

GOBIERNOS LOCALES
**MUNICIPALIDAD
 METROPOLITANA DE LIMA**
**Aprueban Criterios Técnicos Mínimos
 para la implementación de equipos
 y sistemas de semaforización a ser
 utilizados en las vías de la provincia de
 Lima**
**DECRETO DE ALCALDÍA
 N° 017**

Lima, 11 de febrero de 2009

 EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD
 METROPOLITANA DE LIMA

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 198 de la Constitución Política del Perú, modificada por la Ley de Reforma Constitucional N° 27680, establece que la Capital de la República tiene un régimen especial en la Ley Orgánica de Municipalidades;

Que, en concordancia con ello, el artículo 161° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, otorga a la Municipalidad Metropolitana de Lima competencias y funciones específicas irrestrictas de carácter metropolitano;

Que, aplicación del numeral 1.3 del artículo 81° y numeral 7.3 del artículo 161° de la Ley Orgánica de Municipalidades, la Municipalidad Metropolitana de Lima tiene competencias exclusivas en su calidad de municipalidad provincial en materia de tránsito, viabilidad y transporte público, y competencias y funciones metropolitanas especiales en materia de transportes y comunicaciones, dentro de las cuales se encuentra "Normar, regular, organizar y mantener los sistemas de señalización y semáforos y regular el tránsito urbano de peatones y vehículos", así como "Planificar, regular

organizar y mantener la red vial metropolitana y los sistemas de señalización y semáforos";

Que, en el caso de competencias y funciones metropolitanas especiales la Municipalidad Metropolitana de Lima ejerce jurisdicción sobre las municipalidades distritales ubicadas en el territorio de la provincia de Lima, con las limitaciones que establezca la Ley Orgánica de Municipalidades, y las que se establezca mediante ordenanza metropolitana;

Que, el artículo séptimo de la Ordenanza N° 341 que aprueba el Sistema Vial Metropolitano establece que la Municipalidad Metropolitana de Lima tiene a su cargo la ejecución, el mantenimiento, rehabilitación, remodelación, señalización horizontal y vertical, semaforización, ornato, publicidad y mobiliario urbano de las Vías Expresas, Arteriales y Colectoras del Sistema Vial Metropolitano, de los Intercambios Viales y de todas las vías del Cercado de Lima, siendo que las municipalidades distritales también podrán realizar las obras y acciones, previa delegación y/o autorización de la Municipalidad Metropolitana de Lima expedida por la Gerencia de Desarrollo Urbano o la Gerencia de Transporte Urbano, según sea el caso;

Que, asimismo el artículo octavo de la referida Ordenanza establece que las municipalidades distritales que conforman la provincia de Lima, tendrán a su cargo la ejecución, el mantenimiento, rehabilitación, señalización, ornato y mobiliario urbano de las Vías Locales de su jurisdicción, de acuerdo con las normas establecidas por la Gerencia de Transporte Urbano de la Municipalidad Metropolitana de Lima, siendo que la semaforización de las Vías Locales estará a cargo de las municipalidades distritales, las que deberán coordinar con la Gerencia de Transporte Urbano;

Que, actualmente se mantiene un nivel de coordinación con las municipalidades distritales de la Provincia de Lima que permitan a estas últimas colocar semáforos de vías locales, y de ser el caso en vías metropolitanas, sustento por el cual es necesario tener una estandarización de los equipos y sistemas de semaforización en las vías de la Provincia de Lima, lo cual permitirá mejorar las actuales condiciones de la red semaforica metropolitana y simplificará los proyectos de semaforización que los distritos pretendan implementar en coordinación con la Municipalidad Metropolitana de Lima;

Que, mediante Oficio N° 167 – 2009 – MML/GTU, la Gerencia de Transporte Urbano remite el anexo conteniendo los Criterios Técnicos Mínimos para la implementación de Equipos y Sistemas de Semaforización, los mismos que son materia de sustento técnico con Informe N° 063 – 2008 – MML/ GTU- SIT, Informe N° 863 – 2008 – MML/GTU – SETT e Informe N° 036 – 2009 – MML/GTU-SETT;

Estando a lo expuesto y con las atribuciones conferidas en el numeral 6 del artículo 20° y artículo 42° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972;

DECRETA:

Artículo Primero.- Aprobar los Criterios Técnicos Mínimos para la implementación de equipos y sistemas de semaforización a ser utilizados en las vías de la Provincia de Lima, según anexo 01 adjunto el cual forma parte integrante del presente Decreto de Alcaldía.

Artículo Segundo.- Encargar a la Gerencia de Transporte Urbano su cumplimiento, así como aprobar las modificaciones y/o actualizaciones al anexo adjunto.

Regístrese, publíquese y cúmplase.

 LUIS CASTAÑEDA LOSSIO
 Alcalde de Lima

ANEXO 01
**CRITERIOS TECNICOS MINIMOS PARA LA
 IMPLEMENTACION DE EQUIPOS Y
 SISTEMAS DE SEMAFORIZACION EN
 VIAS DE LIMA METROPOLITANA**
INTRODUCCIÓN

La Municipalidad Metropolitana de Lima, dentro de las facultades de gestión, administración y ejecución

de proyectos en materia de tránsito tiene propuesto la estandarización de los equipos y sistemas de semaforización en todas las vías de la Provincia de Lima, tanto Metropolitanas (Ord. N° 341) como locales.

OBJETIVO

El objetivo es obtener una estandarización de los equipos y sistemas de semaforización en las vías de la Provincia de Lima que permitirá mejorar las actuales condiciones de la Red Semafórica Metropolitana y simplificará los proyectos de semaforización que los distritos pretendan implementar.

Los presentes criterios técnicos, se deben aplicar para implementar equipos y sistemas de semaforización en todas las vías Metropolitanas y locales de la Provincia de Lima.

ANTECEDENTES

La Provincia de Lima presenta una Red Semafórica con 871 intersecciones, las mismas que cuentan con equipos y sistemas de semaforización de distintas marcas, modelos y tecnologías, sin protocolos de comunicación, etc., lo que ocasiona un obstáculo para la formación de sistemas sincronizados, actuados, con detectores de fallas e interconectados a un centro de control computarizado.

La antigüedad y falta de estandarización de estos equipos ha ocasionado que la Red Semafórica Metropolitana se encuentre a punto de colapsar, lo que se refleja en los problemas de congestión vehicular y altos índices de accidentalidad que presentan las vías de Lima Metropolitana.

UBICACIÓN

La aplicación de estos criterios técnicos se considerará en todos los proyectos de semaforización (nuevos y de mejoramiento) que se desarrollen dentro de la jurisdicción de Lima Metropolitana.

CARTILLA TECNICA N° 01: SEMÁFOROS

1. El cuerpo o gabinete del semáforo será de material Policarbonato pre-coloreado de color negro o amarillo mediano y presentará un grado de protección mínima IP55 (Protegido contra polvo – entrada Protegido contra chorros de agua a baja presión de todas las direcciones - entrada limitada permitida) o su equivalente a la norma Nema 12.

2. Todas las partes deben ser lisas, exentas de fallas, rajaduras u otros defectos, y no deberán llevar símbolos, marcas, relieves o placas de los fabricantes.

3. El sistema de cierre de los cuerpos del semáforo (módulos) deberá ser a presión o contar con un sistema de mariposa y con cerrado hermético, siendo la vida útil mínima de 5 años.

4. Las bisagras, tanto internas como externas poseerán insertos de bronce y/o material resistente al óxido para evitar deformaciones y/o desgastes.

5. Las unidades ópticas para todos los casos (1L, 2L, 3L, 4L, etc.) tendrán un diámetro nominal de 300 mm (12").

6. El sistema de iluminación para estos dispositivos emisores de señales de luz, deberán ser de tecnología led's, y poseer una garantía mínima de 60 meses por el fabricante.

7. Los lentes serán de cristal o policarbonato en colores verde azulado, amarillo (ámbar) y rojo, resistente a altas temperaturas con superficies internas prismáticas para la perfecta distribución de la luz, asimismo la superficie externa deberá ser pulida.

8. Todas las unidades ópticas presentarán una visera o pestaña, la que será confeccionada con material de policarbonato la que tendrá un espesor mínimo de 1 mm. La parte interior de la visera será de color negro mate.

9. Los dispositivos electrónicos de cuenta regresiva serán de un solo módulo y emitirá dos señales visuales numéricas de cuenta regresiva, la primera señal cuantificará el tiempo de ciclo del pase peatonal y/o vehicular (color verde), la segunda señal cuantificará el tiempo de ciclo de detención peatonal y/o vehicular (color rojo)

10. Los semáforos peatonales de 1C-2L presentarán dos unidades ópticas las cuales son:

a. La primera unidad óptica emitirá dos señales visuales, siendo la primera señal la silueta de un hombre caminando (color verde), la segunda señal presentará la silueta de un hombre parado (color rojo).

b. La segunda unidad óptica tendrá las mismas características de los contadores de cuenta regresiva.

11. La parte interior del semáforo presentará una bornera donde se instalará cada unidad óptica a través de conectores a presión sin la necesidad de herramientas.

12. En el caso que los semáforos se monten en postes circulares, se utilizarán soportes o aditamentos para instalación de los mismos, los cuales deberán ser fabricados del mismo material de la estructura metálica (postes), con la finalidad que soporten adecuadamente a los semáforos; asimismo estos deberán ser ajustables para girar entorno a su eje vertical, y a la vez no permitir que el cableado eléctrico se exponga al medio ambiente. Estos aditamentos y accesorios deben ser resistentes al medio ambiente y contar con orificios para el paso de los cables eléctricos. En el caso que los semáforos se monten en estructuras metálicas de sección cuadrada todas las instalaciones eléctricas se instalarán al interior de la estructura.

13. Los consumos eléctricos no deben superar los 10 Watts por unidad óptica del semáforo a 220Vac.

14. Las unidades ópticas a led's presentarán como mínimo 5 Watts de potencia por lente. Siendo la intensidad para todos los lentes mayor a 400 Cd. Los rangos de temperatura estarán entre -40 C. y 74° C. El factor de potencia será mayor a 90% y la distorsión armónica será menor del 20%, además el calibre de cableado interno será de 14 THW.

15. Los semáforos pasarán las siguientes pruebas: intensidad lumínica, cromaticidad, resistencia al polvo, vibración mecánica, ruido eléctrico, protección contra caída de voltaje, compatibilidad y cableado.

CARTILLA TECNICA N° 02: ESTRUCTURAS METÁLICAS Y POSTES

Para la implementación de las bases donde se montarán los semáforos, se podrá utilizar dos tipos de estructuras dependiendo el tipo de vía.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

TIPO PÓRTICO

1. Es una estructura modular de gran envergadura, que cruza la vía en toda su extensión, abarcando tres o más carriles de circulación vehicular, y que tiene la particularidad de adosar en uno o en ambos de los parantes un soporte vertical para un semáforo vertical; está fabricada íntegramente con planchas de fierro estructural, contando con dos parantes laterales de sección cuadrada de 25.00 cm. de lado, con una longitud de 6.00 m cada una y de pieza única, los mismos que van instalados sobre una zapata de concreto armado que sobresale de la superficie de la vereda en 0.4 m.

2. Estos parantes están fabricados con planchas de fierro estructural de ¼" de espesor y cuentan con refuerzos reticulados interiores de perfiles angulares de 7/16" de espesor, presentando en la base una plancha de fierro estructural de ½" de espesor de sección cuadrada de 0.50 m. por lado y cartelas de seguridad también con planchas de fierro estructural de ½" de espesor; esta base del parante es para su instalación sobre la zapata de concreto mediante la sujeción en los espárragos de acero que sobresalen de la zapata, utilizando tuercas de acero grado 6 de ¾" para el ajuste.

3. La viga transversal del Pórtico tiene una longitud mínima de 12.00 m. para cubrir un mínimo de tres carriles de una vía, dependiendo la longitud final de las características de cada punto de instalación; esta viga transversal está fabricada con tubo rectangular de fierro de 4" X 3" X 2.5 mm., presentando dos secciones alineadas paralelamente de forma vertical con una separación de 0.42 m.

4. Toda esta estructura modular tiene un acabado con pintura Gloss de color aluminio, con un tratamiento

previo para prevenir la corrosión consistente en arenado y la aplicación inmediata de base epóxica de 4 mm. de espesor.

5. El Pórtico permitirá la instalación de tres semáforos, uno sobre cada carril de circulación, cuyos gabinetes se ubican en los espacios libres interiores que dejan las secciones paralelas. Además podrá instalarse semáforos con contador de cuenta regresiva de 1C-1L.

6. Los semáforos, estarán flanqueados por una señal informativa y una señal reglamentaria, fabricadas con gabinetes homogéneos para encajar en los mismos espacios libres de la viga transversal.

TIPO SEMI-PÓRTICO

1. Es una estructura modular de envergadura, que abarca dos carriles de circulación sobre la vía; está fabricada íntegramente con planchas de fierro estructural de 3/16" de espesor, contando con un parante lateral de sección rectangular de 0.25 m. por sus lados frontales, y 0.22 m. en sus lados laterales y una longitud de 6.00 m., el mismo que va instalado sobre la zapata de concreto armado que sobresale de la superficie de la vereda en 0.4 m.

2. El parante estará fabricado con planchas de fierro estructural de 3/16" de espesor y cuenta con refuerzos reticulados interiores de perfiles angulares de 7/16" de espesor, presentando en la base una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.50 m. por lado y cartelas de seguridad también con planchas de fierro estructural de 1/2" de espesor; esta base del parante es para su instalación sobre la zapata de concreto mediante la sujeción en los espárragos que sobresalen de la misma, utilizando tuercas de acero grado 6 de 3/4" para el ajuste.

3. La viga transversal del Semiportico tiene una longitud mínima de 6.00 m. para cubrir completamente el carril próximo a la base y parcialmente el carril siguiente de la vía; esta viga transversal está fabricada con tubo rectangular de fierro de 4" X 3" X 2.5 mm., presentando dos secciones rectangulares alineadas paralelamente de forma vertical con una separación de 0.42 m.

4. Toda la estructura modular tiene un acabado con pintura Gloss de color aluminio, con un tratamiento previo para protegerlo de la corrosión consistente en arenado y la aplicación inmediata de base epóxica de 4 mm. de espesor.

5. El Semipórtico permite la instalación de dos semáforos, uno sobre el carril derecho y otro sobre el carril izquierdo de una misma aproximación, cuyos gabinetes se ubican en los espacios libres interiores que dejan las secciones paralelas. Los dos semáforos estarán flanqueados en el centro por una señal informativa fabricada con un gabinete homogéneo para encajar en los mismos espacios libres de la viga transversal o semáforos con contador de cuenta regresiva de 1C-1L.

SEMI-PÓRTICO CON ADOSADO

1. Este tipo de estructura cumplirá con las mismas características que la anterior.

2. El parante de este tipo de estructura presentará un soporte lateral de formato vertical fabricado con tubo de sección rectangular de 3" x 2" x 2 mm. de espesor para albergar el gabinete de un semáforo de formato vertical de dos, tres o cuatro luces, según las características del lugar de instalación.

ESTRUCTURA METÁLICA PARA SEMÁFORO PEDESTAL VEHICULAR

1. Es una estructura modular de menor envergadura, que consta de un solo parante lateral de sección cuadrada de 15.00 cm. por lado y una longitud de 4.00 m., el mismo que va instalado sobre una base de concreto ciclópeo de 175 kg./cm² de 0.80 m. de profundidad x 0.80 m. de ancho.

2. El parante está fabricado con planchas fierro estructural de 1/8" de espesor, o tubo cuadrado de 6" X 6" X 1/8", presentando en la base una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.25 m. por lado y cartelas de seguridad con planchas de fierro

estructural de 3/8" de espesor; esta base del parante es para su instalación sobre la base de concreto mediante la sujeción con pernos de acero de 3/4" de diámetro, empotrados en el concreto con un sistema estructural compuesto por una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.25 m. por lado soldada sobre una canastilla fabricada con fierro corrugado de 3/4" y 3/8" para los estribos, la misma que tiene una longitud de 0.80 m. para llegar hasta la base de la zapata.

3. El parante cuenta con un soporte lateral de formato vertical fabricado con tubo de sección rectangular de 3" x 2" x 2 mm. de espesor para albergar el gabinete de un semáforo adosado de formato vertical de tres o cuatro luces, según las características del lugar de instalación.

4. La estructura modular de fierro estructural tiene un acabado con pintura Gloss de color aluminio, con un tratamiento previo para protegerlo de la corrosión consistente en arenado y la aplicación inmediata de base epóxica de 4 mils de espesor.

ESTRUCTURA METÁLICA PARA SEMÁFORO PEDESTAL PEATONAL

1. Es una estructura modular de menor envergadura, que consta de un solo parante lateral de sección cuadrada de 15.00 cm. por lado y una longitud de 4.00 m., que presenta adosado un soporte para adicionar un semáforo peatonal; esta estructura va instalada sobre una base de concreto ciclópeo de 175 kg./cm² de 0.80 m. de profundidad x 0.80 m. de ancho.

2. El parante está fabricado con planchas fierro estructural de 1/8" de espesor, o tubo cuadrado de 6" X 6" X 1/8", presentando en la base una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.25 m. por lado y cartelas de seguridad con planchas de fierro estructural de 3/8" de espesor; esta base del parante es para su instalación sobre la base de concreto mediante la sujeción con pernos de acero de 3/4" de diámetro, empotrados en el concreto con un sistema estructural compuesto por una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.25 m. por lado soldada sobre una canastilla fabricada con fierro corrugado de 3/4" y 3/8" para los estribos, la misma que tiene una longitud de 0.80 m. para llegar hasta la base de la zapata.

3. El parante cuenta con un soporte lateral de formato vertical fabricado con tubo de sección rectangular de 3" x 2" x 2 mm. de espesor para albergar el gabinete de un semáforo adosado de formato vertical de dos luces, según las características del lugar de instalación.

4. La estructura modular de fierro estructural tiene un acabado con pintura Gloss de color aluminio, con un tratamiento previo para protegerlo de la corrosión consistente en arenado y la aplicación inmediata de base epóxica de 4 mils de espesor.

ESTRUCTURA METÁLICA PARA DOS (02) SEMÁFOROS PEDESTALES PEATONALES

1. Es una estructura modular de menor envergadura, que consta de un solo parante lateral de sección cuadrada de 15.00 cm. por lado y una longitud de 4.00 m., que presenta adosados dos soportes para adicionar dos semáforos peatonales; esta estructura va instalada sobre una base de concreto ciclópeo de 175 kg./cm² de 0.80 m. de profundidad x 0.80 m. de ancho.

2. El parante está fabricado con planchas fierro estructural de 1/8" de espesor, o tubo cuadrado de 6" X 6" X 1/8", presentando en la base una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.25 m. por lado y cartelas de seguridad con planchas de fierro estructural de 3/8" de espesor; esta base del parante es para su instalación sobre la base de concreto mediante la sujeción con pernos de acero de 3/4" de diámetro, empotrados en el concreto con un sistema estructural compuesto por una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.25 m. por lado soldada sobre una canastilla fabricada con fierro corrugado de 3/4" y 3/8" para los estribos, la misma que tiene una longitud de 0.80 m. para llegar hasta la base de la zapata.

3. El parante cuenta con dos soportes laterales de formato vertical fabricado con tubo de sección rectangular de 3" x 2" x 2 mm. de espesor para albergar



un gabinete de semáforo de formato vertical de dos luces por soporte.

4. Toda esta estructura modular de fierro estructural tiene un acabado con pintura Gloss de color aluminio, con un tratamiento previo para protegerlo de la corrosión consistente en arenado y la aplicación inmediata de base epóxica de 4 mils de espesor.

ESTRUCTURA METÁLICA PARA SEMÁFORO PEDESTAL DE BICICLETAS

1. Es una estructura modular de menor envergadura, que consta de un solo parante de sección cuadrada de 15.00 cm. por lado y una longitud de 3.85 m., el mismo que va instalado sobre una base de concreto ciclópeo de 175 kg./cm² de 0.70 m. de profundidad x 0.70 m. de ancho.

2. El parante está fabricado con planchas fierro estructural de 1/8" de espesor, o tubo cuadrado de 6" X 6" X 1/8", presentando en la base una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.25 m. por lado y cartelas de seguridad con planchas de fierro estructural de 3/8" de espesor; esta base del parante es para su instalación sobre la base de concreto mediante la sujeción con pernos de acero de 3/4" de diámetro, empotrados en el concreto con un sistema estructural compuesto por una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.25 m. por lado soldada sobre una canastilla fabricada con fierro corrugado de 3/4" y 3/8" para los estribos, la misma que tiene una longitud de 0.80 m. para llegar hasta la base de la zapata.

3. El parante cuenta con un soporte lateral de formato vertical fabricado con tubo de sección rectangular de 3" x 2" x 2 mm. de espesor para albergar un gabinete de un semáforo de bicicletas.

4. Esta estructura modular de acero tiene un acabado con pintura Gloss de color aluminio, con un tratamiento previo para protegerlo de la corrosión consistente en arenado y la aplicación inmediata de base epóxica de 4 mils de espesor.

SOPORTE PARA CONTROLADOR

1. Es una estructura modular de construcción rígida que consta de un solo parante central de sección cuadrada de 15 cm. por lado y una longitud de 2.50 m., el mismo que va instalado sobre una base con zapata de concreto ciclópeo de 175 Kg./cm² de 0.80 m. de profundidad x 0.80 m. de ancho.

2. El parante está fabricado con planchas fierro estructural de 3/16" de espesor, o tubo cuadrado de 6" X 6" X 1/8", presentando en la base una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.50 m. por lado y cartelas de seguridad con planchas de fierro estructural de 3/8" de espesor; esta base del parante es para su instalación sobre la base de concreto mediante la sujeción con pernos de acero de 3/4" de diámetro, empotrados en el concreto con un sistema estructural compuesto por una plancha de fierro estructural de 1/2" de espesor de sección cuadrada de 0.50 m. por lado soldada sobre una canastilla fabricada con fierro corrugado de 3/4" y 3/8" para los estribos, la misma que tiene una longitud de 0.80 m. para llegar hasta la base de la zapata.

3. El soporte presenta en la parte superior una base de fierro estructural con pestañas modulares, la misma que servirá de apoyo y sujeción al controlador; esta base tiene cartelas de seguridad soldadas al poste central, es de plancha de fierro estructural de 1/4" de espesor y tiene una superficie de 0.55 m. x 0.45 m. o de acuerdo a las características físicas (base) de la caja del controlador de tráfico.

4. El soporte tiene un acabado con pintura Gloss de color aluminio, con un tratamiento previo para protegerlo de la corrosión consistente en arenado y la aplicación inmediata de base epóxica de 4 mils de espesor.

POSTES DE SECCIÓN CIRCULAR

POSTE PEDESTAL DE SECCIÓN CIRCULAR DE 4 M

1. El tubo será de pieza única provisto de un orificio de 3.25" de diámetro a la altura de 0.60 m de la base del

poste, en el cual se instalará un codo de PVC de 3" para el paso de cables.

2. El tubo deberá ser arenado en el exterior.

3. El diámetro exterior a lo largo de todo el tubo es de 4".

4. El espesor de la pared del tubo es de 4 mm.

5. El tubo deberá ser pintado con base epóxica y pintura externa tipo esmalte de color amarillo mediano.

6. En estos postes se podrá instalar el control de tráfico o semáforos 1C-3L siendo el máximo permitido dos (02) semáforos 1C-3L con su respectivo aditamento. No se permitirá adosamientos de semáforos en este tipo de postes pedestales.

POSTE PEDESTAL DE SECCIÓN CIRCULAR DE 8 M

1. El tubo estará provisto de un orificio de 3.25" de diámetro a la altura de 0.80 m de la base del poste, en el cual se instalará un codo de PVC de 3" para el paso de cables. Además estará provisto de un orificio para inspección (registro).

2. El tubo deberá ser arenado en el exterior.

3. El diámetro exterior a lo largo de todo el tubo es de 4".

4. El espesor de la pared del tubo es de 5 mm.

5. El tubo deberá ser pintado con base epóxica y pintura externa tipo esmalte de color amarillo mediano.

6. En estos postes se podrán instalar como máximo dos semáforos adosados. En el caso que se instale un control adosado sólo se adosará un semáforo.

7. Este tipo de postes solo se utilizará cuando técnicamente la instalación vía subterránea no sea posible, es decir, sólo para instalaciones aéreas.

POSTES PASTORALES DE 10 M.

1. El poste estará diseñada de dos piezas metálicas (tubo) de Φ 5" y Φ 4"; el tubo de 5 Φ en un extremo del poste estará provisto de un orificio de 3.25" de diámetro a la altura de 0.80 m el cual será la base del poste, dentro del cual se instalará un codo de PVC de 3" para el paso de cables. Además estará provisto de un orificio para inspección (registro).

2. El diseño del brazo del poste pastoral tendrá una forma de bastón (tubo de 4"), el cual será embonable al poste base (tubo de 5").

3. El brazo del poste tendrá un alcance como mínimo de 3.50 metros desde el eje de instalación de la base.

4. El espesor de la pared del tubo es de 5 mm. en la base y 4mm en la curva.

5. El diámetro exterior del tubo en la base es de 5" y de 4" en la punta.

6. La longitud total del poste pastoral es de aproximadamente 10.00 m.

7. El tubo deberá ser arenado en el exterior.

8. El tubo deberá ser pintado con base epóxica y pintura externa tipo esmalte de color amarillo mediano.

9. En este tipo de poste se podrá instalar como máximo un semáforo aéreo y dos semáforos adosados.

10. En el caso que se adose el control de tráfico, solo podrá adosarse hasta un semáforo.

POSTES PASTORALES DE 12 M.

1. El poste estará diseñado de dos piezas metálicas (tubo) de Φ 6" y Φ 4"; el tubo de 6 Φ en un extremo del poste estará provisto de un orificio de 3.25" de diámetro a la altura de 0.80 m el cual será la base del poste, dentro del cual se instalará un codo de PVC de 3" para el paso de cables. Además estará provisto de un orificio para inspección (registro).

2. El diseño del brazo del poste pastoral tendrá una forma de bastón (tubo de 4"), el cual será embonable al poste base (tubo de 6").

3. El brazo del poste tendrá un alcance como mínimo de 5.30 metros desde el eje de instalación de la base.

4. El espesor de la pared del tubo es de 1/4" en la base y 4mm en la curva.

5. El diámetro exterior del tubo en la base es de 6" y de 4" en la punta.

6. La longitud del poste pastoral es de aproximadamente 12.00 m.

7. El tubo deberá ser arenado en el exterior.
8. El tubo deberá ser pintado con base epóxica y pintura externa tipo esmalte de color amarillo mediano.
9. En este tipo de poste se podrá instalar hasta dos semáforos aéreos y dos adosados.
10. En el caso que se adose el control de tráfico, solo se podrá adosar un semáforo.

CARTILLA TECNICA N° 03: CABLES

CABLE ELÉCTRICO 1 X 6 mm - TW amarillo/verde

1. Este cable se utilizará para la puesta a tierra.
2. Se regirá por la norma de fabricación Itintec 370.048 con tensión de servicio de 600 Volt. y temperatura de operación de 60° C.
3. Tendrá un conductor de cobre recocido sólido con aislamiento de PVC y cubierta exterior de PVC de color amarillo/verde.
4. Deberá tener resistencia a ácidos, grasas, aceites, abrasión y al calor hasta una temperatura de servicio retardante a la llama.
5. Deberá cumplir con las pruebas de rigidez eléctrica de enrollamiento.

CABLE DE ACOMETIDA (2 x N° 12 AWG-NMT-NPT)

Estos conductores servirán para conectar el control de tráfico local al suministro de energía eléctrica. El conductor eléctrico deberá cumplir con las siguientes Normas Técnicas:

1. Tensión de servicio NTP (STO 600 Volt).
2. Temperatura de operación 60° C
3. El número de conductores será de 2.
4. El calibre del conductor será de No.12 AWG -NPT.
5. Alta resistencia dieléctrica.
6. Resistencia a los cambios de temperatura.
7. Resistente a la humedad, abrasión y al calor hasta una temperatura de servicio retardante a la llama.
8. Resistencia a ácidos, grasas y aceites.
9. Aislamiento del conductor será de cloruro de polivinilo (PVC).
10. Exteriormente llevará una triple chaqueta de aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC).
11. Presentación de colores blanco y negro, o con identificación de números.
12. No combustible.
13. Material de cobre electrolítico blando.
14. Fácil instalación.
15. Deberá cumplir con las pruebas de rigidez eléctrica y de enrollamiento, según la norma ITINTEC 370.048 (calibres mm), UL-62(calibres AWG)

CABLE DE CONTROL (4 x N° 14 AWG-NMT-NPT)

Los cables irán instalados en canalizaciones subterráneas protegidos con tubos de PVC, los cables instalados serán de una pieza, los empalmes entre cables solamente se harán en las cajas de paso y ventana de registro del poste pastoral, luego serán protegidos con cinta aislante y autovulcanizante, procediéndose posteriormente a sellar los empalmes con un barquillo que se rellenará con líquido epóxico o similar autovulcanizante, la protección será de tal manera que evite la humedad o cualquier tipo de líquido corrosivo.

Los cables que conducen la energía eléctrica del controlador al semáforo serán del color de las luces, el cable común será de color negro.

El control local se conectará a los semáforos vehiculares a través de estos cables de control a fin de hacerlos funcionar de acuerdo a una secuencia de luces programadas.

Los cables de control serán del tipo CCTB ó NLT ó similares.

Los conductores eléctricos del tipo 4 x N° 14 AWG-NMT-NPT deberán cumplir con las siguientes Normas Técnicas:

1. El número de conductores será de 4.
2. El calibre del conductor será de N° 14 AWG.
3. Totalmente cableados.

4. Alta resistencia dieléctrica.
5. Resistencia a los cambios de temperatura.
6. Resistente a la humedad, abrasión y al calor hasta una temperatura de servicio retardante a la llama.
7. Resistencia a ácidos, grasas y aceites.
8. Aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC)
9. Los conductores aislados reunidos entre si podrán estar forrados por una cinta no higroscópica y cubiertos con una chaqueta exterior de PVC.
10. Presentación de colores rojo, amarillo, verde y negro; o con identificación con números.
11. No combustible.
12. Material de cobre electrolítico blando.
13. Tensión de servicio de 600 Voltios.
14. Temperatura de operación de 60 grados centígrados.
15. Deberá cumplir con las pruebas de rigidez eléctrica y de enrollamiento.

CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Los cables de fibra óptica a emplearse serán de seis (06) hilos monomodo. Dos hilos servirán para la transmisión de data, dos hilos para futuras transmisiones de video y dos de repuesto o para expansión.

Los cables de fibra óptica deben ser construidos bajo un proceso de control de calidad ISO 9001.

Las fibras deben estar cubiertas por capas de material resistente principalmente a la luz ultravioleta, que brinden además:

1. Protección a la fibra contra atenuación por microflección.
2. Resistencia contra abrasiones y cortes.
3. Aumento de su fiabilidad.
4. Mejoras a la estabilidad hidrolítica.
5. Mayor resistencia mecánica a la fibra.
6. Protección contra la humedad.

También las fibras deberán ser producto de un diseño tal que no se rompan o disminuyan su resistencia mecánica, después de las vibraciones y tensiones impuestas al cable. Cada fibra óptica deberá ser recubierta con una capa coloreada que permita su identificación de acuerdo con las normas correspondientes.

Rangos de temperatura

1. Temperatura de transporte y almacenamiento - 20 a 50°
2. Temperatura de tendido 5 a 40°
3. Temperatura de servicio 0 a 50°

CARTILLA TECNICA N° 04: CANALIZACION

En Pista de Concreto+Asfalto, ducto de una (01) vía

1. El trazado debe realizarse teniendo especial cuidado de seguir en lo posible, líneas paralelas a las aristas de los paños de pavimento existente.

2. Se procederá al corte y demolición del pavimento de concreto o mixto en un ancho de 0.60 m a 0.80 m siguiendo el trazado requerido, utilizando cortadora circular de pavimentos y martillos neumáticos.

3. No deberá usarse combas para realizar el trabajo de corte. Se excavará 0.90 m como mínimo por debajo del nivel de la superficie del pavimento. El fondo de la zanja deberá quedar plano y nivelado.

4. Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicios públicos, tales como redes de agua, redes de desagüe, redes de electricidad, redes de telefonía, etc.

5. En caso de producirse daños, el Contratista deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias o administrativas de los servicios afectados.

6. Se procederá al vaciado de un solado de 2" de espesor, de concreto hormigón, en la proporción de 1:12.

7. Se colocarán tubos de PVC-SAP de 3" de diámetro, debiéndose dejar las guías de nylon en el interior de

los tubos para facilitar el posterior pasado de los cables eléctricos. La unión entre los tubos PVC debe hacerse por embone, utilizando pegamento especial para tubos de PVC.

8. Se colocará material de relleno limpio de la excavación compactada con plancha vibradora en capas de 20 cm cada una hasta llegar al nivel de 35 cm por debajo de la superficie de pavimento o rasante.

9. La compactación no será menor del 95% de acuerdo al ensayo de Próctor modificado (AASHTO T-180), debiendo tomarse como mínimo una prueba a criterio del Supervisor de la Obra.

10. Se colocará a lo largo de la canalización una cinta plástica con la finalidad de indicar la existencia de ductos con cables de semáforos. La cinta deberá ser colocada a un nivel de 0.35 m del nivel final de la losa.

11. Se colocará material de afirmado en capas de 10 cm cada uno, hasta llegar al nivel de la sub-base.

12. La compactación se hará utilizando una plancha vibradora hasta llegar al 100% del ensayo de Próctor modificado (AASHTO T 180) debiendo tomarse como mínimo una prueba a criterio del supervisor de la obra.

13. Se procederá al vaciado de la losa, usando concreto de calidad $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, que permitirá abrir el tráfico en 24 horas. El concreto será consolidado mediante un vibrador, con el objeto de lograr la calidad deseada y evitar "cangrejas", de manera que cuando la losa este compactada y terminada, su altura en todos los puntos este a 2" por debajo del nivel del pavimento adyacente, a fin de recepcionar la carpeta asfáltica.

14. Antes de la imprimación se eliminará el polvo u otro material extraño de la superficie sobre la cual se colocará la mezcla bituminosa.

15. Para la imprimación, deberá emplearse materiales asfálticos que cumplan con las normas técnicas.

16. Finalmente se colocará una capa de 2" de espesor de mezcla asfáltica caliente.

17. La mezcla deberá ser distribuida en el espesor correspondiente procediéndose a rastrillarla y emparejarla a mano, por medio de reglas que tengan su apoyo en la superficie del pavimento existente o en puntos colocados expresamente. La mezcla bituminosa deberá sobresalir de 3 mm. a 6 mm. por encima de las zonas vecinas de la reparación previamente a su compactación.

18. La temperatura de las mezclas, durante estas operaciones deberá controlarse para evitar que descienda por debajo de la mínima especificada.

19. Se tomarán las medidas necesarias a fin de mantener la fluidez en el tránsito vehicular. Para efectos de cumplir con este acápite, se contemplará la posibilidad de utilizar concreto de alta resistencia inicial o aditivos acelerantes de fragua.

En vereda ducto de una (01) vía

1. Se procederá a demoler y eliminar la base de la vereda en un ancho de 0.50 m. siguiendo el trazo requerido, utilizando cortadora circular de pavimentos y martillos neumáticos. No deberá usarse combas para realizar el trabajo de corte. Se excavará como mínimo una profundidad de 0.40 m. por debajo de la superficie de vereda.

2. El fondo de la zanja deberá quedar plano y nivelado. Se deberá tener un especial cuidado en no dañar el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicio público, tales como redes de agua, redes eléctricas, redes telefónicas, redes de desagüe, etc.

3. Se colocará dos tubos de PVC-SAP de $\varnothing 3"$, en el caso de canalización de dos vías, debiendo dejarse una guía de nylon en el interior de los tubos para facilitar el posterior pasado de los cables eléctricos.

4. La unión entre los tubos PVC debe hacerse por embone, utilizando pegamentos especiales para tubos PVC.

5. El detalle sobre la instalación y descripción de los tubos se encuentran en el plano de Obras Civiles. Se colocará y compactará material de relleno de la excavación hasta llegar al nivel inferior de la losa de la vereda.

6. La compactación se hará utilizando una plancha vibradora hasta llegar al 90% del ensayo del Proctor modificado, debiendo tomarse una prueba por cada trazo de vereda en reparación. Se colocará a lo largo

de la canalización una cinta plástica a fin de indicar la existencia de tubos con cableado para semáforos. La cinta se colocará a un nivel de 0.10 m con respecto del nivel inferior de vereda. Se procederá al vaciado de la losa de la vereda de 10 cm de espesor, usando concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

7. Debe tenerse especial cuidado para que el acabado final de la superficie sea similar al resto de la vereda.

En Tierra Ducto de una (01) vía

1. Se removerá la tierra en un ancho de 0.50 m. Se excavará como mínimo una profundidad de 35 cm. por debajo del nivel del terreno. El fondo de la zanja deberá quedar plano y nivelado.

2. Se deberá tener especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicio público, tales como redes de agua, redes eléctricas, redes de desagüe, redes telefónicas, etc.. En caso de producirse daños, el Contratista deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las empresas Propietarias o Administrativas de los servicios afectados.

3. Se procederá al vaciado de un solado de 2" de espesor, de concreto cemento-hormigón en la proporción 1:12.

4. Se colocarán tubos de PVC-SAP de 3" diámetro, deberá dejarse guías de alambre de nylon en el interior de los tubos de PVC para facilitar el pasado de los cables eléctricos.

5. La unión entre los tubos de PVC deberá hacerse por embone utilizando pegamento especial para tubos PVC.

6. Se colocará material de relleno hasta llegar al nivel de la superficie del terreno adyacente.

7. Se colocará a lo largo de la canalización una cinta plástica a fin de indicar la existencia de ductos con cableado para semáforos. La cinta se colocará a un nivel del 0.10 m. del nivel final del terreno.

CARTILLA TECNICA N° 05: CAJAS DE PASO

Tipo CE – 1

Las Cajas de Paso tipo CE-1 se utilizan en obras de semaforización, como conexión entre tubos para las instalaciones de cables de comunicación que pasan bajo vereda, tierra o jardín.

Los detalles de las dimensiones, la construcción y la mezcla de mortero serán los siguientes:

1. Las dimensiones mínimas interiores de caja de paso CE-2, terminada serán de 0.50 x 0.50 m, de tal forma que el lado de mayor ancho quede paralelo al alineamiento del tubo que llega a la caja ubicada a mayor profundidad.

2. La profundidad máxima terminada será de 0.50 m, la distancia mínima entre el nivel del fondo de la caja de paso y el eje del tubo más bajo que llega a ella no debe ser menor de 0.15 m

3. La construcción de las paredes de las cajas de paso será de concreto cemento - hormigón vaciadas en sitio en proporción mínima de 1:6 con un espesor mínimo de 0.10 m

4. La losa de fondo será de 0.10 m de espesor en concreto cemento – hormigón en proporción mínima de 1:6. En el centro debe llevar un sumidero de $\varnothing 3"$, previamente este deberá ser llenado con material granular, para servir de drenaje en caso de aniegos.

5. En ambos casos el borde de los tubos de PVC que llegan a la caja, deberá quedar al ras con la superficie final de las paredes.

6. Los bordes superiores de la caja de paso se construirán con un rebajo de 2.5" x 2.5" sobre los cuales se fijarán adecuadamente, ángulos de fierro tipo "L" de 1/8" x 2.5" x 2.5"; la superficie de éstos deberá pintarse con dos capas de pintura anticorrosivo.

7. Las cajas de paso deberán ser cubiertas con una tapa de 2.5" de espesor por 0.60 x 0.60 m, serán construidas en concreto armado de calidad $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y fierro corrugado de $\varnothing 3/8"$ y espaciados cada 0.15 m en ambos sentidos.

8. En la tapa se instalarán debidamente dos agarraderas corredizas de fierro corrugado de $\varnothing 3/8"$

espaciados cada uno a 0.45 m., de acuerdo al Plano de Obras Civiles.

Tipo CE – 2

Las Cajas de Paso tipo CE-2 se utilizan en obras de semaforización, como conexión entre tubos para las instalaciones eléctricas que pasan bajo la pista.

Los detalles de las dimensiones, la construcción y la mezcla de mortero serán los siguientes:

1. Las dimensiones mínimas interiores de caja de paso CE-2, terminada serán de 0.75 x 0.50 m, de tal forma que el lado de mayor ancho quede paralelo al alineamiento del tubo que llega a la caja ubicada a mayor profundidad.

2. La profundidad mínima terminada será de 0.80 m, la distancia mínima entre el nivel del fondo de la caja de paso y el eje del tubo más bajo que llega a ella no debe ser menor de 0.15 m

3. La construcción de las paredes de las cajas de paso será de concreto cemento - hormigón vaciadas in situ en proporción mínima de 1:6 con un espesor mínimo de 0.125 m

4. La losa de fondo será de 0.10 m de espesor en concreto cemento – hormigón en proporción mínima de 1:6. En el centro debe llevar un sumidero de Ø 3", previamente este deberá ser llenado con material granular, para servir de drenaje en caso de aniegos.

5. En ambos casos el borde de los tubos de PVC que llegan a la caja, deberá quedar al ras con la superficie final de las paredes.

6. Los bordes superiores de la caja de paso se construirán con un rebajo de 2.5" x 2.5" sobre los cuales se fijarán adecuadamente, ángulos de hierro tipo "L" de 1/8" x 2.5" x 2.5"; la superficie de éstos deberá pintarse con dos capas de pintura anticorrosivo.

7. Las cajas de paso deberán ser cubiertas con una tapa de 2.5" de espesor por 0.90 x 0.65 m, serán construidas en concreto armado de calidad $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y fierro corrugado de Ø 3/8" y espaciados cada 0.15 m en ambos sentidos.

8. En la tapa se instalarán debidamente dos agarraderas corredizas de fierro corrugado de Ø 3/8" espaciados cada uno a 0.45 m., de acuerdo al Plano de Obras Civiles.

CARTILLA TECNICA N° 06: EQUIPOS DE CONTROL DE TRÁFICO

En esta cartilla se ha considerado hasta tres tipos de controlador, el primero para vías Metropolitanas o principales, el segundo para vías locales o secundarias y el último el controlador maestro.

CONTROLADOR DE TRÁFICO INTELIGENTE ELECTRÓNICO

A continuación se describen las especificaciones técnicas generales, la capacidad de funcionamiento y los niveles de calidad mínimos requeridos para los equipos de control de los Sistemas de Semaforización.

DE LA NORMATIVIDAD

1. Deberá contar con una certificación de calidad apoyada por una Norma de Fabricación.

2. Contar con la aprobación de la Subgerencia de Ingeniería del Tránsito de la Gerencia de Transporte Urbano de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

CONDICIONES TÉCNICAS DEL CONTROLADOR PARA VIAS METROPOLITANAS O PRINCIPALES

1. Deberá de ser tipo Modular, separando la parte lógica del equipo, de la parte de potencia, con la finalidad de no alterar el funcionamiento normal de los programas almacenados por cualquier ocurrencia, y para optimizar el mantenimiento de los mismos.

2. Los controladores deberán trabajar de forma aislada y centralizada de acuerdo a la necesidad y la ubicación de la intersección.

3. El controlador deberá funcionar con corriente alterna monofásica, tensión nominal 220 VAC (+15%, -20%), frecuencia nominal 60 Hz. (+/- 1%). El consumo para la alimentación de la electrónica propia del controlador deberá ser inferior a 12 W.

4. Disponer de un UPS de 5 a 8 KVA, siendo el tiempo mínimo de respaldo de 3 horas.

5. Disponerá de al menos un sistema de protección mediante un interruptor termo magnético de 32 Amperes. Este dispositivo deberá ser de marca reconocida y disponer de certificaciones de normas de calidad y seguridad reconocidas.

6. El controlador dispondrá de un tomacorriente auxiliar de servicio con alimentación permanente y protegido por medio de un fusible independiente. La capacidad será de al menos 6 Amperes. Este dispositivo deberá ser de marca reconocida y disponer de certificaciones de normas de calidad y seguridad reconocidas.

7. El controlador deberá contar con circuitos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante fusibles calibrados o llave termo magnética bipolar de capacidad adecuada. Las salidas de lámparas también serán protegidas con fusibles calibrados, los cuales deberán estar ubicados sobre borneras seccionables y protegidos a fin de evitar contactos accidentales.

8. Todos los dispositivos electrónicos deberán contener componente de marca y calidades reconocidas comprobables mediante certificaciones de normas de calidad y seguridad.

9. Disponer de un sistema de seguridad de señales lógicamente independientes, el cual debe supervisar los estados de señalización conflictivos, fallo en las unidades ópticas LED's o activación errónea de señales.

10. El controlador estará en la capacidad de evaluar los volúmenes de tránsito por el procesamiento de las distintas magnitudes del tráfico (intensidad, duración de la ocupación, entre otros) desde detectores de tráfico instalados en las vías o de petición de demanda para transporte público.

11. El equipo podrá trabajar con un software de libre programación de tal forma que permita incluso funcionar con manejo prioritario del transporte de servicio público. El equipo de control de tráfico debe de tener capacidad de manejar primacía para transporte público mediante el empleo de detectores. Asimismo, debe tener capacidad de hacer el manejo de señalización de pasos peatonales mediante botoneras para demanda peatonal, elementos sonoros para invidentes, detectores para el control de tráfico por dependencia o semidependencia del tráfico en la ciudad.

12. El controlador estará en la capacidad de operar en los modos de emergencia tales como policías y bomberos.

13. El gabinete del controlador podrá ser de acero galvanizado, policarbonato u otro material no corrosible, y deberá contar con un grado de protección IP 65 o su equivalente nema 12, nema 13 y opción para accionar manualmente.

14. Todos los avisos de servicio y de averías se deberán memorizar en el equipo. Este diario de servicio puede consultarse por medio de terminal externo, una PC o el centro de control.

15. Deberá disponer de puertos para comunicación serie con la central de tráfico remota.

16. Deberá contar con procesador de alta velocidad, con memorias EPROM, RAM y flash SIM u otro tipo de memoria para parámetros y datos.

17. Protección de la memoria de datos contra una sobre escritura indeseada.

18. Controlador de tráfico con algoritmo de micro regulación integrado. Esta funcionalidad supone la adaptación dinámica y de forma local del controlador mediante la gestión de los grupos semaforicos en función de la información recibida de los detectores y de su propia programación.

19. Algoritmo de estimación de colas integrado para optimizar los cálculos propios de la micro regulación y de la central de tráfico.

20. Supervisión de verdes conflictivos (supervisión de voltajes), falla en rojo (supervisor de corriente), desconexión por la falla de lámpara, posibilidad de programación de conflictivos.

19. Capacidad de control por demanda de tráfico.
20. Deberá poder almacenar un mínimo de 32 programas.

21. El controlador deberá contar con los sistemas de comunicación y o sincronización vía cable de fibra óptica y MODEM inalámbrico; adicionalmente deberá contar por lo menos con uno más. Estos podrán ser: GPS, GSM, GPRS, señal de radio u otro sistema de comunicación inalámbrica

22. Este dispositivo deberá poseer una tecnología electrónica de estado sólido.

23. Disponer de una pantalla de cristal líquido (LCD) programable mediante un teclado; la cual permitirá optimizar la revisión del equipo haciendo más rápido el diagnóstico de fallas, la verificación del estado de operación del mismo y la visualización de parámetros relevantes del sistema.

24. El controlador para Tráfico, deberá estar basado como mínimo en un microprocesador de 128 bits con capacidad de manejar hasta 16 fases, que utilice y este certificado con el Protocolo de Comunicación NTCIP 1201 y 1202 (National Transportation Communication for ITS Protocol). En caso de que el equipo presente un protocolo de comunicación de origen diferente a este, el mismo deberá presentar un adaptador certificado para la comunicación mediante este tipo de Protocolo.

25. Deberá entregar diagrama eléctrico de cada controlador, con el respectivo manual de operación y mantenimiento en idioma castellano.

CONDICIONES TÉCNICAS DEL CONTROLADOR DE VIAS LOCALES O SECUNDARIAS

1. Deberá de ser tipo Modular, separando la parte lógica del equipo, de la parte de potencia, con la finalidad de no alterar el funcionamiento normal de los programas almacenados por cualquier ocurrencia, y para optimizar el mantenimiento de los mismos.

2. Los controladores deberán trabajar de forma aislada y centralizada de acuerdo a la necesidad y la ubicación de la intersección.

3. El controlador deberá funcionar con corriente alterna monofásica, tensión nominal 220 VAC (+15%, -20%), frecuencia nominal 60 Hz. (+/- 1%). El consumo para la alimentación de la electrónica propia del controlador deberá ser inferior a 12 W.

4. Dispondrá de al menos un sistema de protección mediante un interruptor termo magnético de 32 Amperes. Este dispositivo deberá ser de marca reconocida y disponer de certificaciones de normas de calidad y seguridad reconocidas.

5. El controlador dispondrá de un tomacorriente auxiliar de servicio con alimentación permanente y protegido por medio de un fusible independiente. La capacidad será de al menos 6 Amperes. Este dispositivo deberá ser de marca reconocida y disponer de certificaciones de normas de calidad y seguridad reconocidas.

6. El controlador deberá contar con circuitos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante fusibles calibrados o llave termo magnética bipolar de capacidad adecuada. Las salidas de lámparas también serán protegidas con fusibles calibrados, los cuales deberán estar ubicados sobre borneras seccionables y protegidos a fin de evitar contactos accidentales.

7. Todos los dispositivos electrónicos deberán contener componente de marca y calidades reconocidas comprobables mediante certificaciones de normas de calidad y seguridad.

8. Disponer de un sistema de seguridad de señales lógicamente independientes, el cual debe supervisar los estados de señalización conflictivos, fallo en las unidades ópticas Led's o activación errónea de señales.

9. El controlador estará en la capacidad de evaluar los volúmenes de tránsito por el procesamiento de las distintas magnitudes del tráfico (intensidad, duración de la ocupación, entre otros) desde detectores de tráfico instalados en las vías o de petición de demanda para transporte público.

10. El equipo podrá trabajar con un software de libre programación de tal forma que permita incluso funcionar con manejo prioritario del transporte de servicio público. El equipo de control de tráfico debe de tener capacidad

de manejar primacía para transporte público mediante el empleo de detectores. Asimismo, debe tener capacidad de hacer el manejo de señalización de pasos peatonales mediante botoneras para demanda peatonal, elementos sonoros para invidentes, detectores para el control de tráfico por dependencia o semidependencia del tráfico en la ciudad.

11. El controlador estará en la capacidad de operar en los modos de emergencia tales como policías y bomberos.

12. El gabinete del controlador podrá ser de acero galvanizado, policarbonato u otro material no corrosible, y deberá contar con un grado de protección IP 65 o su equivalente nema 12, nema 13 y opción para accionar manualmente.

13. Deberá disponer de puertos para comunicación serie con la central de tráfico remota.

14. Deberá contar con procesador de alta velocidad, con memorias EPROM, RAM y flash SIM u otro tipo de memoria para parámetros y datos.

15. Protección de la memoria de datos contra una sobre escritura indeseada.

16. Controlador de tráfico con algoritmo de micro regulación integrado. Esta funcionalidad supone la adaptación dinámica y de forma local del controlador mediante la gestión de los grupos semafóricos en función de la información recibida de los detectores y de su propia programación.

17. Supervisión de verdes conflictivos (supervisión de voltajes), falla en rojo (supervisor de corriente), desconexión por la falla de lámpara, posibilidad de programación de conflictivos.

18. Capacidad de control por demanda de tráfico.

19. Deberá poder almacenar un mínimo de 32 programas.

20. El controlador deberá contar con los sistemas de comunicación y o sincronización vía cable de fibra óptica y MODEM inalámbrico;

21. Este dispositivo deberá poseer una tecnología electrónica de estado sólido.

22. Disponer de una Pantalla de cristal líquido (LCD) programable mediante un teclado; la cual permitirá optimizar la revisión del equipo haciendo más rápido el diagnóstico de fallas, la verificación del estado de operación del mismo y la visualización de parámetros relevantes del sistema.

23. Deberá sincronizarse y comunicarse sin problemas con los controladores de las vías metropolitanas y los controladores maestros.

24. Deberá entregar diagrama eléctrico de cada controlador, su manual de operación y mantenimiento.

CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL CONTROLADOR MAESTRO

1. Equipo capaz de administrar las funciones de los controladores de tráfico locales y/o esclavos de una vía.

2. Disponer de un sistema de comunicación adicional directa con la central de tráfico remota.

3. Protocolo de comunicaciones con la central y con los controladores de tráfico normalizado, abierto y publicado accesible a todos los fabricantes.

4. Reducir al mínimo el costo de comunicaciones.

5. Disponer de puertos para comunicación serie con la central de tráfico remota

6. Disponer de puerto para comunicación IP con los controladores de tráfico y con la central de tráfico remota

7. El controlador para Tráfico, deberá estar basado como mínimo en un microprocesador de 128 bits con capacidad de manejar hasta 16 fases, que utilice y este certificado con el Protocolo de Comunicación NTCIP 1201 y 1202 National Transportation Communication for ITS Protocol). En caso de que el equipo presente un protocolo de comunicación de origen diferente a este, el mismo deberá presentar un adaptador certificado para la comunicación mediante este tipo de Protocolo.

8. Deberá entregar diagrama eléctrico de cada controlador, con el respectivo manual de operación y mantenimiento en idioma castellano.

9. Disponer de una Pantalla de cristal líquido (LCD) programable mediante un teclado; la cual permitirá

optimizar la revisión del equipo haciendo mas rápido el diagnostico de fallas, la verificación del estado de operación del mismo y la visualización de parámetros relevantes del sistema.

CARTILLA TECNICA N° 07 : SISTEMA DE CCTV – CAMARA DE MONITOREO TV (Domo)

1. Todas las cámaras serán móviles de tipo domo y se instalarán sobre columnas de 12 m. de altura aproximadamente.

2. Las cámaras tendrán una visualización panorámica de 360° (PAN) y una inclinación de al menos 80° (TILT).

3. La cúpula del domo será opaca de forma que no permita visualizar hacia donde se encuentra orientado el domo, permitiendo mover la cámara de una forma totalmente discreta sin que nadie pueda saber cuando lo observan

CCD	
Sensor CCD	CCD 1/4" (752 X 697 PAL)
Objetivo	Zoom 23 X (4,1 mm – 73,8 mm)
Enfoque	Automático con control manual
Iris	Automático con control manual
Salida de vídeo	Vídeo 1,0 Vp-p, 75 ohmios
Control de ganancia	Off/Auto (con límite ajustable)
Sincronización	Bloqueo de línea o cristal interno
Corrección de abertura	Horizontal y vertical
Zoom digital	12X
Resolución horizontal	460 TVL
Relación señal-ruido	>50 Db

CARACTERISTICAS AMBIENTALES	
Grado de Protección IP	IP-65
Humedad	0% a 90%, sin condensación
Temperatura de trabajo	- 5° C a 50° C
Temperatura de almacenamiento	-5° C a 60° C

CARACTERISTICAS MECANICAS	
Modelo	Intemperie
Giro Panorámico/Inclinación	360° de inclinación continua de -5° a 85° inclinación con respecto al plano horizontal
Velocidad programada	360°/seg., con una precisión de ± 0.50°
Velocidad variable	120°/seg.

VARIOS	
Sectores/Inclinación	16 sectores independientes con títulos de 16 caracteres/sector
Configuración de cámara/control	Bifásico, RS 232, RS-485, Bilinx (coaxial)
Protocolos de comunicaciones	Bifásico, Bilinx, Pelco P, Pelco D y NTCIP
Posiciones Programadas	99 cada una con títulos de 16 caracteres
Recorridos de guardia	2 totalizando una duración de 15 minutos para ambos
Idioma	Español
Listado de agencias	CE, UL

CONEXIONES DEL USUARIO	
Bifásico +/-	Datos de control
RS-232 RX/TX o RS-485 +/-	Datos de control opcionales
Vídeo	BNC
Entradas de alarma (4)	Programable en "Normalmente abierta" "Normalmente cerrada"
Salidas de relé (1)	Salida nominal de los contactos secos: 2 A a 30 V CA

COLUMNA DE CCTV

La columna que se utilizará para la colocación de las cámaras de televisión permitirá la perfecta visión de las señales de vídeo, incluso en condiciones de viento.

Será elaborada en chapa de acero al carbono o similar, galvanizado por inmersión en caliente, de 4 mm de espesor.

Preferentemente la columna será de tipo troncocónica de 12m de altura. Tendrá ventana (para el paso de cables), perfil para adosar un armario y brida para la cámara de TV.

Incluirá placa base y plantilla para pernos, cimentación, tuercas, arandelas y demás accesorios necesarios para su instalación y resistencia a vientos de 100 Km/h.

Junto a la columna existirá una arqueta para conexionado de energía y comunicaciones de la cámara y toma de tierra mediante pica.

Códe de Video

La función principal del code consiste en convertir señales de vídeo analógico en digitales, mediante la codificación en formato MPEG-4 y la generación de hasta 2 streams de vídeo independientes. Deberá ser capaz de procesar hasta 30 imágenes de alta calidad por segundo y por stream de vídeo.

VIDEO/AUDIO	
Normas de vídeo:	NTSC/PAL/EIA/CCIR compuestas.
Codificación de vídeo:	MPEG-4.
Streams de vídeo:	2, Simultáneos.
Resoluciones de vídeo:	704x480. 704x240. 352x240. 176x120.
Entradas/Conectores de vídeo:	2, BNC, 75 Ω, 1 Vp-p.
Codificación de audio:	Norma G.711.
Velocidad de bits de audio:	64 kbps.
Línea de entrada:	1 Vp-p, 10 kΩ.

CONTROL	
Interfaz de PTZ:	RS-422.
Entradas de alarma:	3.
Salida de relé:	1.
Detección de actividad por vídeo:	3 zonas
Sensibilidad:	Ajustable.
Indicadores Frontales:	Energía. Estado. Enlace de Red/Velocidad. Actividad. Vídeo.

CARACTERISTICAS AMBIENTALES:	
Temperatura de funcionamiento:	32° a 122 °F (0° a 50 °C)
Humedad de funcionamiento:	20% a 80%, sin condensación
Altitud de funcionamiento:	≥2.500m
Vibración de funcionamiento:	0,25 G a 3 Hz hasta 200 Hz a una frecuencia de barrido de 0,5 octavas/ minuto

Gestor del Sistema

Está encargado de Administrar la seguridad del sistema, y funcionar como servidor clave para la autenticación de usuarios y dispositivos. Esto garantiza que ningún equipo que no haya sido dado de alta en el sistema pueda funcionar. De esta forma se garantiza la seguridad e integridad del sistema al tener un control exhaustivo de todos los equipos.

Es fundamental que todos los equipos estén sincronizados bajo el mismo reloj de tiempo, de forma que la fecha y hora de las alarmas, las grabaciones, los eventos, etc. concuerden.

CARACTERISTICAS GENERALES	
Procesador:	Intel® Pentium® 4 a 2,8 GHz o superior.
Memoria interna:	1 GB DDR o superior
Sistema de Almacenamiento:	40 GB IDE o superior
Sistema de vídeo:	AGP de 128 MB (no compartida) o superior
Interfaz de Red:	1 Gigabit Ethernet RJ-45 (1000 Base-Tx)
USB 2.0:	3



CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Indicadores Frontales:	Encendido. Estado de Red/Velocidad. Actividad de Red. Actividad de Disco.
Montaje:	En escritorio o bastidor.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y AMBIENTALES	
Temperatura de funcionamiento:	50° a 95 °F (10° a 35 °C)
Humedad de funcionamiento:	20% a 80% sin condensación

Estación De Control y Configuración

La estación de control y configuración será capaz para decodificar y visualizar hasta 16 Streams de video simultáneamente con hasta 30 imágenes de alta calidad por segundo por stream.

Su interfaz de búsqueda permitirá realizar búsquedas entre varios dispositivos, intervalos de tiempo y tipos de eventos. Será posible realizar búsquedas en los registros de sistema, los que además pueden imprimirse y exportarse. Mediante un puerto USB y una unidad DVD±RW/CD-RW en el panel frontal, se facilitará la tarea de exportar clips de video e imágenes estáticas a medios externos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Procesador:	Intel® Pentium® 4 a 3,2 GHz o superior.
Memoria interna:	1 GB DDR o superior
Interfaz de Usuario:	Interfaz Gráfica.
Sistema de video:	AGP de 128 MB (no compartida) o superior
Interfaz de Red:	1 Gigabit Ethernet RJ-45 (1000 Base-Tx)
USB 2.0:	3
Indicadores Frontales:	Encendido. Estado de Red/Velocidad. Actividad de Red. Actividad de Disco.
Montaje:	En escritorio o bastidor.

VIDEO/AUDIO	
Normas de video:	NTSC, PAL, XVGA
Decodificación de video:	MPEG-4.
Resoluciones de video:	
4CIF:	704 x 480.
2CIF:	704 x 240.
CIF:	352 x 240.
QCIF:	176 x 120.
Velocidad de visualización:	30 imágenes por segundo.
Modos de visualización de video:	Imagen única, 2x2, 1+5, 3x3, 1+12, 4x4
Salidas de video:	1 salida VGA, 1 salida DVI
Decodificación de audio:	Codec norma G.711.
Tasa de transferencia:	64 kbps.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y AMBIENTALES	
Temperatura de funcionamiento:	50° a 95 °F (10° a 35 °C)
Humedad de funcionamiento:	20% a 80% sin condensación

Estación De Visualización

Su función principal es convertir los múltiples streams MPEG-4 en señales de video a visualizarse en un monitor analógico o VGA. Adicionalmente, deberá proporcionar al sistema una interfaz de usuario para la interacción con el operador.

Será capaz de decodificar y visualizar hasta 32 streams de manera simultánea. El equipo deberá soportar la visualización de las señales de video en formato de imagen única, cuatro imágenes (2x2), nueve imágenes (3x3), o dieciséis imágenes (4x4).

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Procesador:	Intel® Pentium® 4, 2,8 GHz o superior.
Memoria interna:	1 GB DDR o superior
USB 2.0:	3
Interfaz de Red:	1 Gigabit Ethernet RJ-45 (1000 Base-Tx)

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Indicadores Frontales:	Encendido. Estado de Red/Velocidad. Actividad de Red. Actividad de Disco.
Montaje:	En escritorio o bastidor.

VIDEO/AUDIO	
Normas de video:	NTSC/PAL, S-Video, VGA
Decodificación de video:	MPEG-4.
Resoluciones de video:	
4CIF:	704 x 480.
2CIF:	704 x 240.
CIF:	352 x 240.
QCIF:	176 x 120.
Velocidad de visualización:	30 imágenes por segundo.
Modos de visualización de video:	Imagen única, 2x2, 3x3, y 4x4
Salidas de video:	1 BNC, NTSC/PAL, 75 ohms, 1 Vp-p 1 S-video, NTSC/PAL 1 VGA
Decodificación de audio:	Codec norma G.711.
Tasa de transferencia:	64 kbps.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y AMBIENTALES	
Temperatura de funcionamiento:	50° a 95 °F (10° a 35 °C)
Humedad de funcionamiento:	20% a 80% sin condensación

Teclado de Control y Telemando

Se detallan a continuación las características técnicas del teclado:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Interfaz de Conexión Externa:	USB 2.0
Teclas de Control:	Teclas de 0 a 9, teclas para cámara, monitor y vistas múltiples
Joystick:	Giro horizontal y vertical totalmente proporcional, con velocidad variable; con controles de zoom, iris y enfoque
Teclas de Función:	Grabación de Presets. Grabación de Secuencias. Grabación Macros. Grabación de Rondas de Patrulla. Programación.
Temperatura de funcionamiento:	32° a 104 °F (0° a 40 °C)
Humedad de funcionamiento:	Al menos 94%

Videograbador NVR

El videograbador NVR tendrá una capacidad de procesamiento de hasta 24 streams de video. El diseño será compacto y totalmente integrado para garantizar la robustez del sistema. Adicionalmente a las funciones de reproducción, grabación, visionado y almacenamiento de video, permitirá la transmisión de audio y video en tiempo real.

La capacidad de trabajo en red estará completamente implementada y permitirá la administración, reproducción y exportación remotas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Procesador:	Intel® Pentium® 4, 3,2 GHz o superior.
Memoria interna:	2 GB DDR o superior
Almacenamiento del sistema:	40 GB IDE
Capacidad de almacenamiento:	3 TB ("Hot Swap")
Nivel RAID:	5
USB 2.0:	3
Interfaz de Red:	2 Gigabit Ethernet RJ-45 (1000 Base-Tx)
Fuente de Alimentación:	Redundante. Hot-Swap.
Indicadores Frontales:	Energía. Enlace de Red/Velocidad. Actividad de Red. Actividad de CPU.

VIDEO/AUDIO	
Normas de video:	NTSC/PAL/EIA/CCIR compuestas
Compresión de video:	MPEG-4.

VIDEO/AUDIO	
Capacidad de Procesamiento:	24 Streams de video, con calidad 4CIF y 30 ips
Resoluciones de video:	
4CIF:	704 x 480.
2CIF:	704 x 240.
CIF:	352 x 240.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y AMBIENTALES	
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO:	50° A 95 °F (10° A 35 °C)
HUMEDAD DE FUNCIONAMIENTO:	20% A 80% SIN CONDENSACIÓN

Pantallas de Visualización

Las pantallas de visualización serán de tecnología LCD de 42 pulgadas. Deberán proporcionar imágenes brillantes, colores intensos y mejores detalles con claridad de alta definición.

Se detallan a continuación las especificaciones técnicas que deberán cumplir las pantallas de visualización:

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Resolución nativa:	1366 x 768 WXGA
Relación de la apariencia del panel:	16:9
Soporte de los siguientes formatos de video:	480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i
Brillo:	500 cd/m ²
Relación de contraste:	550:1
Vida útil del panel:	50.000 horas
Ángulo de visualización (H/V):	178°/178°
Colores visualizables:	16,7 millones
Tiempo de respuesta:	8 ms
PIP (Imagen en recuadro):	Seleccionables, adaptables, intercambiables, trasladables
POP (Imágenes superpuestas):	Intercambiables

VIDEO/AUDIO	
Interfaces de entrada:	Video 2 BNC, de enlace; 1 video S, de enlace; 1 RGB; 1 DVI; 1 componente
Frecuencia horizontal:	31 kHz a 69 kHz
Frecuencia vertical:	56 Hz a 85 Hz
NTSC/PAL:	NTSC/PAL

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
Temperatura de funcionamiento:	32° a 104 °F (0° a 40 °C)
Humedad de funcionamiento:	20% a 80% sin condensación

CARTILLA TECNICA N° 08 : SUMINISTRO DE EE.EE.

SUMINISTRO DE 220 V. 0.60 KW. OPCIÓN TARIFARIA BT-6 (CON MURETE)

1. El Suministro deberá estar empotrado en un murete que será de 0,85 x 1,25 m, construido con ladrillos a máquina, acabado tarrajeo frotachado y dejando un espacio para alojar la caja del medidor. Llevará una base de concreto pobre para prevenir la humedad en la base.

2. En el murete se instalará una caja metálica, en la cual alojará un interruptor térmico monofásico de acuerdo a la Potencia a Contratar para la intersección, debido a que tendrá Opción Tarifaria BT-6. La instalación de esta caja, el interruptor y el cable de acometida será solicitada y pagada a la Empresa Concesionaria de Energía Eléctrica por la empresa Contratista a nombre de la Municipalidad Metropolitana de Lima, quién se encargará del pago mensual del consumo de la energía eléctrica.

3. La potencia a contratar se determinará de acuerdo a la cantidad de semáforos a instalar en la intersección.

CARTILLA TECNICA N° 09 : POZO A TIERRA

POZO CONEXIÓN A TIERRA

Las normas que deberán cumplir para la instalación del kit a pozo a tierra son:

- ITINTEC 370.042 conductores de cobre recosido para el uso eléctrico

- UNE 21-056 electrodos de pozo a tierra
 - ABNT NRT 13571 haste de aterramiento ACO-Cobre e accesorios
 - ANSI C-135.14 Staples with rolled of slash points for overead line construction.

Pozo de Tierra típico

El pozo tendrá una excavación de una sección de 1.00 x 1.00 m mínimo por 3.00 m de profundidad, relleno con capas compactadas de 0.30 m de tierra de chacra sin fertilizantes tratada con 5 Kg. de Bentonita o Sulfato de Magnesio para mejorar la resistividad del suelo, según la medición que se haga en sitio hasta obtener un ohmiaje menor de 200 Ohms-metro, el cual deberá ser comprobado mediante el empleo del instrumento Telurómetro; podrá complementarse el mejoramiento de la resistividad del suelo mediante la aplicación de aditivos químico (gel) que garanticen su conductibilidad eléctrica por un mínimo de cuatro (4) años, que no sea corrosivo ni degradante del medio ambiente. El electrodo se irá instalando conjuntamente con las capas de tierra tratada.

Electrodo

El electrodo deberá ser una varilla de Cobre electrolítico al 99.90 % de alta conductividad de 25 mm de diámetro, por 2.40 m de longitud, que deberá ser instalado en la parte central del pozo y en su parte superior se instalará el conductor de puesta a Tierra calculado.

Conexionado

Para hacer la conexión del conductor de tierra al electrodo y entre los conductores del sistema solo se utilizará soldadura exotérmica autofundente tipo CADWEL o similar.

Conductor de puesta a tierra

El conductor de puesta a tierra será de cobre electrolítico al 99.90 %, temple suave, del tipo desnudo de alta resistencia a la corrosión química y de conformación cableado concéntrico, el que será instalado directamente enterrado, desde el pozo hasta la subida al tablero o equipo que así lo requieran, entubándose sólo en los tramos con pisos para las respectivas subidas.

Con el propósito de mejorar la resistividad del terreno, se deberá instalar dentro del pozo un tramo de conductor de 35 mm² de sección como mínimo, o de la misma sección del conductor de puesta a tierra si este fuera mayor que 35 mm², en forma de arrollamiento helicoidal alrededor del electrodo pero cercano a la pared del pozo, conectando ambos extremos al electrodo mediante soldadura exotérmica autofundente tipo CADWEL, tal como se indica en los planos.

Caja y Tapa

El pozo tendrá una caja de registro con su respectiva tapa construida de concreto.

RESISTENCIA DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

La resistencia del sistema de puesta a tierra para protección, conformado por el Electrodo vertical, y el conductor helicoidal dentro del pozo más el conductor de puesta tierra directamente enterrado, deberá ser igual o menor a 5 Ohmios.

En el caso que no se obtenga los valores antes indicados, deberá complementarse con tantos otros pozos de tierra como sea necesario, interconectados en forma paralela mediante conductor de las mismas características que los anteriormente mencionados, pero separados en 6 metros de distancia como lo indica el Código Nacional de Electricidad.

Cabe indicar, que el valor nominal del pozo a tierra para intersecciones a semaforizar deberá ser menor a 10 ohm.

Asimismo, el valor nominal del pozo a tierra para la central de tráfico tendrá un valor de menos de 5 ohm.

CARTILLA TECNICA N° 10 : CENTRAL DE TRÁFICO

La central de control de tráfico debe ser un paquete global que contenga el hardware y software necesarios



para realizar actividades de control y coordinación entre los diferentes flujos dinámicos de tráfico en las vías a controlar en tiempo real.

1. Disponer un Sistema centralizado para el control de tránsito urbano y de semaforización.

2. La arquitectura del sistema tendrá que ser de tipo cliente/servidor constando con un servidor único que centralice la operación con los equipos instalados en calle y distintos clientes habilitados para la operación y control realizado por los gestores del sistema.

3. Deberá permitir se escalabilidad incorporando nuevos ejes en un futuro.

4. El software del servidor deberá de trabajar en conjunción con los controladores locales para coordinar la operación de señales. Deberá monitorear en todo momento el funcionamiento de los controladores locales y generar reportes de estados y fallas y hacer los ajustes necesarios de sus parámetros.

5. Visualización en tiempo real de las condiciones de tráfico en un interfaz de video tipo Videowall donde se integren la totalidad de las intersecciones a controlar de los tres ejes viales, para dar información clara y oportuna de eventos normales y/o extraordinarios que conduzcan a facilitar la toma de decisiones automáticamente o ser asistido por el operador.

6. Se deberá de contar con un mapa digital en el que se representen todos los elementos a controlar. La forma en que se visualizarán los elementos en el mapa será de áreas de gran cobertura a puntos específicos de éste.

7. Tener la capacidad de ordenar el tráfico y dotar de óptima fluidez a éste gracias a los distintos modos de control disponibles (uso y selección dinámica de planes horarios disponibles en librerías, generación dinámica de planes en función del estado del tráfico)

8. Capacidad de operar el tráfico con el objeto de optimización según el modo adaptativo. Esto implica que la central tenga la capacidad de calcular los tiempos de verde según las condiciones del tráfico en un instante determinado.

9. Planificación de rutas de emergencia para dar prioridad a vehículos de emergencia como bomberos, ambulancias y policías.

10. Permitir al usuario modificar o recuperar la base de datos de cada controlador.

11. Generación de reportes históricos a medida.

12. Capacidad de visualizar diagramas de coordinación.

13. Permitir al usuario monitorizar y actuar en todo momento en el funcionamiento del sistema y los equipos.

14. Permitir al usuario en todo momento modificar la base de datos para la inclusión y/o retiro de intersecciones semaforizadas sin perjuicio al normal funcionamiento del sistema.

15. Estimar en tiempo real la intensidad de saturación de las vías para optimizar los cálculos realizados en la central.

16. Disponer de herramientas amigables para la gestión de las distintas bases de datos integradas en el sistema.

17. Disponer de una aplicación directa para la operación del sistema de CCTV.

18. Integrar en las aplicaciones de control de tráfico el manejo de las cámaras de video, video detección y de las espiras.

19. Debe incluir un soporte de computadoras de mano tipo PDA o Laptop.

20. El software de gestión de tráfico deberá cumplir con los siguientes requerimientos: Multialgorítmico y Flexible.

21. El sistema deberá poder realizar el control centralizado del tránsito según los siguientes algoritmos:

- Selección manual de Planes de Tránsito
- Selección Horaria de Planes de Tránsito
- Selección Dinámica de Planes de Tránsito
- Generación Dinámica de Planes de Tránsito

22. Licencia de usuario. Características mínimas de infraestructura:

- Pantalla LCD o plasma de 62 pulgadas para supervisión.
- PC clientes para los operadores (mínimo de 6 PC).

- Sistema de energía ininterrumpida UPS.
- Sistema de aire acondicionado.
- Impresora multifuncional láser para reportes y fotos para un tamaño de hoja A3 (mínimo).
- Punto de comunicación para Internet y cable
- Infraestructura interna para condicionar los equipos.
- Sistema de aire acondicionado
- Servidor de tráfico

Servidor de Tráfico

El Servidor de tráfico deberá estar formado por 2 máquinas (principal y de respaldo) en configuración "Cluster" y un sistema de almacenamiento compartido con discos extraíbles en caliente del tipo "Wide Ultra SCSI" que puede configurarse de forma redundante (RAID).

El sistema de almacenamiento deberá tener una capacidad mínima de 1 TByte, configurado en modo RAID 5, de forma que se garantice la seguridad e integridad de la información.

Debido a que el servidor de tráfico debe funcionar en régimen 7 x 24, el sistema operativo deberá ser lo suficientemente estable para poder abordar dicha tarea con éxito. Para ello podrán emplearse sistemas operativos basados en Unix, Linux o Windows (de preferencia).

El sistema operativo deberá estar instalado en cada uno de los servidores. Para garantizar la continuidad de funcionamiento cada servidor estará equipado con 2 discos de 146 GB configurados en modo RAID 1 (espejado), es decir, ambos discos tienen almacenada exactamente la misma información, de forma que si uno de los discos se avería el sistema pueda seguir funcionando con el otro. Para ello se deberá utilizar una controladora dedicada, que realice la configuración en modo RAID.

La base de datos estará instalada en el sistema de almacenamiento compartido de forma que esta pueda ser accesible desde ambas máquinas. Debido a los elevados requerimientos de procesamiento la base de datos deberá ser relacional (ORACLE, SQL Server o similar).

El procesador utilizado en los servidores deberá ser de altas prestaciones (Dual-Core XEON o superior) con una velocidad de reloj de 2,33 GHz o superior y 2 MB de caché de nivel 2.

La memoria RAM de los servidores no será inferior a 4GBytes con capacidad de ampliación a 8GBytes.

Debido a la criticidad del sistema los servidores estarán equipados con fuentes de alimentación eléctrica redundante. La alimentación eléctrica de cada fuente se deberá realizar desde cuadros eléctricos independientes, para garantizar el suministro eléctrico en caso de caída de alguna protección.

Debido a la gran cantidad de datos los servidores estarán equipados con puertos de red Ethernet tipo 10/100/1000 Base-Tx.

Todos los equipos estarán equipados con las piezas necesarias para fijación en bastidor de 19". Para evitar problemas de instalación, extracción y vibraciones los servidores se fijarán en los perfiles frontal y trasero del bastidor, preferiblemente sobre guías telescópicas.

Las copias de seguridad del sistema se deberán realizar en una unidad externa, bien sea tipo cinta o sistema de almacenamiento de red (NAS). El sistema de almacenamiento deberá tener una capacidad mínima de 200 GB en el caso de que se utilice un sistema basado en cintas, o de 1,5 TB en el caso de que se utilice un NAS.

Se deberá suministrar una aplicación software para poder realizar dichas copias de seguridad. La realización de las copias de seguridad debe ser automatizable para poder realizarlas en momentos de poco stress.

Para poder monitorizar los servidores se instalará un KVM equipado con teclado, mouse y monitor TFT, de forma que se pueda visualizar rápidamente cada uno de los servidores. El KVM no será para uso exclusivo del sistema de tráfico sino que será compartido para todos los servidores instalados en el CPD (Centro de Procesamiento de Datos).

El bastidor de 19" tendrá una capacidad de 42U (unidades de altura) para albergar equipos en su interior. Estará equipado con puerta delantera y trasera para permitir el acceso rápido a los equipos. Estará equipado con paneles laterales ciegos, sin embargo deberá permitir su montaje y desmontaje rápido.

Para garantizar una correcta disipación térmica se instalarán ventiladores en la parte superior del bastidor, de forma que creen una corriente de aire y ayuden a la extracción del mismo.

Para garantizar la futura ampliación del sistema los servidores deberán disponer de ranuras libres (PCI x64, DDR, etc). El sistema de almacenamiento compartido deberá disponer de slots libres que permitan ampliar la capacidad de almacenamiento.

Las instalaciones eléctricas deberán cumplir las normas del código nacional de electricidad de utilización.

Empalme de cables:

Deben cumplir con las normas de instalaciones de exteriores indicadas en el código Nacional de Electricidad de Utilización (sección 040-000), donde se indica que las conexiones eléctricas de baja tensión son cubiertas por las respectivas normas de la DGE y de manera complementaria por dicha sección (anexo G)