PARA LA TRAMITACIÓN Y APROBACIÓN DE DISEÑOS DE ALUMBRADO PUBLICO INCLUIDOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE REDES DE MEDIA Y/O BAJA TENSION AREAS Y SUBTERRÁNEAS, O PROYECTOS ESPECIALES EXCLUSIVOS DE ALUMBRADO PUBLICO


De acuerdo a la normatividad existente en Electricaribe, se deben certificar los siguientes trámites ante esa entidad :

- ❖ Una vez aprobados los planos de distribución por Electricaribe se debe presentar ante la CONCESIÓN para aprobación el diseño de Alumbrado Público con las memorias de cálculo, planos, especificaciones técnicas de luminarias y especificaciones de montaje, adjuntando carta remisoría del Gestor de Cuenta o Inspector de Obras de ELECTRICARIBE autorizando el inicio del proceso de aprobación de los diseños de iluminación
- ❖ Factibilidad de carga por parte del usuario
- ❖ Autorización al proyectista y/o constructor por parte del Propietario del Proyecto para solicitar aprobación de los diseños ante la CONCESIÓN.
- ❖ El proyecto debe contemplar la iluminación de las vías y zonas verdes en cesión que formen parte de la Urbanización.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

2.3. PARA LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE EXPANSION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO O PROYECTOS EXCLUSIVOS DE ILUMINACIÓN.

- ❖ Presentar certificado firmado por el Gestor de Cuenta de ELECTRICARIBE autorizando la instalación del Alumbrado una vez cumplidas las exigencias técnicas a bien solicitadas en su calidad de Operador de Red. Previo conocimiento de la aprobación del Diseño de Alumbrado Público por parte de la CONCESIÓN.
- ❖ Todos los elementos y accesorios de iluminación proyectados deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en el presente documento las cuales fueron extractadas de las normas ICONTEC que se relacionan al final y de las normas del CIDET documento SC-024
- ❖ Adjuntar facturas de las luminarias, bombillas, Fotoceldas, brazos para luminarias y herrajes; además llevar hasta la sede de la Concesión (Metro parque Bod. 7 y 8), todos los elementos descritos para la respectiva codificación y numeración consecutiva según la potencia de las luminarias, llenando los formatos establecidos. En caso de transformadores exclusivos para alumbrado se deben adjuntar las facturas y además los protocolos de prueba de transformadores y protecciones. Lo anterior con el fin de mantener actualizada la potencia instalada por concepto de alumbrado público, la cual es de especial interés de ELECTRICARIBE para la actualización del consumo de energía del Alumbrado Público.
- ❖ Solo se instalarán las luminarias debidamente marcadas. Los bombillos y fotoceldas son probados y marcados verificando el estado de los mismos. En caso de comprobar en terreno que los materiales instalados no son los marcados y probados se procederá la desconexión de todas las luminarias del Proyecto y se notificará a ELECTRICARIBE la no inclusión de este proyecto en el censo de carga de alumbrado.
- ❖ El propietario de la obra expedirá a favor de la CONCESIÓN póliza de estabilidad y calidad de obra por el 20% del valor la infraestructura de alumbrado público a instalar, con una vigencia de 5 años.
- ❖ Se notificará a ELECTRICARIBE conformidad en el proyecto con lo cual el Gestor de Cuenta de acuerdo a los requisitos propios autorizará la energización de las luminarias. Una vez sean energizadas, es muy importante que Electricaribe comunique a la CONCESIÓN la fecha para determinar la responsabilidad en el pago de la energía de la carga instalada, aproximadamente las primeras 100 horas de funcionamiento serán a cargo del Distrito de Barranquilla.
- ❖ El constructor debe remitir a la CONCESIÓN el censo de carga instalada relacionando el código de la luminaria y su dirección asociada, la cual se oficializará ante ELECTRICARIBE para su inclusión en el inventario del sistema de alumbrado público del Distrito de Barranquilla.
- ❖ Una vez transcurridas las primeras 100 horas de puesta en servicio y/o encendido del alumbrado público se coordinará con anticipación visita al sitio de la obra en

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

compañía del constructor y/o propietario, la Interventoría del Distrito y la CONCESIÓN, para verificar los niveles de iluminación reales versus los calculados en el diseño. En caso que sean inferiores el proyecto será rechazado responsabilizándose el Propietario del Proyecto a garantizar los niveles calculados en el diseño. El resultado de la visita de obra se consignará en un Acta donde se consignarán los motivos del rechazo del sistema de iluminación.

- ❖ Se dará por recibido a satisfacción cuando se elabore un acta en conjunto entre la Concesión, la Interventoría, el Contratista y el dueño-responsable de la obra. A partir de la fecha de la firma del acta, la CONCESIÓN se responsabiliza por la Operación y Mantenimiento del alumbrado instalado y el Distrito asumirá los costos de la energía de la carga de alumbrado instalada. En caso contrario se notificará a ELECTRICARIBE para que se cobre el consumo de energía de las luminarias instaladas al Propietario de la obra.

CAPITULO 3.

3.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE LAS NUEVAS LUMINARIAS Y SUS ACCESORIOS, PARA EL SERVICIO DEL ALUMBRADO PUBLICO EN EL MUNICIPIO DE Barranquilla.

Los materiales y equipos suministrados por particulares o firmas contratistas para ser instaladas en el sistema de Alumbrado Público de Barranquilla, deben ser nuevos y cumplir con las Normas ICONTEC (Relacionadas al final), o internacionales, con las especificaciones técnicas exigidas por la CIDET, en el documento SC-E-024 Ultima Revisión, además de lo indicado en estas Normas.

Todos los materiales deben tener el nombre del fabricante o la marca de la fabrica, y las instrucciones mínimas que permitan su correcta utilización. Siempre deberá acreditarse la procedencia de los materiales a instalar.

Las luminarias de sodio de 70W, 150W, 250W y 400W y sus accesorios deberán cumplir, mínimo, con las siguientes especificaciones técnicas y el fabricante acreditara certificado **ISO 9001 preferiblemente.**


3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

3.2.1. TIPO DE LUMINARIA

Las luminarias serán del tipo horizontal cerrada, especialmente diseñadas para Alumbrado Publico vial y aptas para utilizarse bajo las siguientes condiciones de servicio:

- Instalación a la intemperie.
- Exposición a la lluvia, vibración, contaminación atmosférica alta, polvo e insectos.
- Temperatura ambiente entre -3 y 40 Grados Centígrados.
- Humedad relativa del 95%.
- Velocidad del vehículo de hasta 100 Km./h.
- Altura sobre nivel del mar entre 0 y 3.000 Mts.

3.2.2. CONDICIONES ELECTRICAS

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

Tensión Nominal: 208/240V.
Numero de fases: 1, 2 y 3.
Frecuencia: 60 Hz.
Regulación: entre el 10% y el 15%.

3.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y CARACTERISTICAS PARTICULARES.

3.3.1. CARCAZA.

Las Carcazas de todas las luminarias de sodio de, 150W, 250W,y 400W, deben ser fabricadas en aluminio inyectado en una sola pieza, o sea de carcaza enteriza de tal forma que tenga y proteja todo el conjunto eléctrico y el conjunto óptico. La luminaria puede estar provista de puertas abatibles, para el acceso a los compartimentos mencionados, en cuyo caso estas deben estar construidas también en aluminio inyectado y en ningún momento de otro tipo de material plástico o de fibra de vidrio; lo anterior implica de acuerdo a la Norma NTC 2230 que no se permiten luminarias desde 150 W que sean de carcaza partida pero de todas formas los compartimentos para los sistemas eléctricos y ópticos deben estar separados convenientemente.

El sistema de fijación de las diferentes piezas que componen el conjunto eléctrico (balasto, arrancador y condensador) de la luminaria, deberá ser diseñado, construido e instalado, de tal manera que permita ejecutar sin dificultad la operación de mantenimiento, facilitando el acceso manual y la reposición en del sitio de instalación. El sistema de cierre exterior deberá ser resistente de acero inoxidable y garantizar que la luminaria no se abra accidentalmente. En todos los casos el acceso al compartimiento óptico debe ser permitido sin la utilización de herramientas especiales.

El elemento de fijación de las luminarias brazo, deberá permitir un ajuste de mas o menos 5 grados con respecto de la horizontal, sin necesidad de agregar o modificar los elementos de fijación.


3.3.2. BALASTOS

Los balastos de las luminarias de 70W y 150W, 250W y 400W deberán de ser del tipo Reactor y los de las luminarias de 1000 W, deberán ser del tipo Autorregulado (C.W.A) en caso de así especificarse; además, deben estar debidamente homologados por EL CIDET, o poseer la norma internacional U.L.

Las perdidas de los balastos no podrán ser superiores a las que relacionan a continuación:

TIPO	POTENCIA	PERDIDA MAXIMA
Reactor	70W	10W
Reactor	150W	15W
Reactor	250W	21W
Reactor	400W	32W
Autorregulado (C.W.A.)	250W	41W
Autorregulado (C.W.A.)	400W	63W

3.3.3. REFLECTOR.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

El reflector debe ser en lamina de aluminio preforado, recubierto con un terminado químico de vidrio bonderizado irrompible, el cual proveerá al reflector su limpieza; debe estar provisto de un filtro de carbón activado que permita el paso del aire desde y hacia el compartimento, facilitando el alivio de la presión interna durante los ciclos de calentamiento. Lo anterior quiere decir que el Reflector debe tener un tratamiento de Anodizado y Electrobrillantado de tal forma que garantice la no oxidación del material.

3.3.4. ARRANCADOR.

El arrancador, usado como complemento del balasto y funcionando con este como un sistema completo, deberá ser de superposición, de triple pulso, diseñado, fabricado e instalado para que funcione con bombillas de cualquier marca existente en el mercado nacional. Deberá ser encapsulado y la cápsula debe estar fabricada en un material **AUTO – EXTINGUIBLE**, que no utilice el devanado del balasto para general los pulsos. Deberá ser de dos (2) terminales tipo paralelo sin utilizar derivación del balasto.

3.3.5. BOMBILLAS.

Las bombillas deben ser de vapor de sodio de alta presión, del tipo **stand by**, de doble tubo de descarga, montados uno paralelo al otro. La vida media debe ser superior a 24.000 horas, aptas para funcionar con balastos tipo, compatibles con las normas IEO 922 Y 923. Las bombillas deberán ser tubulares claras y cumplir con los flujos lumínicos que aparecen en el siguiente cuadro.

POTENCIA	BASE	FLUJO LUMINOSO MINIMIZO
70 WATIOS	E – 27	6.000 LUMENES
150 WATIOS	E – 40	15.000 LUMENES
250 WATIOS	E – 40	27.000 LUMENES
400 WATIOS	E – 40	50.000 LUMENES


3.3.6. HERMETICIDAD.

Con el fin de garantizar la mayor protección contra la entrada de objetos sólidos, polvo insectos y agua, todas las luminarias deberán poseer, como mínimo, un grado de hermeticidad, para el conjunto óptico, igual o superior al IP-65 y para el compartimento eléctrico igual a IP-33 para obtener mayor eficiencia por la temperatura del conjunto eléctrico.

3.3.7. REFRACTOR.

El compartimento óptico deberá estar protegido con un refractor de vidrio de borosilicato prismático preferiblemente resistente a choques de temperatura, unido al cuerpo de la luminaria o al compartimento específico, mediante un empaque **E.P.D.M.** (Elastómero) fijado alrededor del refractor, el cual proveerá adicionalmente el sellado del compartimento. No se permitirá empaques de fibra, fieltro, hilaza o de materiales que se deterioren con la humedad, ni pegados con silicona. Para luminarias desde 150 W en adelante no se permiten bajo ninguna consideración refractores planos.

3.3.8. TORNILLOS Y ACCESORIOS.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

Todos los tornillos y accesorios interiores, que soportan el conjunto óptico y el conjunto eléctrico de las luminarias, deberán ser en acero galvanizado; y los exteriores que unen la carcasa de la luminaria al elemento refractor, deberán ser en acero inoxidable. La tortillería de los brazos y herrajes deberán ser en acero inoxidable.

3.3.9. PINTURA

El acabado de las luminarias debe ser en pintura electrostática en polvo, de alta resistencia al medio ambiente, para que garantice una mayor protección y duración.

3.3.10. CONEXIONES.

Para las conexiones entre los accesorios eléctricos, se deberán utilizar bloques de borneras, con terminales del tipo tornillo prensor y/o con terminales aislados tipo hembra.

3.3.11. CAPACITOR.

Los capacitores deberán estar diseñados para corregir el factor de potencia del conjunto a 0.9 **INDUCTIVO**, como mínimo, y ser aptos para operar en sistema de 60 Hz. Con tensiones de hasta 600V. Sin sufrir alteraciones en sus condiciones normales de funcionamiento.

3.3.12. FOTOCELDA.

Cada luminaria deberá ser accionada individualmente por una fotocelda que deberá cumplir con las especificaciones de la norma **INCONTEC 2470 (EEEEI-NEMA TDJ -146) tipo tripolar.**

CAPITULO 4.

4.1. DISEÑO Y DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS

4.1.1. DISPOSICION CONVENIENTE DE LAS LUMINARIAS DE ACUERDO CON LA VIA

La disposición unilateral es generalmente admitida cuando el ancho (L) de la vía por iluminar, es inferior a la altura de montaje de las luminarias ($L < H$).

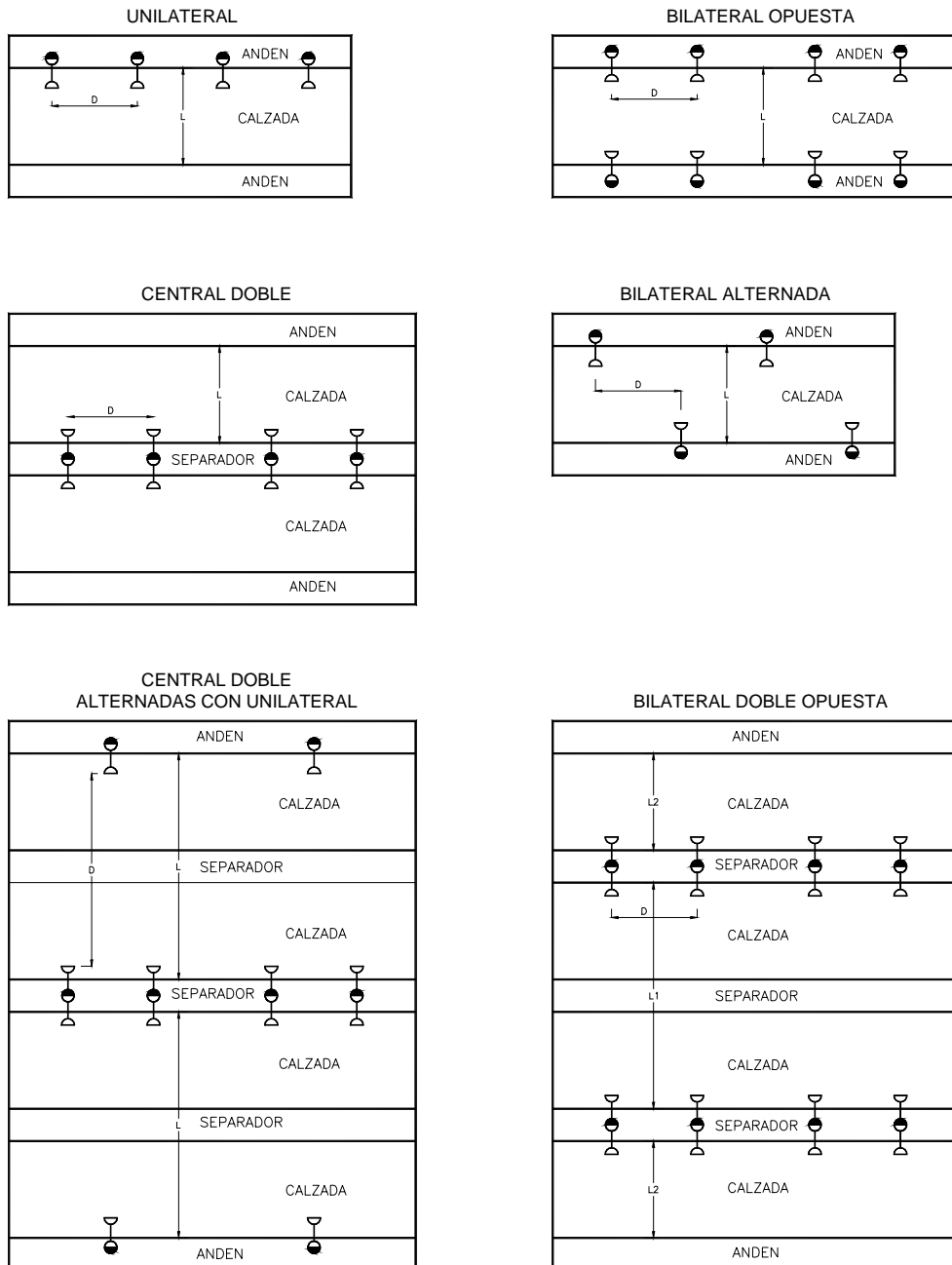
En el caso de vías de doble calzada, si el separador es estrecho (hasta 1, 2 y 3, 0 m) y si las dos calzadas corresponden a la condición $L < H$, la disposición más económica consiste, en colocar en el separador, postes provistos con dos luminarias que dirigen su flujo luminoso, hacia cada una de las dos calzadas laterales respectivamente. La mejor solución luminotécnica y de seguridad para el tráfico vehicular, cuando el separador es menor de 1,2 m, consiste en colocar las luminarias sobre el borde exterior de las dos calzadas.




ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001

Versión: 03
Fecha: 10/06/04

CAPITULO IV. DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS



A.P.B. FIG. No.1

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

Las disposiciones bilaterales opuestas y bilaterales alternada, son generalmente recomendadas cuando el ancho de la vía, es superior a la altura de montajes de las luminarias ($L > H$), estas disposiciones aseguran en efecto una buena repartición de las manchas brillantes sobre la calzada. Para una vía medianamente ancha, se recomienda la disposición bilateral alternada, mientras que para una vía muy ancha, se recomienda adoptar la disposición en oposición.

En el caso de una disposición bilateral alternada, se debe sin embargo, seleccionar una distancia conveniente para evitar el efecto desagradable del serpenteo. En el caso de vías de doble calzada con separador mediante ancho (3 a 5 m), se recomienda una disposición de las luminarias, en oposición sobre cada borde exterior de las dos calzadas, con una serie de luminarias intercaladas sobre el separador central, si fuera necesario.

En zonas concurridas, aunque el ancho de la vía sea inferior a la altura de montaje (calles importantes, calles comerciales, etc.), la disposición bilateral alternada es recomendada, pues interesa en ciertos casos iluminar las fachadas y las aceras, con el objeto de crear un ambiente luminoso agradable. En aquellos sitios comerciales con vías secundarias, donde la situación local lo permita, las luminarias pueden ser de tipo aplique.

Las vías donde hay mucho tráfico y además hay complejidades como pasos subterráneos, pasos elevados, curvas abruptas, convergencia o divergencia de tráfico, etc., demanda en un diseño de alumbrado consideraciones especiales.

Cuando se analiza estos tipos de vía, hay tres factores que los diferencian de las vías rectas normales.


- a. Los conductores de vehículos tienen que aumentar la tarea visual y mental al aproximarse a estas áreas.
- b. Debido a la localización de vehículos, peatonales, obstrucciones y en general a la geometría de la vía, no se puede ver con claridad.
- c. Debido a la geometría de la vía, la carencia de adecuadas luces frontales y de señalización y cuando la velocidad es mayor de 55 km./h, no se puede suministrar la adecuada iluminación requerida para la conducción de vehículos.

El alumbrado de estas áreas parece muy complicado, sin embargo tales áreas consisten en la combinación de varios tipos básicos de la iluminación, como se menciona a continuación:

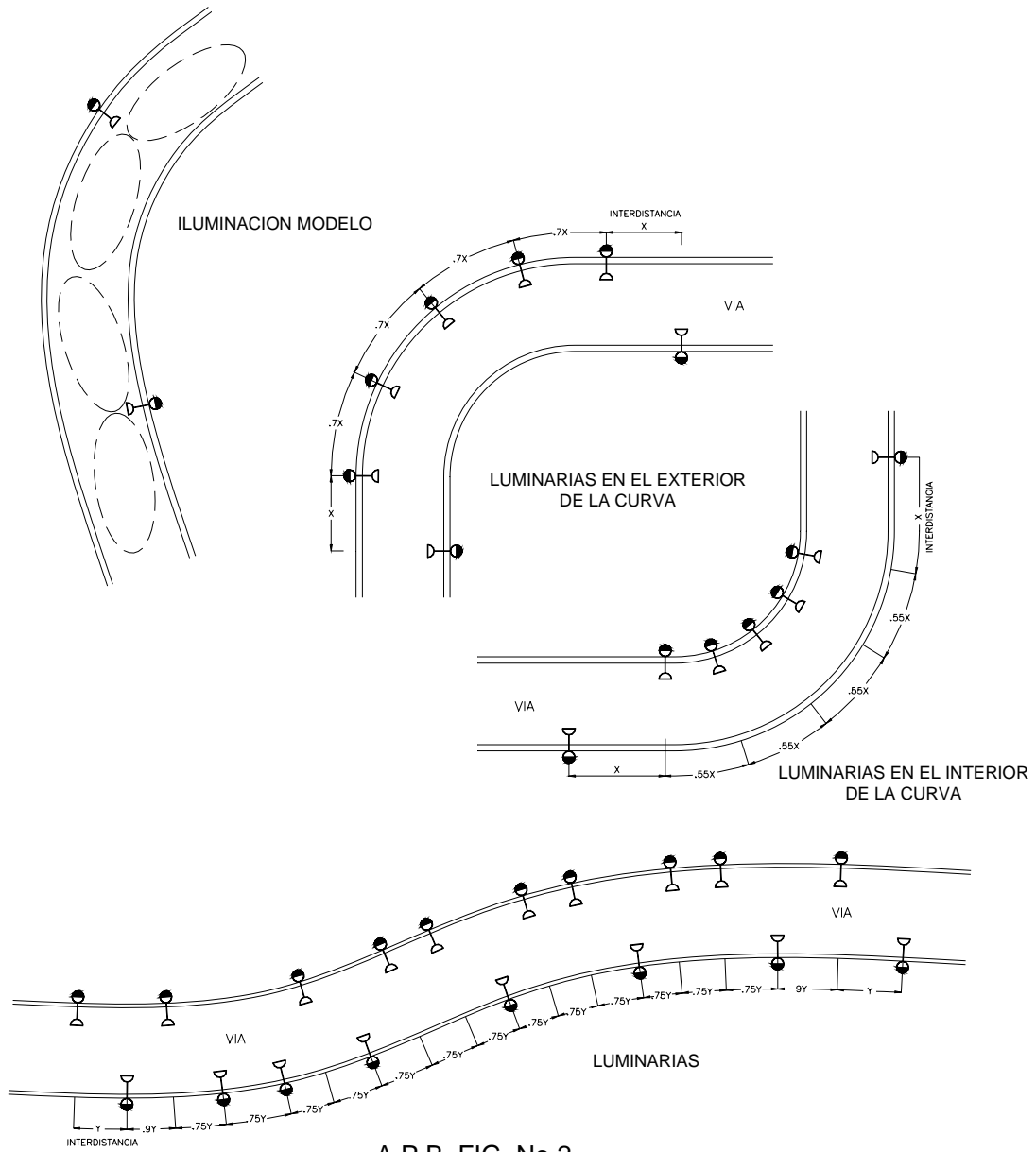
4.1.1.1. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS EN LAS CURVAS Y EN LAS DISCONTINUIDADES DE LA VÍA.


4.1.1.2. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS EN CURVAS HORIZONTALES.

Los problemas de visibilidad se aumentan en las curvas, las curvaturas leves se pueden iluminar satisfactoriamente, tratándolas como segmentos rectos de vía, mientras que las curvaturas pronunciadas, exigen se reduzca el esparcimiento entre luminarias.

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

- 4.1.1. Diagrama de las luminarias en las curvas y en las discontinuidades de la vía.
4.1.2. Disposición de las luminarias en curvas horizontales.



	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

4.1.1.3. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS EN CRUCES EN T.

En vías de igual importancia, una luminaria A se coloca en el eje del lado derecho de la vía III yendo hacia el cruce. Una luminaria A' se coloca del mismo lado de la luminaria A de manera que el automovilista que circula según la trayectoria TA, encuentre delante del una luminaria a su entrada en la vía I. La localización de la luminaria en la vía I.

La luminaria B, esta situada de manera que el automovilista que circula según la trayectoria TB, encuentra delante del una luminaria en el momento de cortar la trayectoria TC. Esta luminaria se sitúa a unos 10 m de la esquina del cruce y su localización determina la disposición de las luminarias en la vía III.

La luminaria C se debe situar de manera, tal, que el automovilista que circula en el sentido I – II según la trayectoria TC, encuentre una luminaria delante del en el momento de cruzar la vía III. Esta luminaria se sitúa a unos 10 m de la esquina (del cruce del lado opuesto a A) y su localización determina la disposición de las luminarias en la vía II.

La discontinuidad así obtenía en la alineación de las luminarias a lo largo de las vías I y II, tiene la ventaja de advertir la existencia del cruce.

4.1.1.4. DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS EN CRUCE Y

En vías, de igual importancia, siguiendo un razonamiento análogo al descrito para cruces en T, se puede justificar la presencia de las luminarias A, B y C.

Cuando se presente el caso de dos vías iluminadas de importancia diferente conviene reforzar la iluminación a la entrada de la vía más importante, con el fin de llamar la atención del automovilista que penetra y que debe seguir circulando por la vía principal.

4.1.1.5. DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS EN GLORIETAS

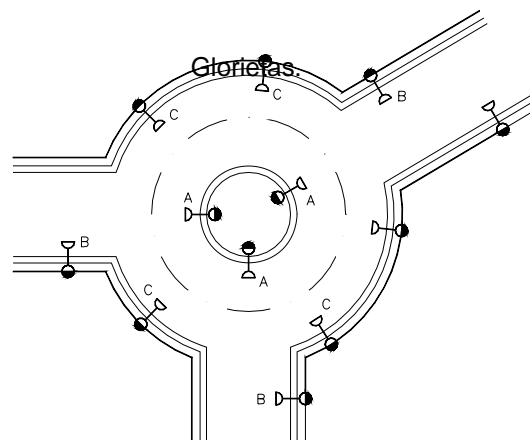
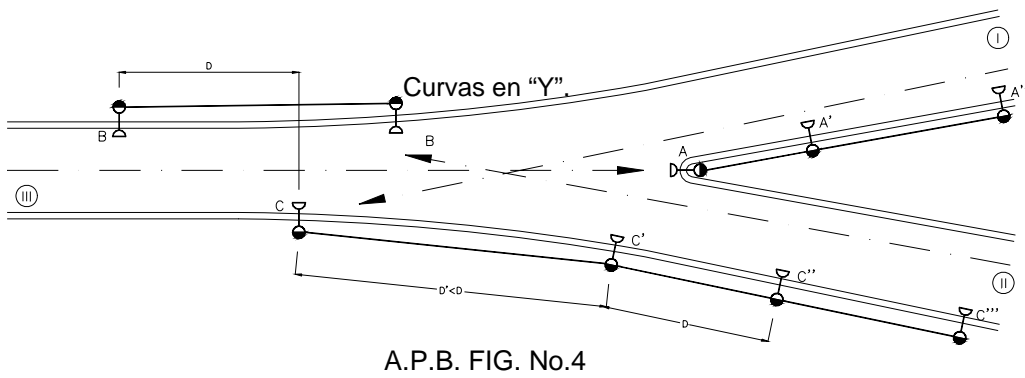
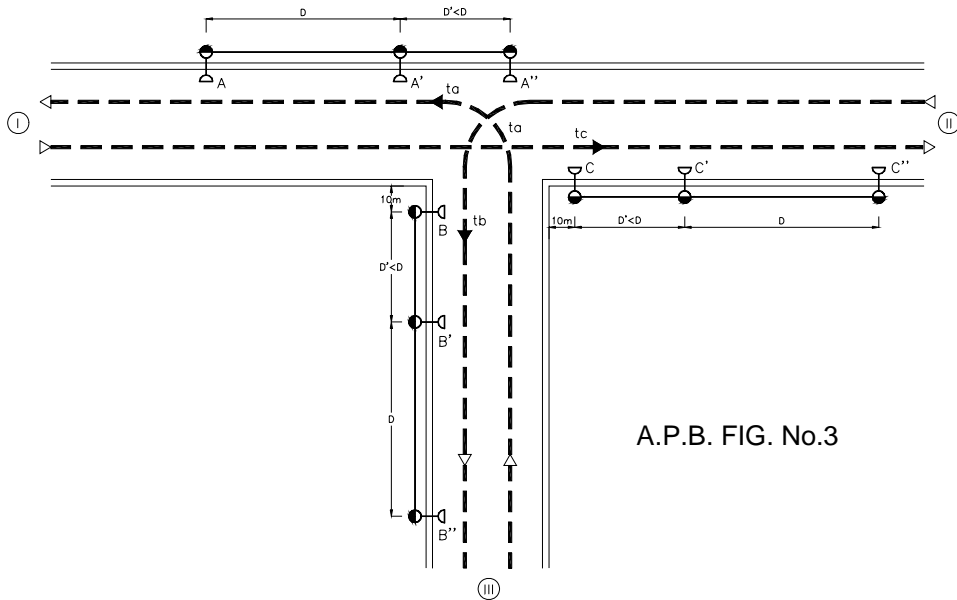
La iluminación de las glorietas es un problema difícil. Aunque cada caso particular se debe a estudiar sobre el terreno, se puede formular algunas recomendaciones generales, que podrán adaptarse a las condiciones específicas de cada caso.


Si el diámetro de la zona verde central es pequeño, será suficiente colocar una sola luminaria con distribución simétrica del flujo, en el centro y a gran altura. Es conveniente sembrar arbustos en esta zona central, con el objeto de obtener un buen contraste.

Cuando sea iluminar una glorieta en el cual concurren vías no iluminadas, (por ejemplo en el campo raso), se utilizan luminarias Tipo cut-off, con el fin de no deslumbrar a los automovilistas, cuyos ojos están habituados a la oscuridad.

Si el diámetro de la zona verde central lo justifica, se colocan luminarias detrás del borde de esta zona, enfrente de cada una de las vías concurrentes (luminaria A), y se deben colocar una o más luminarias C sobre el lado exterior de la glorieta, con el fin de señalar la curva.

Disposición de las luminarias en curvas en "T".



	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

Con el objeto de dar al automovilista, una indicación de las diferentes vías de acceso que tiene la glorieta y hacer visibles los obstáculos que se encuentren, cuando el automovilista abandona la glorieta y sigue por una de las vías concurrentes, es importante colocar las luminarias B, en las vías de acceso a la glorieta.

4.1.1.6. DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS EN CRUCES EN X

Las vías del plano 0002 pueden tener tráfico no restringido para ambas vías, el control del tráfico puede ser con señales de PARE en una o ambas vías, semáforos o policías de tránsito. En estas intersecciones están complicadas además, por el tráfico de peatones. El nivel de iluminancia en estas áreas, debe ser mayor que los niveles de las vías que se interceptan, al menos igual a la suma de los valores recomendados en cada una.

Las luminarias deben ser localizadas de manera tal, que la iluminación sea suministrada a vehículos y peatones en el área de intersección, en los cruces peatonales y en las áreas adyacente a la vía. Aquí es de particular importancia vertical de los objetos, la cual hace que se diferencien de los demás objetos en la vía.

El plano 0002 muestra una interacción más grande y más compleja. Los problemas y técnicas de iluminación, son similares al caso de la interacción más pequeña. Para ello se necesita el uso de luminarias con fuentes luminosas de mayor capacidad.

4.1.1.7. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS EN CRUCE DE UNA VÍA ILUMINADA CON UNA VÍA NO ILUMINADA.

Con el objeto de reforzar la iluminación en el sitio del cruce e indicar esto a los usuarios de la vía no iluminada, se recomienda colocar diagonalmente a uno y otro lado de la vía iluminada, las dos luminarias A.

4.1.1.8. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS CRUCE CON SEPARADORES DIRECCIONALES.

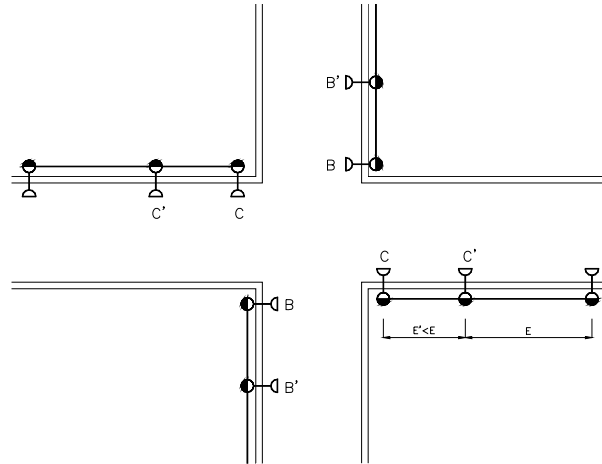
En este caso debe evitar por razones de seguridad, colocar los postes en separadores direccionales a menos que estos separadores sean amplios y permitan colocar los postes retirados del borde de la calzada.

Si se trata de un cruce peligroso en recorridos no luminosos, es indispensable asegurar entre el cruce mismo bien iluminado y las vías que se cruzan, una transición bien sea disminuyendo la intensidad o aumentando la potencia de las luminarias. Esta transición se va obteniendo progresivamente a medida que a uno se aproxima al cruce. Los tramos así iluminados, serán más largos cuanto más importante y rápido sea el tránsito.

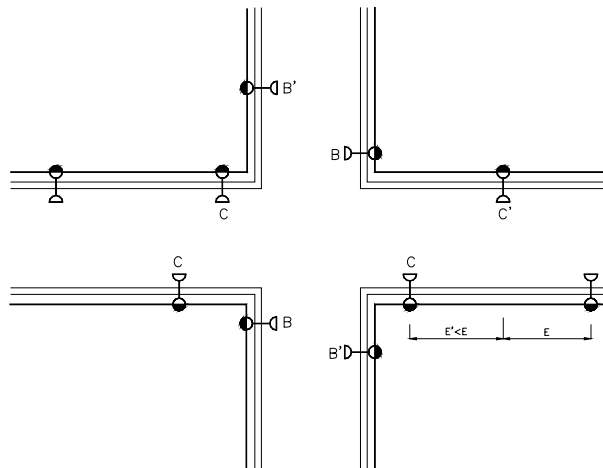
4.1.1.9. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS EN LOS PLANOS INCLINADOS.

Los problemas visuales (reducción en visibilidad) en la condición de vehículos, se incrementan en curvas y elevaciones. En general curvas de radio grande y elevaciones dependientes suaves, son iluminadas satisfactoriamente, si se trata como tramos de superficies rectas. Curvas de ángulos agudos (cerrados) y elevaciones pronunciadas especialmente en la cresta de la elevación, garantizan espacios cerrados de luminarias que producen mayor iluminación sobre el pavimento y mejora en la uniformidad.


Disposición de las luminarias en curvas en "X".



A.P.B. FIG. No.6



A.P.B. FIG. No.7

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

La geometría de curvas abruptas talleres como las encontradas en intercambiadores y en algunas vías, requieren un cuidadoso análisis. Las luminarias deben estar de manera que prevean amplia iluminación sobre los vehículos, curvas de las vías, bermas, barreras, etc. Los postes deben ser localizados detrás de alguna barrera de seguridad o natural que exista ya que estos se ven envueltos en muchos accidentes de tránsito, si están localizados en la parte exterior de las curvas.

Muchos conductores están poco familiarizados con la localización de los postes y una buena iluminación de las áreas circundantes ayuda mucho a distinguirlos claramente.

La orientación adecuada de los soportes de las luminarias y los postes en las curvas, es importante para asegurar una distribución balanceada del flujo de luz sobre el pavimento.

Cuando las luminarias están localizadas en planos inclinados, es necesario orientarlas de tal manera que el rayo de luz sea paralelo a la vía. Esto asegura máxima uniformidad en la distribución de la luz y reduce el deslumbramiento al máximo.

4.1.1.10. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS EN CONVERGENCIA DE TRAFICO

VIA DE CONVERGENCIA DE TRAFICO.

Estas vías tienen todos los problemas de curvas abruptas, aquí las luces de los automóviles no son efectivas y las siluetas no se pueden ver en mayoría de las situaciones, por lo cual es esencial proveer una buena iluminación sobre los vehículos, en la entrada a la vía principal.

VIA DE DIVERGENCIA DE TRAFICO.

Para el alumbrado de estas áreas se debe tener extremo cuidado, ya que estas son las áreas, donde los conductores se confunden con mas frecuencia. Las luminarias se deben localizar de tal manera que proporcionen una adecuada iluminación en curvas, barreras de seguridad y vehículos sobre todo en el área de divergencia los postes se deben localizar para proveer una apropiada distancia de seguridad para vehículos que puedan cruzar el área triangular se debe proveer también buena iluminación en la zona de desaceleración. Las vías divergentes tienen también todos los problemas de curvas abruptas y deben ser tratadas de acuerdo con esto.


4.1.1.11. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS EN INTERCAMBIADORAS VIALES.

VÍAS DE ALTA DENSIDAD DE TRAFICO, ALTA VELOCIDAD.

Las intercambiadores viales a primera vista se observan como algo complejo, sin embargo su análisis muestra que el proyecto de iluminación se puede resumir, en una o más de las disposiciones planteadas anteriormente o proveer la utilización de poste de gran altura.

Cuando se diseña el alumbrado para intercambiadores, el sistema de iluminación para vías regulares, usualmente busca proveer suficiente iluminación para mostrar algunas cosas de las que hoy en el campo visual y permite ver a los conductores donde están y para donde van.

Cuando la iluminación de los intercambiadores no puede ser continua, se deben iluminar las intersecciones puntos de acceso y salida, curvas, elevaciones y áreas similares y geometría complicadas. En estos casos la iluminación debe extenderse hasta mas allá del área crítica, hay dos razones fundamentales para ello:

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

1- Los ojos del conductor saliendo de un área iluminada, necesitan áreas de seguridad para adaptarse a la oscuridad, esto no significa que debe haber una reducción gradual en los niveles de iluminación de vías. Esta zona de adaptación debe ser hasta mas allá de la zona de maniobra.

2- La entrada a la vía principal desde las vías de acceso, es lenta con respecto a la velocidad de la vía principal. La iluminación a lo largo de esta área hasta distancia mas allá del punto de acceso, extiende el área de visibilidad y facilita el proceso de entrada.

La ubicación de las luminarias debe ser cuidadosamente considerada, para minimizar el deslumbramiento de los conductores y especialmente para evitar la poca o ninguna visibilidad de las señales de tránsito.


Una adecuada iluminación, debe permitir la identificación de irregularidades en la superficie del pavimento, la presencia de trenes para el aprovechamiento del cruce. Los cruces normalmente son identificados con mensajes o vallas de tránsito o marcación sobre superficie del pavimento. En general los principios para la selección y localización del equipo de alumbrado son los siguientes:

- a. El nivel de iluminancia sobre la carrilera, se debe mantener 30 m antes y después de esta, el nivel de luminaria nunca debe ser inferior a 0,8 cd/m.2 y el nivel de iluminancia a 8 luxes.
- b. La ubicación de los postes debe estar de acuerdo con los planos antes mencionados.
- c. La iluminancia vertical de un tren en un cruce, es importante para una adecuada visibilidad. Sin embargo la localización de las luminarias debe ser tal que no produzca deslumbramiento sobre los conductores que aprovechan el cruce.
- d. Se puede usar luz de precaución, sin embargo una fuente de color como distintivo puede ser reconocida, aunque no hay evidencias en la practica de que esto sea suficiente.

4.1.2. COEXISTENCIA DE LAS LUMINARIAS CON LOS ÁRBOLES EN LAS VÍAS.

Las iluminaciones de las vías y los árboles son activos importantes de la comunidad, las luminarias deben colocarse de modo que aseguren una feliz coexistencia, de tal forma que se tenga un trafico seguro para vehículos y peatones e igualmente se preserve las características de la vecindad

Debe existir un compromiso entre el esparcimiento longitudinal y transversal, de los sobresalientes que pueda ser necesario ubicar las luminarias, generalmente puede haber una desviación del 10% en el esparcimiento longitudinal, sin que esto afecte la uniformidad del alumbrado. Para ciertas luminarias se puede tolerar desviaciones del 20% pero no en dos luminarias consecutivas. Solamente podrán haber desviaciones en que sobresalen transversalmente las luminarias. Estas posiciones son importantes para la efectividad y apariencia del sistema de alumbrado.

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

4.2. PARAMETROS A TENER EN CUENTA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO.

4.2.1. PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA ILUMINACIÓN DE VÍAS.

Los parámetros más importantes a tener en cuenta para la iluminación de vías desde el punto de vista del comportamiento y la comodidad visual son:

- ❖ Tipo de fuente luminosa utilizada
- ❖ Distribución de la intensidad luminosa de la luminaria utilizada.
- ❖ Propiedades reflectivas de la calzada.
- ❖ Efectividad de las guías visuales
- ❖ Tipo de disposición geométrica de las luminarias.
- ❖ Nivel de iluminancia.
- ❖ Uniformidad de iluminancia.
- ❖ Limitación del grado de deslumbramiento.

Los anteriores parámetros se deben tener en cuenta para cumplir con los principales objetivos del alumbrado publico de las vías, que son:


- ❖ Proporcionar una iluminación suficiente que garantice la seguridad tanto para El tráfico automotor como para los peatones.
- ❖ Facilitar, la preservación del orden publico.
- ❖ Dar un aspecto atractivo y estético a las vías.

Las exigencias del alumbrado publico, van en relación directa con la intensidad del trafico o la velocidad media de los vehículos circulantes.

La rapidez de percepción de un conductor y por consiguiente de su reacción, depende de la iluminancia de los objetos situados dentro de su campo visual, de su contraste, de sí existen deslumbramientos o no, etc., de forma que pueda identificarlos y reaccionar en consecuencia.

4.2.2. PARÁMETROS DE INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE ALUMBRADO PUBLICO.

ALTURA DE MONTAJE: Distancia vertical que existe entre el centro geométrico del reflector de la luminaria y la superficie de la calzada la altura de montaje depende de la potencia y de la curva de distribución de la intensidad luminosa de la luminaria y de la geometría de la instalación. La altura de montaje debe ser mayor a medida que la potencia de la luminaria aumenta para evitar deslumbramiento excesivo. Así mismo debe ser mayor entre más ancha sea la calzada, para obtener uniformidad luminosa transversal.

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

INTERDISTANCIA: Distancia entre dos luminarias consecutivas, medida paralelamente al eje de la vía, la interdistancia depende de las características de las luminarias, sus alturas de montaje, los niveles de iluminancia y los factores de uniformidad adoptados.

AVANCE: Distancia horizontal entre el borde de la calzada y la vertical por el centro geométrico del reflector de la luminaria. Este diámetro tiene relación con la longitud del soporte de la luminaria y desde luego con el ancho de la calzada. Un avance excesivo puede reducir la visibilidad de sardinales, obstáculos y andenes.

ANGULO DE MONTAJE: Es el ángulo de inclinación de la luminaria con la horizontal. Al instalar las luminarias es posible modificar la distribución luminosa sobre la vía, de acuerdo con el ángulo de la luminaria con la horizontal. Un ángulo exagerado puede modificar notoriamente las cualidades de apantallamiento de la luminaria en determinadas direcciones. En ciertos casos como en el de vías a diferentes niveles, curvas, glorietas, etc., el ángulo sobre la horizontal puede producir un deslumbramiento indeseable.

ANCHO DE CALZADA: distancia entre los bordes de la calzada media perpendicularmente a su eje longitudinal.

REGLAJE DEL PORTABOMBILLAS: Es la posición, tanto vertical como horizontal, del portabombillas, en la luminaria de sodio. Esta posición puede por tanto graduarse dentro del reflector de la luminaria, de forma que se logre el mejor reparto fotométrico de la luminaria, para la aplicación escogida.

4.2.3. **ALTURA DE MONTAJE DE LAS LUMINARIAS SU SEPARACIÓN EL ANCHO DE LA CALZADA**


La altura de montaje de las luminarias ejerce una gran influencia sobre la calidad de la iluminación y sus costos.

Una gran altura puede presentar:

VENTAJAS:

- ❖ mejor distribución de la iluminación sobre la vía
- ❖ menor deslumbramiento
- ❖ Disminución del numero de luminarias utilizando fuente mayor de potencia.
- ❖ Mayor separación entre luminarias.
- ❖ Reducción del costo total de la instalación.

La relación entre la separación de las luminarias y su altura (S/H), influye directamente en la uniformidad de la iluminancia. Así a medida que la relación se hace más pequeña, la uniformidad de la iluminancia es mas elevada, consiguiéndose con esto una mayor comodidad visual. Sin embargo, los costos de la instalación serán mayores debido a que las interdistancia serian pequeñas o las alturas bastante grandes. Por tanto la utilización de esta relación implica un compromiso entre los requerimientos de la iluminancia y las expectativas económicas para la instalación.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

Considerando la calidad de la iluminación y la economía, en las siguientes en las siguientes tablas se representa algunos valores recomendados para altura con relación a la potencia de la fuente, la iluminación respecto a la relación separación - altura y a algunas disposiciones de las luminarias en la vía.

4.2.4. DISTANCIA MAXIMA DE SEPARACION ENTRE LUMINARIAS

Utilizando el diagrama Isolux, se puede hallar una primera aproximación de la separación máxima posible, a la cual se puede instalar una luminaria, cumpliendo con un determinado coeficiente de uniformidad de iluminancia, por ejemplo, para el caso de la disposición unilateral de las luminarias, se debe seguir el procedimiento que se describe a continuación:


- a) Se dibuja la calzada a una escala igual a la del diagrama ISOLUX de la luminaria. (En las mismas unidades de la altura de montaje)
- b) Se marca la instalación de la luminaria en un punto sobre él anden de la vía.
- c) En el diagrama Isolux se hace resaltar la línea de valor igual a la mitad del valor del coeficiente de uniformidad solicitado.

$$\frac{E_{\min}}{E_{\max}} = \mu \text{ (coeficiente de uniformidad)}$$

- d) Se coloca el centro del diagrama Isolux, sobre el punto de instalación de la luminaria y se dibuja en el plano de la calzada, la línea del diagrama con valor igual a $\mu / 2$
- e) Luego se mueve el diagrama Isolux sobre el plano de la calzada, paralelo a la línea de instalación de luminarias, hasta que la línea del diagrama Isolux con valor de $\mu / 2$, corte a la línea dibujada anteriormente sobre la calzada, en uno y otro en los límites exteriores al ancho de la calzada.
- f) Se marca la nueva posición del punto central del diagrama Isolux, siendo este el punto de colocación de la luminaria siguiente (al colocar la segunda luminaria en este punto, la iluminancia mínima sobre la calzada será al menos él μ % de la iluminancia máxima).
- g) Al medir la escala la distancia entre las dos luminarias, se obtiene la separación máxima a la cual se puede, instalar las luminarias, cumpliendo un determinado coeficiente de uniformidad de iluminancia (μ) esta distancia esta dada en múltiplos de altura de montaje de la luminaria.

4.3. CRITERIOS DE DISEÑO DE ALUMBRADO PUBLICO

El diseño de un sistema de alumbrado para una vía, envuelve consideraciones de visibilidad, económicas, estéticas, condiciones ambientales y las características de los equipos. Un proceso de diseño consta de los siguientes pasos:

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

- a) Determinación y clasificación de la vía si la clasificación de la capa de rodadura es desconocida, se recomienda utilizar los valores de una vía tipo R-3.
- b) Selección del nivel y uniformidad de iluminancia, determinación de la luminaria de velo y la luminaria promedio, tabla A-1 para criterios IES.
- c) Selección de varios tipos de luminaria y fuentes de luz
- d) Selección de uno o más arreglos geométricos, incluyendo altura de montaje, disposición de las luminarias.
- e) Calculo del esparcimiento de los postes, para las fuentes y luminarias en estudio, basados en valores de luminaria.
- f) Se debe seleccionar el tipo de poste y soporte para la luminaria, que resulte de evaluar la apariencia estética, seguridad para él trafico, bajo costo inicial de construcción y mantenimiento y mínima operación.

Es importante que un sistema de alumbrado publico sea planeado con base en la información de trafico, el cual debe suministrar un trafico seguro, tanto para vehículos como para peatones. Algunos de los aspectos que se deben considerar son:

- a. Tipo de uso de la vía.
- b. Experiencia en accidentes de tránsito.
- c. Necesidad de seguridad nocturna
- d. Condiciones de la vía como: pavimento, localización de curvas, grados de las curvas, separadores, localización de las aceras, volumen de tráfico, intercambiadores viales, pasos subterráneos y árboles.

4.3.1. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA IES PARA LA ILUMINACIÓN DE VÍAS.

Los sistemas de alumbrado de una sección de vía especifica, deben de acomodarse a las necesidades de trafico (vehicular y peatonal), expresado en términos claramente comprensibles por los diseñadores del alumbrado, Ingenieros de vías y administradores del trafico.

Las necesidades de la vía son descritas en la tabla A-1, en términos de iluminancia, uniformidad de iluminancia y deslumbramiento fisiológico (disability veiling glare). Las necesidades a lo largo de una vía, también pueden satisfacerse mediante la utilización de los criterios de iluminancia descritos en la tabla B-1, la cual suministra una recomendación, considerando, las diferentes características de reflectancia de las vías. El diseñador no puede esperar concordancia al utilizar cualesquiera de estos dos criterios.


 DISELECSA LTDA.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

TABLA A-1

VALORES DE LUMINANCIA MANTENIDA (Lpro) en candela por m2 Recomendamos por la IES, para diferentes tipos de vías


CARRETERA	Clase A	0,6	3,5 a 1	6,0 a 1	0,3 a 1
	Clase B	0,4	3,5 a 1	6,0 a 1	0,3 a 1
AUTOPISTA	Comercial	1,0	3,0 a 1	5,0 a 1	0,3 a 1
	Mixta	0,3	3,0 a 1	5,0 a 1	0,3 a 1
	Residencial	0,6	3,5 a 1	6,0 a 1	0,3 a 1
AVENIDA	Comercial	1,2	3,0 a 1	5,0 a 1	0,3 a 1
	Mixta	0,9	3,0 a 1	5,0 a 1	0,3 a 1
	Residencial	0,6	3,5 a 1	6,0 a 1	0,3 a 1
COLECTOR	Comercial	0,8	3,0 a 1	5,0 a 1	0,4 a 1
	Mixta	0,6	3,5 a 1	6,0 a 1	0,4 a 1
	Residencial	0,4	4,0 a 1	8,0 a 1	0,4 a 1
LOCAL	Comercial	0,6	6,0 a 1	10,0 a 1	0,4 a 1
	Mixta	0,5	6,0 a 1	10,0 a 1	0,4 a 1
	Residencial	0,3	6,0 a 1	10,0 a 1	0,4 a 1

TABLA B-1

VALORES DE ILUMINANCIA MANTENIDA (Epro) EN LUXES Recomendados por la IES, para diferentes tipos de vías.

Clasificación de vía		Clasificación pavimento			Uniformidad de iluminancia Epro a Emin
		R1	R2 y R3	R4	
Carretera	Clase A	6	9	8	3 a 1
	Clase B	4	6	5	3 a 1
Autopista	Comercial	10	14	13	3 a 1
	Mixta	8	12	10	3 a 1
	Residencial	6	9	8	3 a 1
Avenida	Comercial	12	17	15	3 a 1
	Mixta	9	13	11	3 a 1
	Residencial	6	9	8	3 a 1
Colector	Comercial	8	12	10	4 a 1
	Mixta	6	2	4	4 a 1
	Residencial	4	6	5	4 a 1
Local	Comercial	6	9	8	6 a 7
	Mixta	5	7	6	6 a 7
	Residencial	3	4	4	6 a 7

Recomendación IES de iluminancia promedio mantenida para vías peatonales (en luxes)

 DISELECSA LTDA.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--


CLASIFICACIÓN DE LA VÍA	MÍNIMA ILUMINANCIA HORIZONTAL (Epro)	ILUMINANCIA VERTICAL PARA SEGURIDAD DE PEATONES
CICLOVIAS PARTE DE UNA VIA		
- COMERCIAL	10	22
- MIXTA	6	11
- RESIDENCIAL	2	5
CAMINOS DISTANTES DE VIAS		
- ESCALERAS, SENDEROS	5 43	5 54
- TUNELES PEATONALES		

4.3.2. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA CIE DE ILUMINACIÓN DE UNA VÍA

CATEGORÍA	ALREDEDORES	LUMINANCIA PROMEDIO	RELACION DE	UNIFORMIDAD	RESTRICCIONES DESLUMBRAMIENTO	
		Lpro (cd/m ²)	Uniformidad general uo	Uniformidad longitudinal u1	Control incremento Brillo G	umbral TI (%)
		>	>	>	>	>
A	Cualquiera	2	0,4	0,7	6	10
B	1 Brillante 2 oscuro	2	0,4	0,7	5	10
		01			6	10
C	1 Brillante 2 oscuro	2	0,4	0,5	5	20
					5	10
D	Brillante	2	0,4	0,5	4	20
E	1 Brillante 2 oscuro	1	0,4	0,5	4	20
		0,5			5	20

Considerando que a la fecha la experiencia en el uso del concepto TI es restringida, es preferible no exceder de los 2/3 del valor indicado.

La anterior tabla fue tomada de la publicación CIE No. 12/2 segunda edición, 1972.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

CAPITULO 5.

5.1. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO NORMALIZADAS POR LA EMPRESA DE A.P. DE BARRANQUILLA.


Los proyectos de alumbrado, presentados a consideración de la Empresa de Alumbrado publico de Barranquilla, deben igualar o superar las siguientes especificaciones de diseño

5.1.1. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO NORMALIZADAS POR LA EMPRESA. A.P. DE BARRANQUILLA PARA ILUMINACIÓN DE VÍAS.

CLASIFICACIÓN	TIPO DE VIA	LUMINANCIA PROMEDIO	RELACIÓN DE UNIFORMIDAD		RESTRICCIÓN DE DESLUMBRAMIENTO
		Lpr (cd/m ²) Mayor o igual	Uniformidad General Transversal U0 Mayor o igual	Uniformidad Longitudinal U1 Mayor o igual	INDICE G Mayor o igual
VIAS ARTERIAS	V 0 V 1 V 2 V 3	1	0,4	0,5	6
VÍAS LOCALES	V 4 V 5 V 6 V 7 V 8	1 0,5			5
VÍA PEATONAL	V 9	0,3	0,2	0,4	4

El diseño del proyecto de Alumbrado debe hacerse con base en los datos fotométricos de las luminarias que se contemplan instalar en dicha vía. El tipo de superficie del pavimento de la vía debe clasificarse dentro de las clases normalizadas con su coeficiente de reflexión.(Q).

El factor mantenimiento de las luminarias y proyectores depende de su grado de protección IP y de la categoría de polución del sitio de instalación.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

DESCRIPCIÓN	ILUMINACIÓN HORIZONTAL PROMEDIO MANTENIDA (EP)	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (MINIMO A PROMEDIO)
Puntos de convergencia y divergencia de tráfico	50 luxes	
Vías vehiculares	30 luxes	1 : 2,5
Area peatonal	13 luxes	1 : 3
Zonas verdes	7 luxes	1 : 6

5.1.2. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO NORMALIZADAS POR LA EMPRESA A.P. DE BARANQUILLA PARA LA ILUMINACIÓN DE PASOS PEATONALES.

Debe garantizarse, sobre la superficie peatonal del puente, una iluminancia que iguale o supere los siguientes valores:

Iluminancia horizontal mínima promedio (EP)	13 Luxes
Coefficiente de uniformidad E_{min}/EP	1 : 3

La iluminación del paso peatonal debe hacerse de tal forma que no se disminuyan los niveles de iluminancia, coeficientes de uniformidad y restricciones de deslumbramiento que existen sobre las calzadas de las vías iluminadas, por tanto mediante iluminación complementaria se deben controlar las sombras que la estructura del puente proyecte sobre la calzada, y las luminarias deben tener un índice Especifico (SLI) e instalarse de tal forma que no desmejoren las restricciones de deslumbramiento (Índice G) que se tiene para el tipo de vía vehicular.

5.1.3. Resumen. En el anexo No. 1 se presenta el resumen de los niveles de iluminancia e iluminación recomendados para el alumbrado publico del Distrito de Barranquilla.


5.2. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ALUMBRADO PUBLICO.

Los circuitos de baja tensión de alumbrado público, en avenidas principales son subterráneos trifilares de 220 voltios, derivadas de los transformadores exclusivos de alumbrado. La capacidad de estos transformadores es de 15, a 45 KVA, de los cuales normalmente se derivan 4 circuitos radiales. El control del alumbrado se hace generalmente en forma individual, mediante Fotocontroles instalados en cada luminaria.

Los cables normalizados por la empresa para esta clase de circuitos son de calibres No. 8,6,4 y 2 AWG en conductor de cobre aislado. El conductor del neutro se aterriza en el transformador y en las cajas de inspección cada tercer poste y al final de cada circuito de baja tensión.

En las vías alternas locales. Estos circuitos deben ser subterráneos si corresponden a urbanizaciones de estratos definidos como medio alto y alto; y en general en aquellas zonas que por su desarrollo comercial y urbano lo requieran a juicio de Secretaría de Desarrollo Urbanístico.

En las redes subterráneas de alumbrado público se instalan uno o dos ductos de dos (2") pulgadas. Los dos ductos de dos pulgadas se exigen para el cruce de vías, cuando este se hace solo para alumbrado público. Los circuitos subterráneos de alumbrado publico

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

pueden ser de dos tipos: utilizando canalización eléctrica o con cable directamente enterrado.

Los circuitos directamente enterrados se emplean en sitios donde el costo de las canalizaciones exclusivas de alumbrado publico y el alto grado de vandalismo lo amerite; pero solo se permite en zonas verdes o zona de andenes y zonas duras que no sean calzadas vehiculares. En este caso el conductor utilizado debe ser de doble aislamiento PE-PVC 600 voltios 75 grados centígrados.

En los circuitos subterráneos con ductería se puede utilizar conductor con aislamiento sencillo PVC ó PE 60 voltio 75 grados centígrados.

Los circuitos de baja tensión de alumbrado publico en vías secundarias pueden ser aéreas o subterráneas, alimentados de los transformadores de distribución 220 voltios.

Las capacidades de los transformadores exclusivos de alumbrado público deben ser de 15, 25 o 30 KVA, monofásicos 13.2/240 ó 13.2/480 tal como lo tiene dispuesto Electricaribe. Estos pueden ser instalados en Subestaciones capsuladas, tipo pedestal, o montados en poste, de acuerdo con las especificaciones de cada proyecto específico, determinadas por la empresa de energía.

Los postes de la red de distribución urbana secundaria se colocan con una interdistancia entre 30 y 40 metros y en las vías secundarias en cada poste debe ir una luminaria, con característica tales que cumplan con los niveles de iluminación exigidos por la oficina de planeación municipal.

En las zonas residenciales, donde las redes de distribución de energía eléctrica son aéreas, el alumbrado publico esta supeditado a la interdistancia en que están colocados los postes de la red de distribución.


El control del alumbrado de los circuitos subterráneos en vías, se hace generalmente mediante control múltiple, utilizando Relés o contactores electromagnéticos comandados por un fotocontrol e incluyendo las respectivas protecciones que deben ser interruptores termomagnéticos; la capacidad de los controles y de las protecciones depende de los cálculos diseñados y aprobados previamente.

El aislamiento de los cables de 600 V subterráneos será polietileno termoplástico PE (POLY ETHYLENE), de color negro. El espesor promedio de aislamiento no será menor de 1,14 milímetros para conductores de calibres entre 6-2 AWG (tabla 3.2 norma INCONTEC 1099). El espesor mínimo del aislamiento no debe ser inferior al 90 % de dicho valor. El aislamiento debe ser adecuado para sitios húmedos y secos a la siguiente temperatura del conductor.

5.3. CANALIZACIONES PARA REDES ELECTRICAS DE ALUMBRADO PUBLICO

En las canalizaciones para redes de alumbrado publico se instalan 1 o 2 ductos de 2 pulgadas. El ancho de las zanjas donde se instalan ductos y la profundidad de las zanjas tiene en cuenta los requerimientos de esfuerzos a que puede estar sometidos los ductos según el sitio donde están instalados.

El fondo de la zanja debe ser uniforme y debe compactarse para evitar posibles pandeos de la canalización y se debe tener una capa de arena de peña con un espesor mínimo de

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

4 cm en el fondo de la zanja. Las uniones de ductos dentro del tendido de la ductería deben quedar traslapados, nunca deben quedar una sobre otra.

Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre los ductos, se debe compactar el material con “rana” o “pisón” en capas de 15 cm hasta la superficie. El tendido de ductos se ha de efectuar lo mas recto posible y en caso de cualquier cambio de dirección se debe construir una caja de inspección para tal efecto.


Al llegar a una caja de inspección los ductos deben estar provistos de adaptadores terminal tipo campana o de boquillas terminal. Los ductos de reserva de una canalización, o cuando los ductos van ha permanecer libres por mas de un año, deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra, etc.

Como señal preventiva en canalizaciones de redes eléctricas y con el fin de indicar la presencia de ductos instalados, se debe colocar a todo lo largo de la zanja una banda de plástico.

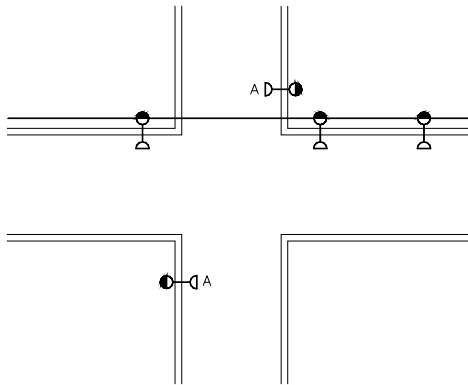
Los registros o cajas de inspección para los diseños de tipo ornamental común deben construirse con las dimensiones y especificaciones que se muestran en la figura 011 y la tapa de concreto debe ser reforzada en varilla de ¼”; al mismo tiempo, se debe tener en cuenta el drenaje para todos los casos.

Los ductos para la acometida de un circuito subterráneo de Alumbrado Público deben en tubo conduit galvanizado, mínimo de 1 ½” de diámetro y se debe bajar directamente a un registro en la disposición que se muestra en la figura 012.

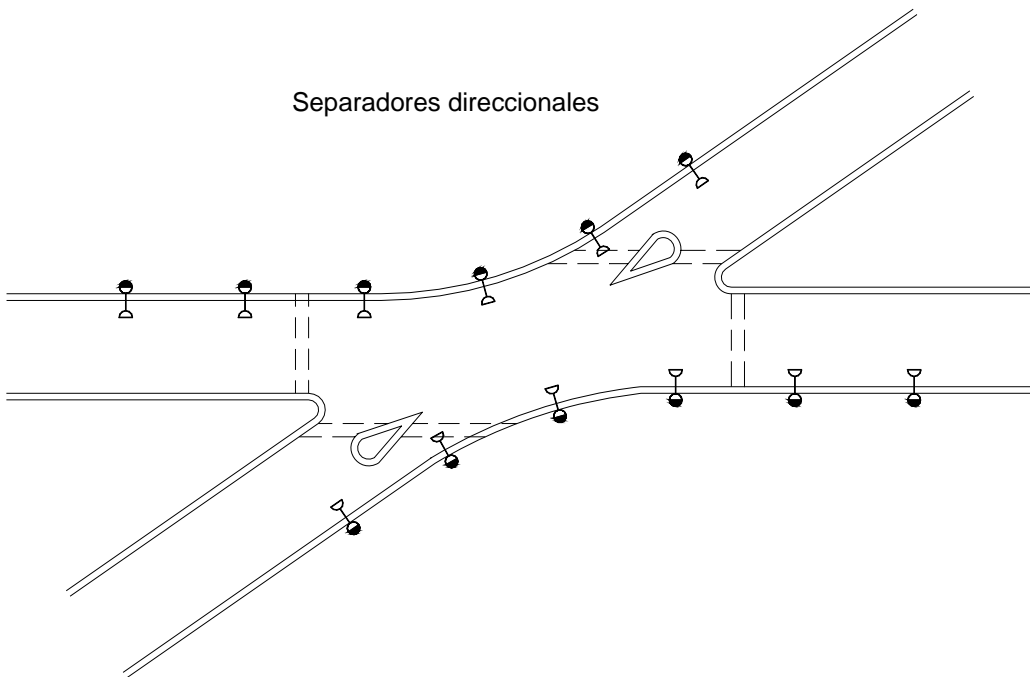
Las luminarias tipo ornamental para alumbrado público deben montarse sobre tubería galvanizada en caliente de mínimo dos pulgadas (2”) de diámetro y las base deben ser construidas tal como se dispone en la figura 013.

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

Cruces vía iluminada con vía no iluminada.



A.P.B. FIG. No.8



A.P.B. FIG. No.9

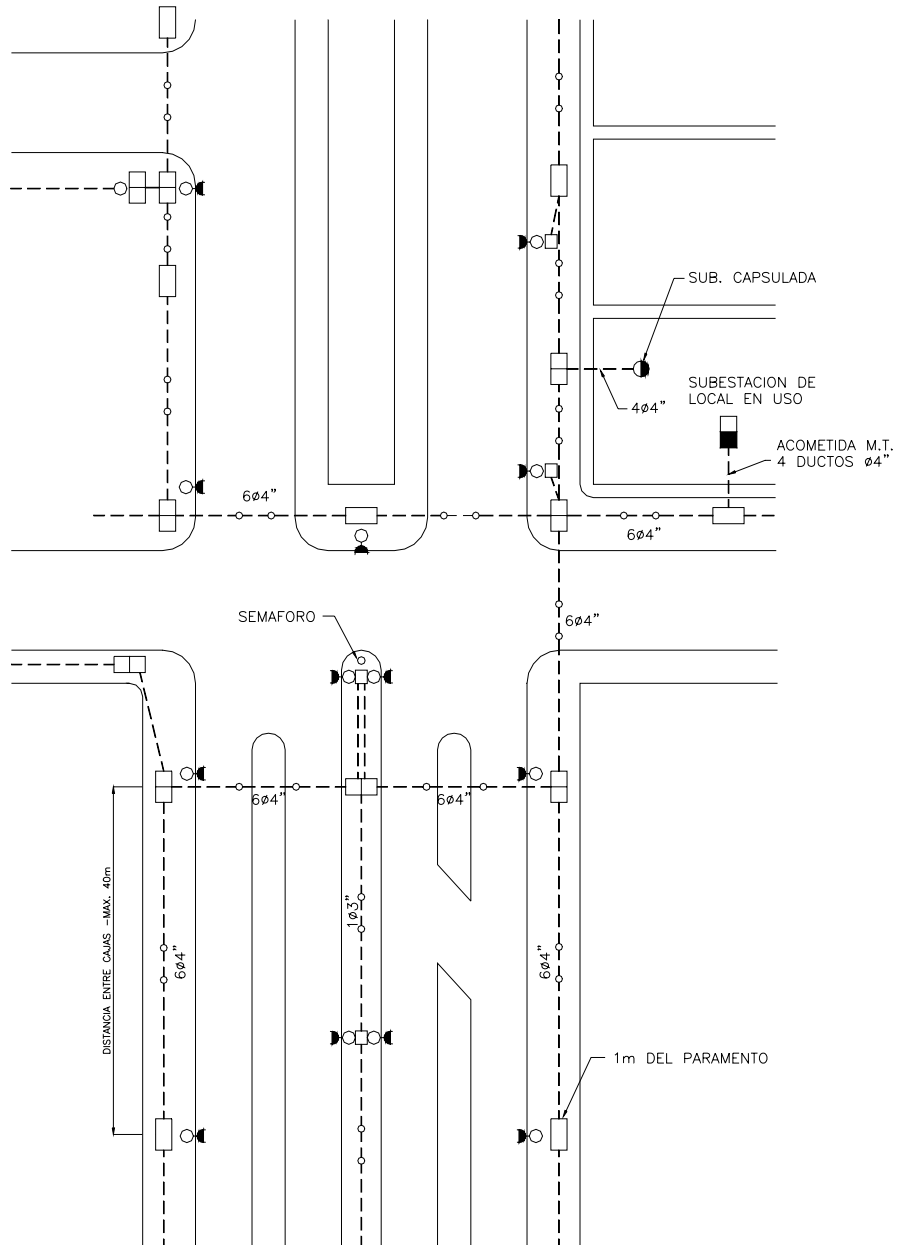


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001

Versión: 03
Fecha: 10/06/04

CAPITULO V.

Disposición típica de ductos y cajas



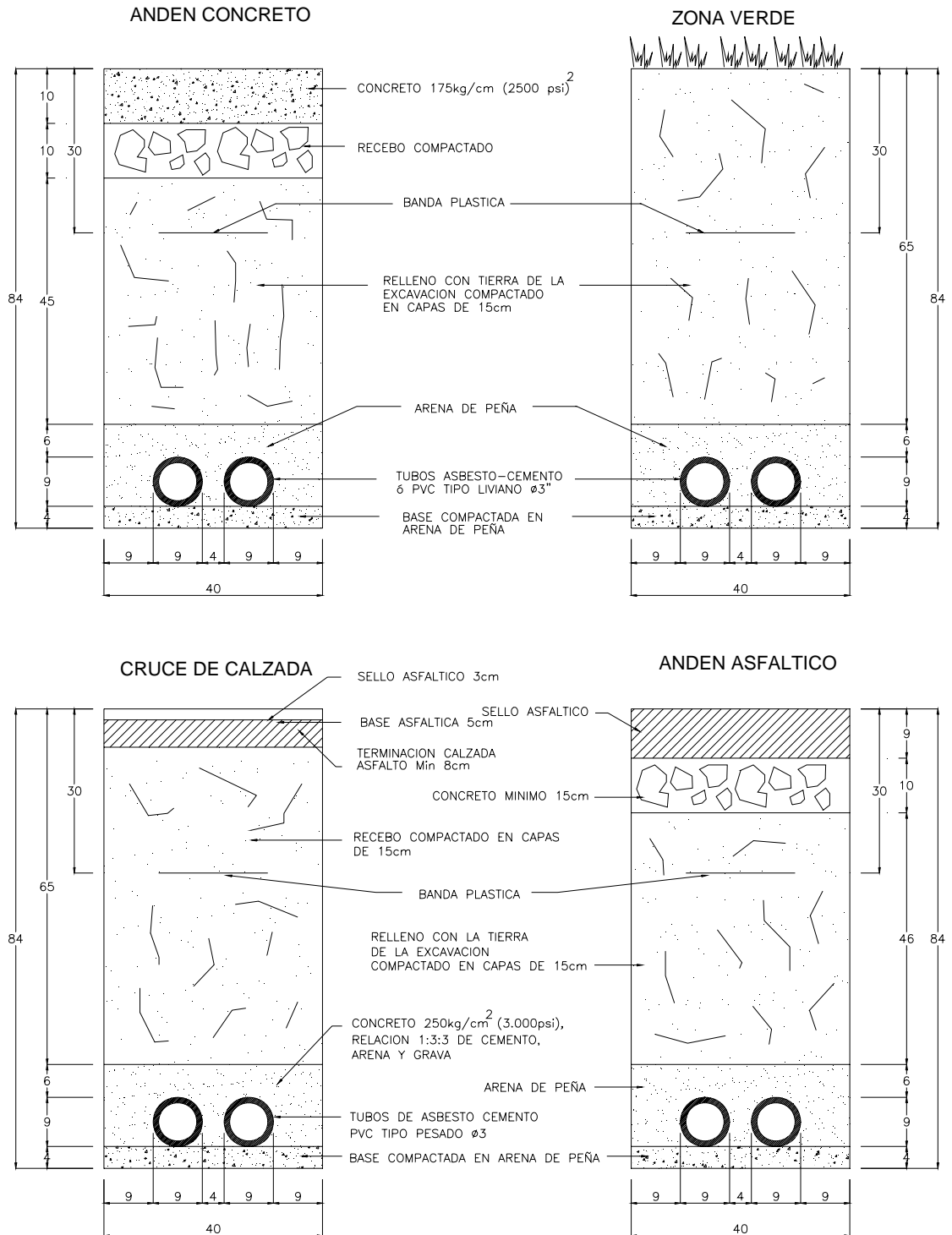
A.P.B. FIG. No.10



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001

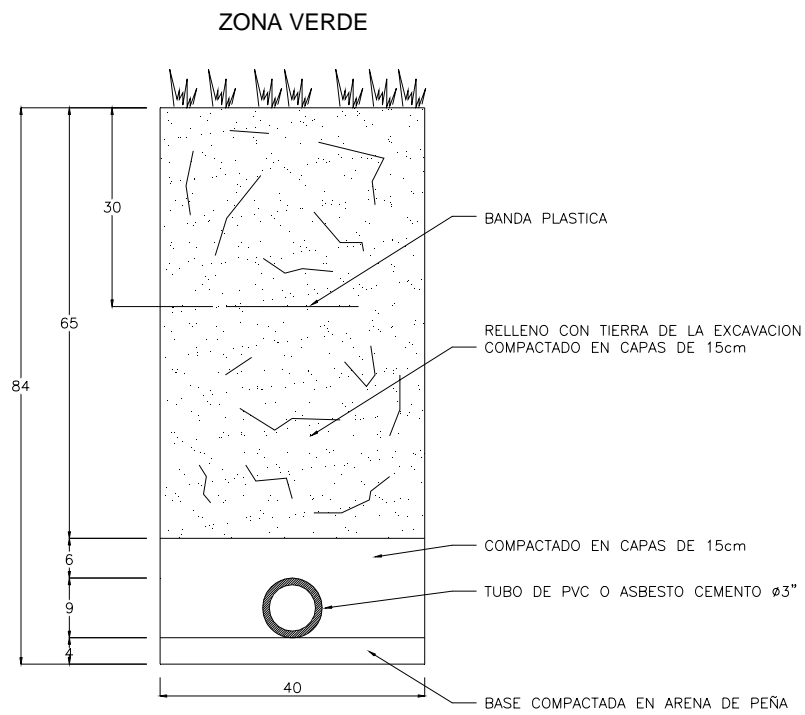
Versión: 03
Fecha: 10/06/04

Detalles y Ductos, Zanjas y Rellenos




A.P.B. FIG. No.11

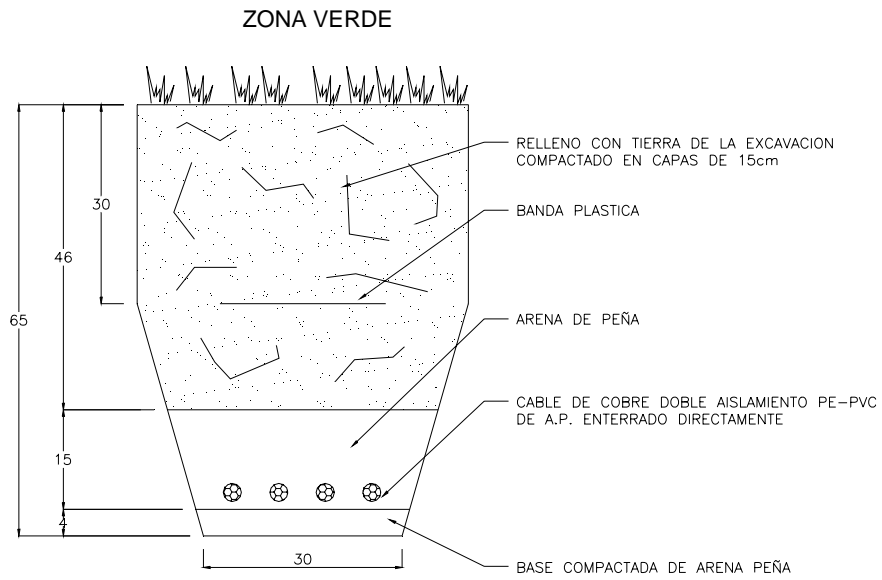
Detalles de Ductos, Zanjas y Relleno para Alumbrado Público




A.P.B. FIG. No.12

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

Detalle Enterrado y Relleno para Cable Directo



A.P.B. FIG. No.13

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

CAPITULO 6. ALUMBRADO PUBLICO DE URBANIZACIONES Y CONJUNTOS RESIDENCIALES.

La Concesión de Alumbrado Público con el fin de coadyuvar a lograr una adecuada iluminación y cierto nivel de calidad en los equipos de alumbrado público de las urbanizaciones y del alumbrado exterior de los conjuntos residenciales, exige que tanto los proyectos como las instalaciones y equipos de alumbrado, cumplan con los siguientes requisitos:

- Los niveles de iluminación, coeficientes de uniformidad y restricciones de deslumbramiento deben cumplir con los requerimientos mínimos solicitados en la presente norma.
- El voltaje de las luminarias deber ser de 208/220 Voltios.
- El limite de regulación permitido, medido entre los bornes secundarios del transformador de distribución y los puntos de conexión de las luminarias, debe ser del 3% máximo.
- Las luminarias aún siendo éstas de tipo ornamental, deben estar homologadas por la Concesión. Por lo tanto, el Urbanizador antes de elaborar un proyecto y construir las instalaciones de alumbrado, debe consultar sobre los equipos homologados en ese momento.
- Todas las estructuras, materiales y distancias mínimas utilizadas para la construcción de redes de alumbrado público de urbanizaciones o conjuntos residenciales deben cumplir con lo establecido en las normas de construcción de redes aéreas de distribución aprobadas por ELECTRICARIBE.
- En los conjuntos residenciales cerrados con portería de alcance de la privacidad del alumbrado exterior, se limita a pequeños antejardines y vías peatonales, donde el consumo de energía, la conservación y el mantenimiento del alumbrado exterior, serán por cuenta de los usuarios; pero cuando el conjunto residencial tiene áreas clasificadas por planeación Distrital, como vías vehiculares, se debe cumplir con las normas anteriormente expuestas.
- En razón a la baja eficiencia y corta vida útil, se recomienda no utilizar fuentes incandescentes, ya que su bajo costo de inversión inicial, no compensan los altos costos de consumo y mantenimiento. En instalaciones de alumbrado público, no se admiten bombillas incandescentes.

CAPITULO 7. MATERIALES Y EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO.

7.1 ACEPTACION DE MATERIALES Y EQUIPOS.

Los materiales y equipos suministrados por particulares o firmas contratistas, para ser instaladas en el sistema de alumbrado de Barranquilla, deben ser nuevos y cumplir con las normas ICONTEC o internacionales, con las especificaciones técnicas exigidas por la CONCESION DE ALUMBRADO PUBLICO, además de lo indicado en el presente manual y en las normas de construcción de ELECTRICARIBE.

Todos los materiales deben tener el nombre del fabricante o la marca de fábrica, y las instrucciones mínimas que permitan su correcta utilización. Siempre se deberá acreditar la procedencia de los materiales a instalar.

 DISELECSA LTDA.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
--	---	--

Además de lo anterior, únicamente se admiten los materiales y equipos que estén homologados por la Concesión, por ello se recomienda a los Ingenieros o firmas constructoras, que soliciten información a la División de Ingeniería de DISELECSA, sobre los materiales y equipos de alumbrado homologados, antes de adquirir o iniciar los trabajos de construcción de instalación de luminarias, proyectores o controles de alumbrado.

Una vez que los tramites de aprobación en una Urbanización o un proyecto de alumbrado estén debidamente diligenciados y los materiales y equipos a instalar, revisados y aprobados por quien corresponda, las luminarias deben ser marcadas y codificadas de acuerdo al orden y la secuencia que disponga la Concesión según el tipo y la potencia de las mismas.

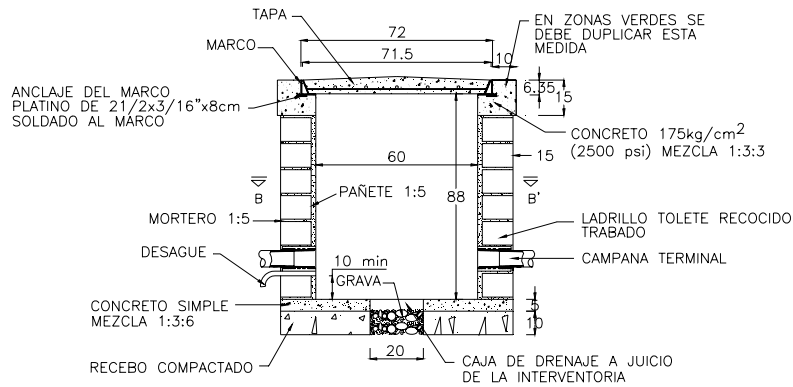
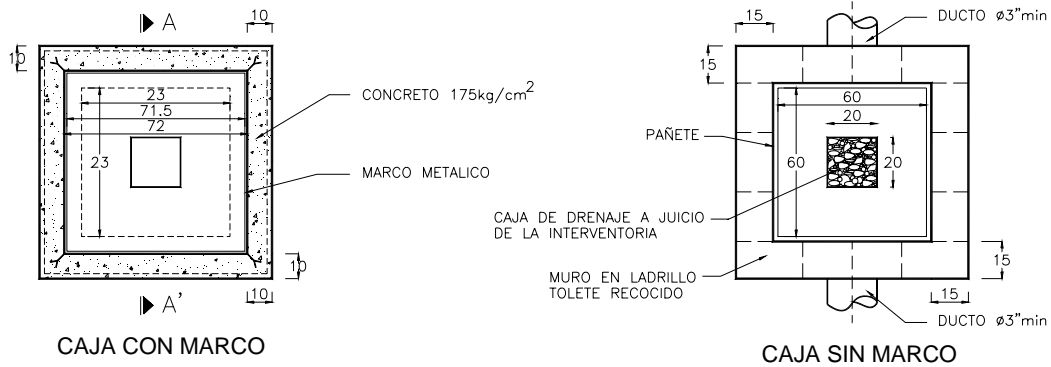
A continuación anexamos las figuras correspondientes a los brazos para luminarias y postera metálica con las especificaciones de construcción los cuales deben ser utilizados en el sistema de alumbrado público de la ciudad de Barranquilla.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001

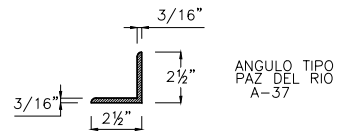
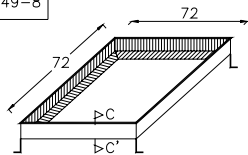
Versión: 03
Fecha: 10/06/04

Caja de Inspección para Alumbrado Público



CORTE A-A'

MARCO	
CODIGO DE ALMACEN	2342649-8



CORTE C-C'

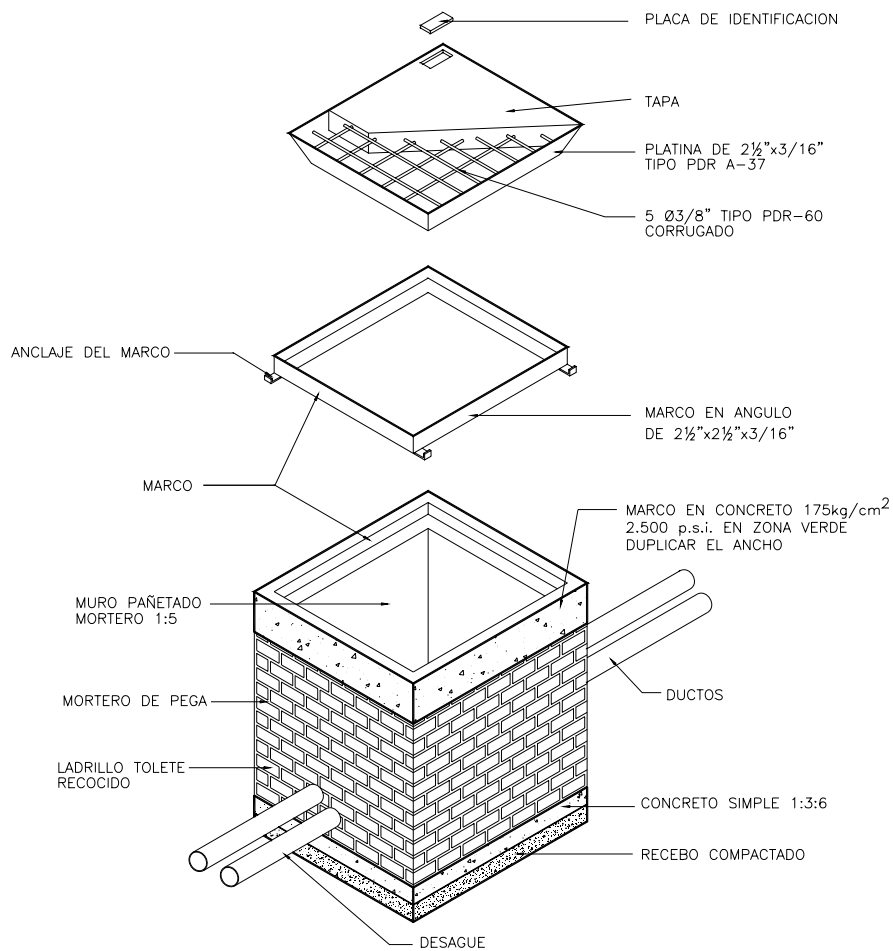
MARCO PARA CAJA DE INSPECCION
DE ACOMETIDAS DE A.P. Y B.T.



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL
ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL
BARRANQUILLA APB001**

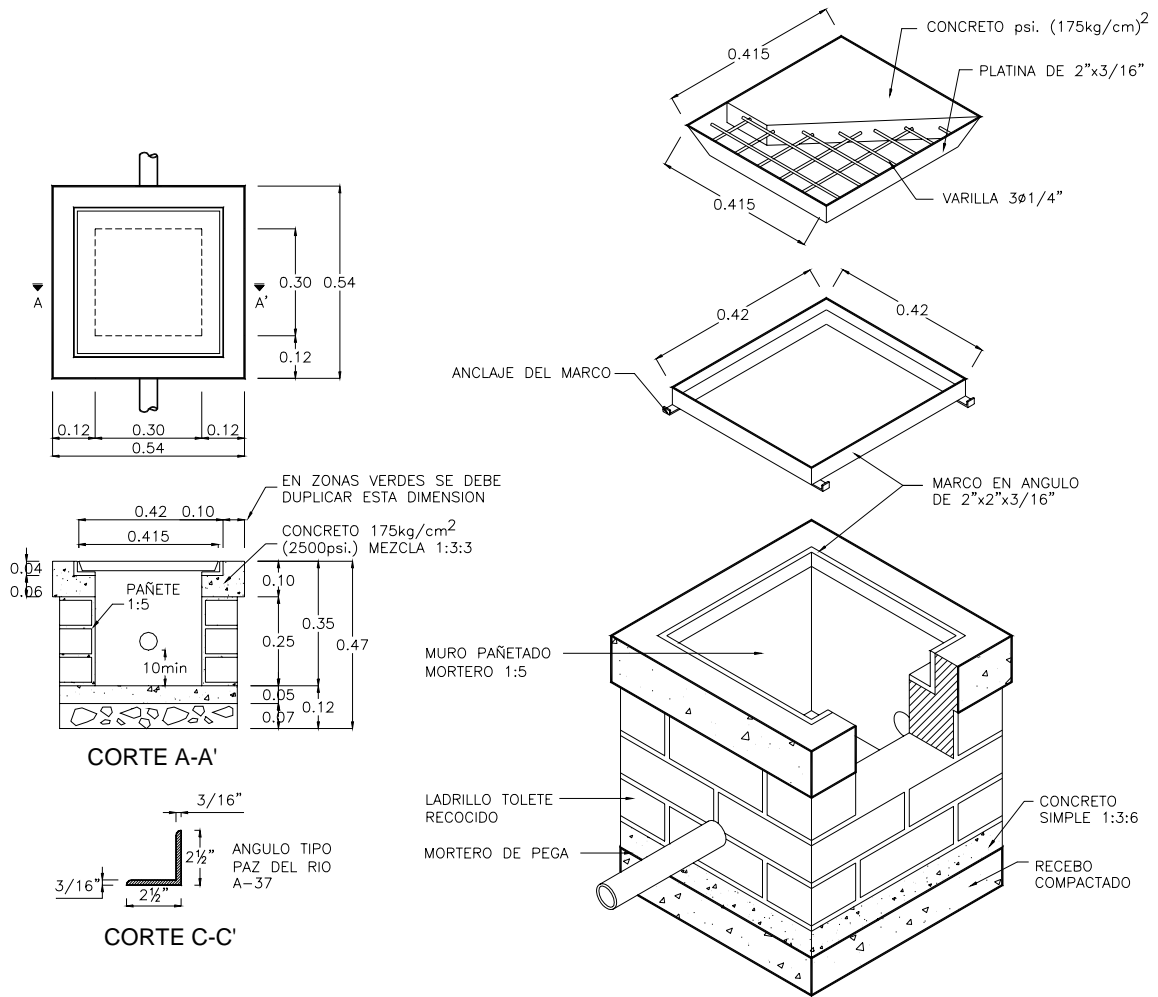
Versión: **03**
Fecha: **10/06/04**

Caja de Inspección Vista Isométrica.



A.P.B. FIG. No.15

Caja de Inspección para Alumbrado Ornamental.



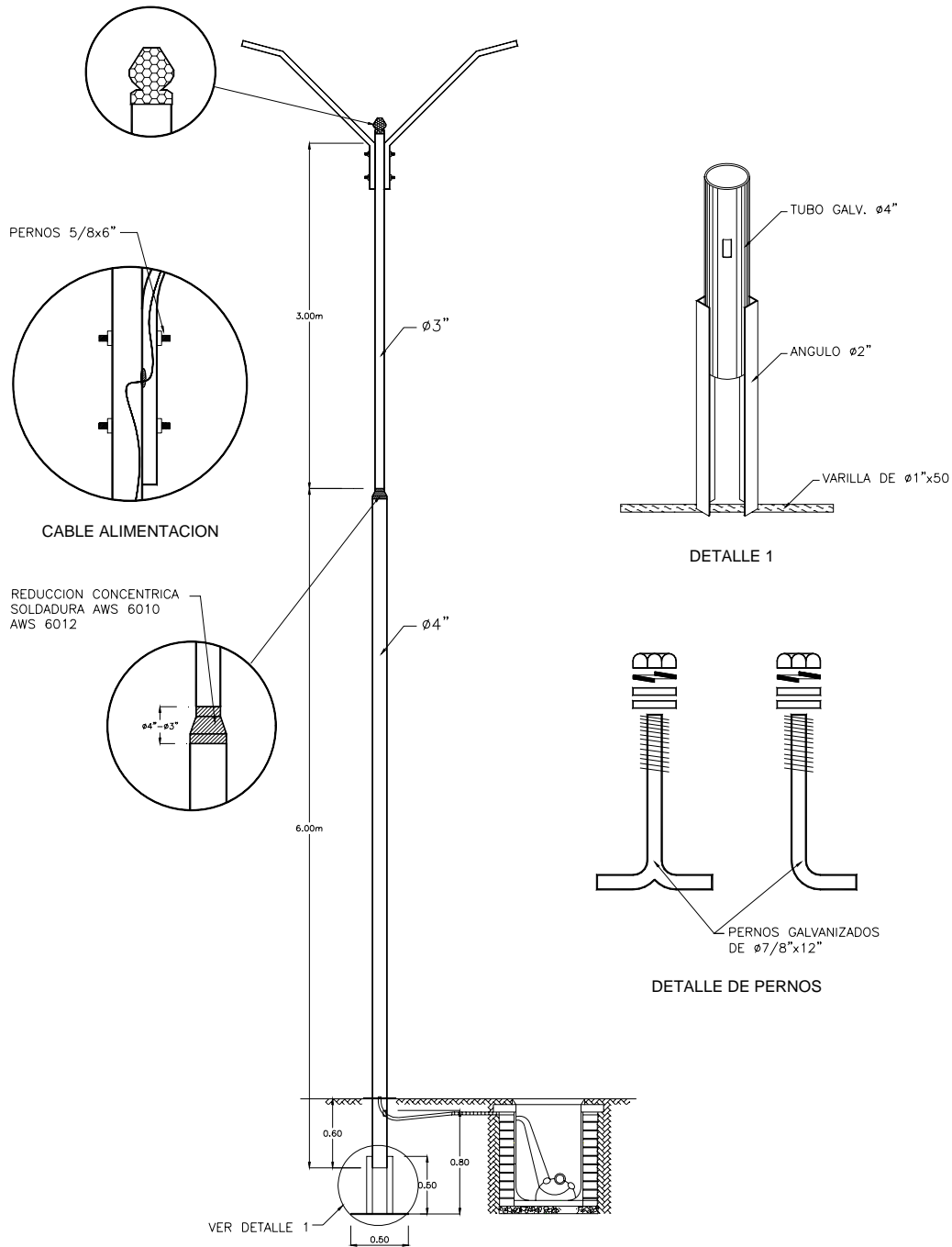
A.P.B. FIG. No.16



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PÚBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001

Versión: 03
Fecha: 10/06/04

Poste de Hierro Aluminado Público Av. Olaya Herrera.

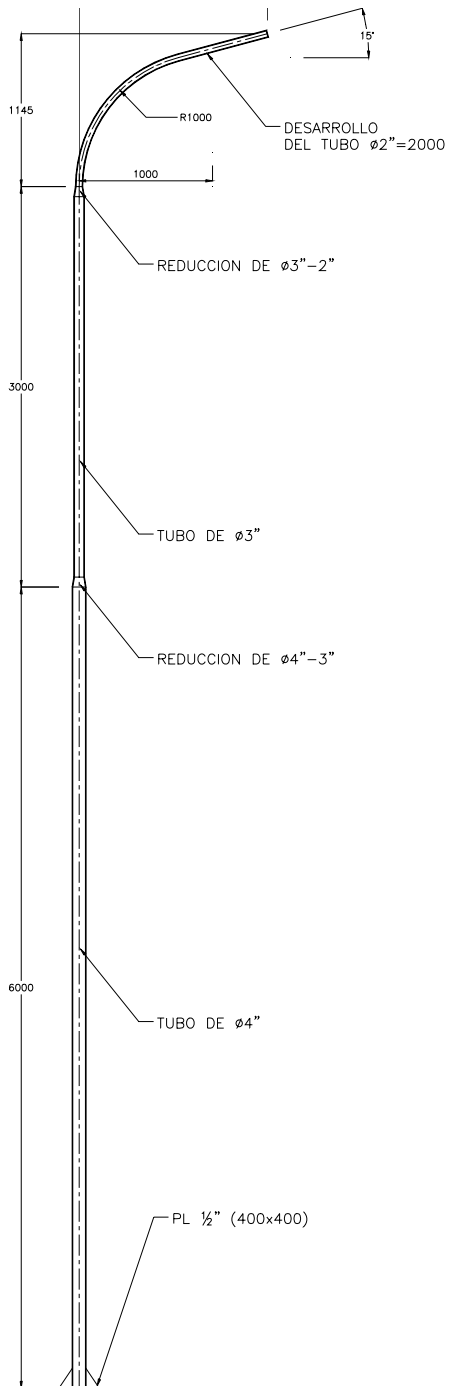


A.P.B. FIG. No.17

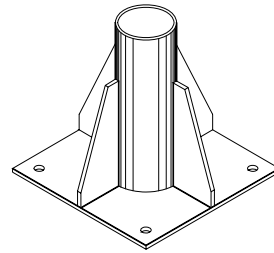
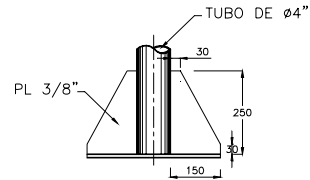
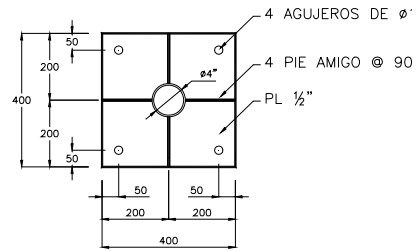


**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL
ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL
BARRANQUILLA APB001**

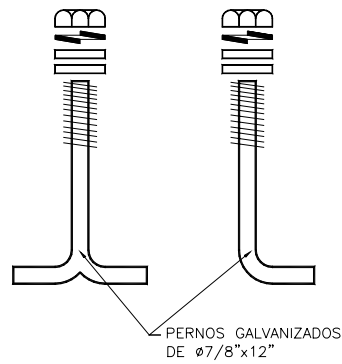
Versión: 03
Fecha: 10/06/04



SOPORTE POSTE LUMINARIA



VISTA ISOMETRICA



DETALLE DE PERNOS

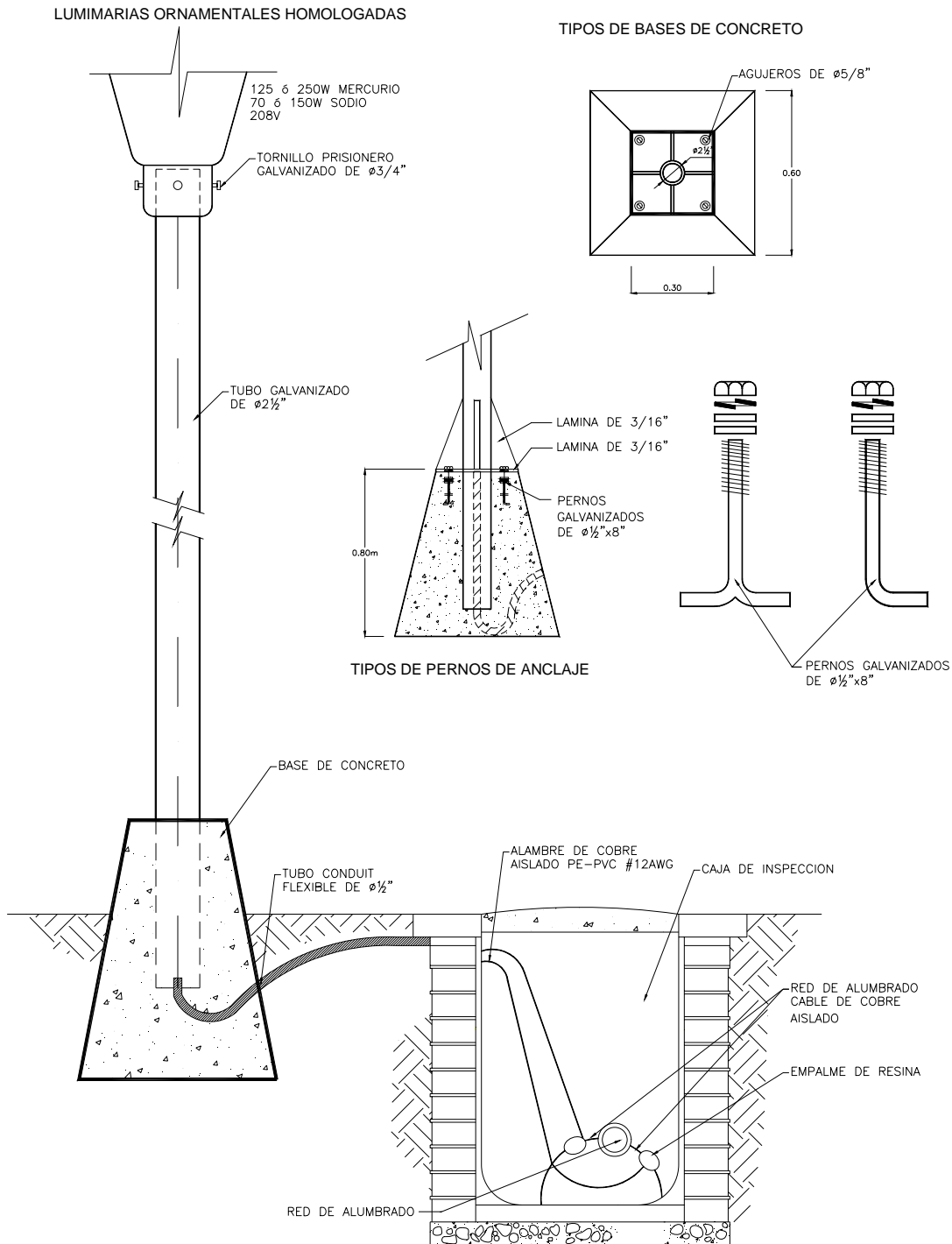
A.P.B. FIG. No.18




ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001

Versión: 03
Fecha: 10/06/04

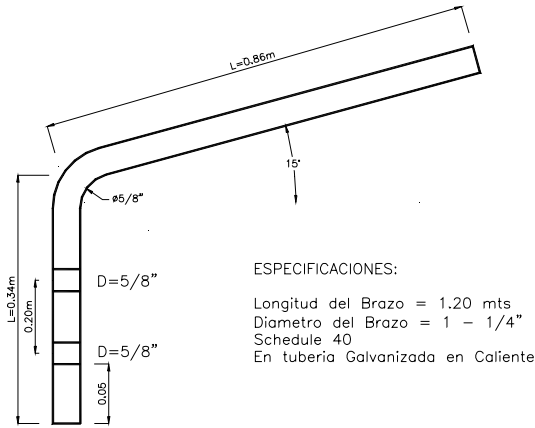
Poste Ornamental



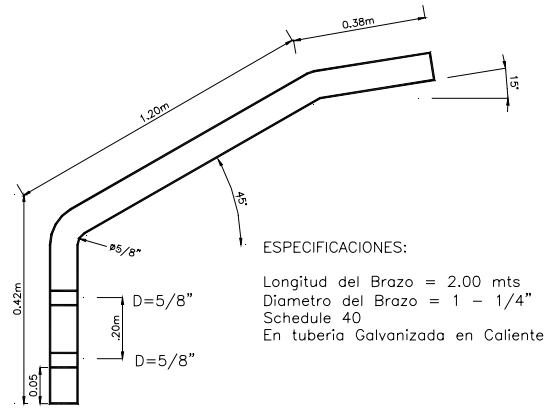
A.P.B. FIG. No.19

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

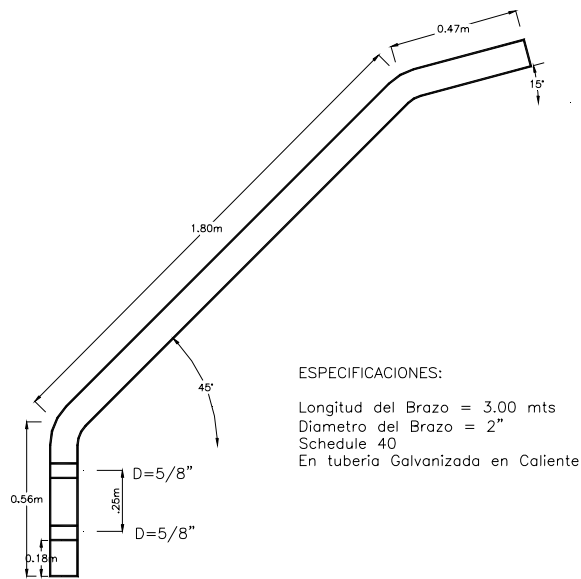
Brazos para Luminaria



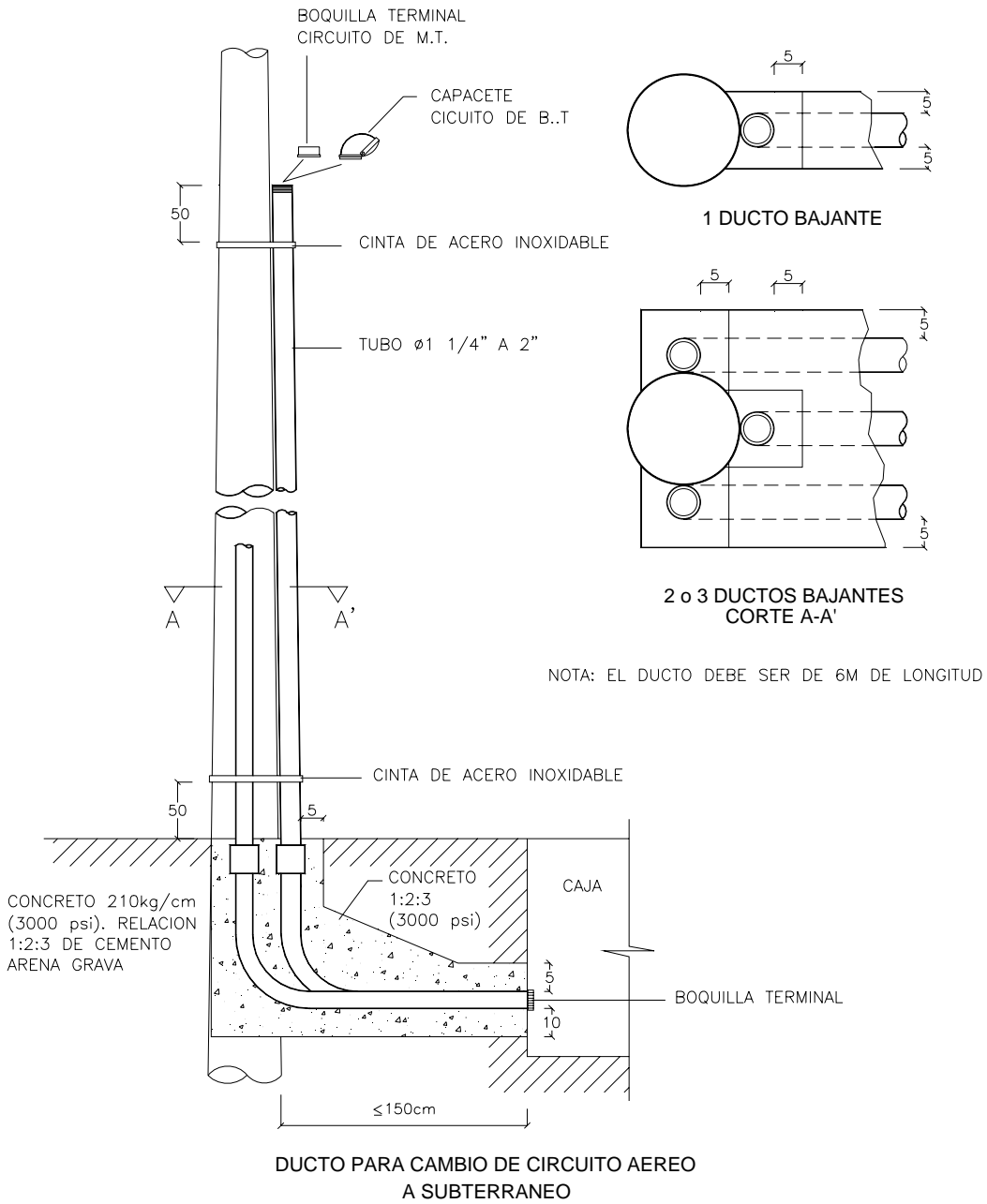
BRAZO PARA LUMINARIA DE 70W




BRAZO PARA LUMINARIA DE 150/250/400W 2.0m



BRAZO PARA LUMINARIA DE 400W 3.0m




A.P.B. FIG No.21

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--


CAPITULO 8.

BIBLIOGRAFIA

- Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting CIE, Publication CIE N° 30 – 2 . 1982.
- Catálogos de luminarias para alumbrado público. Internacional de Luminarias. ILL Bogotá.
- Clasificación de luminarias, International Commision on Illumination, Informe Técnico, Publicación CIE 20, 1980.
- Código Colombiano de Alumbrado Público, Norma NTC 900 última Edición.
- Estudio de cambio de bombillería mercurial de 125 W. por Sodio Alta presión de 70 W; informes sobre cálculos de diseño en sistemas de iluminación de la EEB, Fotometría y documentos de trabajo, Octubre de 1990, Diciembre de 1991 y Enero de 1992.
- High Pressure Sodium Lamp de Philips.
- IES guide for selection, care and use of electric instruments in the fotometric laboratory, JIES, IES Testing Procedures Committee, Vol 18, N°2, 1991.
- IES Lighting Handbook, J . E. Kawfman and J.F: Christensen, 1984 Reference Volume, New York: Illuminatinh Engineering Society of North America, 1984.
- Luminarias de Alumbrado Público, industriales, decorativas, proyectores, Roy Alpha, Cali, Colombia.
- Manual de iluminación General Electric.
- Normas de construcción de alumbrado público, EBB – Salgado Meléndez y Asociados, Ingenieros Consultores Ltda., Bogotá Colombia 1983.
- Roadway Lighting, American National Standard, ANSI/IES RP – 8, 1972 y 1983.
- Roadway Lighting RP – 8 Sponsor Illuminating Engineering Society, AC , Julio 11 de 1972.
- Sistemas de Alumbrado público de Vías principales, normas y recomendaciones para diseño y construcción, EBB- INGETEC, Julio de 1974.
- Norma NTC 1470. electrotecnia. Casquillos y portalámparas roscados E-27 y E-40. Dimensiones y galgas de verificación. Ultima edición.
- Norma NTC 2069. Balastos para bombillas de mercurio alta presión.
- Norma NTC 2117. Balastos para bombillas de descarga. Requisitos generales y de seguridad. Ultima Edición.
- Norma NTC 2230. Luminarias, requisitos generales y ensayos.

 <p>DISELECSA LTDA.</p>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001</p>	<p>Versión: 03 Fecha: 10/06/04</p>
---	---	--

- Norma NTC 2243. Bombillas de Vapor de Sodio alta presión.
- Norma NTC 2393. Bombillas eléctricas de Haluro Metálico de 400 W.
- Norma NTC 3200-1 Equipos auxiliares para bombillas. Arrancadores parte 1. requisitos generales y de seguridad.
- Norma NTC 3200-2. Equipos auxiliares para bombillas. Arrancadores parte 2. requisitos de desempeño.
- Norma NTC 3657. Electrotecnia. Pérdidas máximas en balastos para bombillas de alta intensidad de descarga.
- Norma NTC 3282. Bombillas de Sodio de Alta presión. Métodos para medir sus características.
- Norma NTC 4363. Eficiencia energética. Bombillas de vapor de sodio alta PRESIÓN. Límites de eficacia.

 DISELECSA LTDA.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DEL BARRANQUILLA APB001	Versión: 03 Fecha: 10/06/04
---	---	--

ANEXO No. 1

NIVELES DE ILUMINACIÓN E ILUMINANCIA PARA PROYECTOS DE ALUMBRADO PUBLICO DISTRITO DE BARRANQUILLA

TIPO DE VIA (POT)	CIE-115	CALZADAS VEHICULARES				CICLO RUTAS ADYACENTES		ANDENES ADTACENTES		RELACION DE ALREDEDORES
		LUMINANCIA PROMEDIO Lprom = (Cd/m2)	UNIFORMIDAD GENERAL Uo <=(%)	UNIFORMIDAD LONGITUDINAL Uo <= (%)	RESTRICCIONES DE DESLUMBRAMIENTO T.I. <= (%)	ILUMINANCIA PROMEDIO Eprom = (lx)	UNIFORMIDAD GENERAL Uo <= (%)	ILUMINANCIA PROMEDIO Eprom = (lx)	UNIFORMIDAD GENERAL Uo >= (%)	SR (%)
V0 A-D	M2	1.5 a 2.0	40	50	10	20 a 25	40	11 a 15	33	50
V1 A-D	M2	1.5 a 2.0	40	50	10	20 a 25	40	11 a 15	33	50
V2 A-D	M2	1.5 a 2.0	40	50	10	20 a 25	40	11 a 15	33	50
V3 A-D	M2	1.5 a 2.0	40	50	10	20 a 25	40	11 a 15	33	50
V4 A-D	M3	1.0 a 1.5	40	50	15	15 a 20	40	7 a 11	33	50
V5 A-B	M3	1.0 a 1.5	40	50	15	15 a 20	40	7 a 11	33	50
V6	M4	0.75 a 1.5	40	50	15	11 a 15	40	5 a 7	33	50
V7*	M5	0.50 a 0.75	40	N.R.	15	N.A.	40 N.A.	3 a 5	33	50
V8*	M5	0.50 a 0.75	40	N.R.	15	N.A.	40 N.A.	3 a 5	33	50

N.R. No Requiere

N.A. No Aplica

Malla vial arterial principal y complementaria: V0 A-d, V1 A-D, V2 A-D, V3 A.D

Malla vial intermedia: V4 A-D, V5 A-D, V6

Malla vial local: V7, V8, V9

(*) Corresponde a vías de uso residencial exclusivamente. Para uso mixto y comercial, pasar a la categoría V6.

CLASIFICACION	ILUMINANCIA PROMEDIO Eprom = (lx)	UNIFORMIDAD GENERAL Uo >= (%)
Parqueaderos cubiertos.	80 a 100	40
Canchas múltiples recreativas.	50 a 80	33
Convergencias / divergencias en cruces vehiculares a desnivel (Orejas).	(**)	40
Intersecciones importantes de trafico a nivel (sobre la malla arterial principal y complementaria-vías tipo V0, V1, V2 y V3), incluidas glorietas.	45 a 50	40
Pasos peatonales subterráneos.	80 a 100	33
Pasos vehiculares subterráneos.	40 a 45	40
Túneles vehiculares.	CIE 88 actualizada	
Calzadas sobre y bajo puentes vehiculares.	30 a 35	40
Parqueaderos descubiertos.	20 a 25	40
Puentes peatonales	20 a 25	33
Zonas peatonales bajas aledañas a puentes peatonales y vehiculares.	20 a 25	33
Plazas y plazoletas.	30 a 40	33
Senderos, paseos y alamedas en la malla vial principal y arterial complementaria-vías tipo V0, V1, V2 y V3, en la malla vial intermedia-vías tipo V4, V5 y V6 e incluidas en parques.	11 a 15	33
Ciclo rutas en rondas de ríos, quebradas, humedales y canales distantes de vías vehiculares o áreas iluminadas.	7 a 12	40
Senderos, paseos y alamedas en la malla vial local-vías tipo V7, V8 y V9.	7 a 11	33
Senderos, paseos y alamedas en rondas de río, quebradas, humedales y canales distantes de vías vehiculares o áreas iluminadas.	7 a 10	33

(**) Desde los 50m antes de entrar a la avenida se aumenta paulatinamente el nivel de iluminancia del trayecto hasta igualar el de la avenida. Si es saliendo, el proceso es inverso.