

"ESPECIFICACIONES TECNICAS DE  
MODULOS DE SEÑALES DE LEDS"

## INTRODUCCIÓN

Estas especificaciones técnicas tienen como objetivo proporcionar una guía para que los proveedores consideren en su fabricación el uso de ópticas basadas en módulos diodos de luz a Led de alta tecnología en los semáforos, como alternativa a la luz proporcionada por las lámparas halógenas, y describen los requisitos de las prestaciones medio ambientales, físicas, mecánicas, fotométricas, eléctricas y de calidad.

Las señales luminosas son utilizadas principalmente para transferir mensajes de seguridad a los usuarios de carreteras para lograr reacciones específicas, las señales luminosas en tráfico transfieren información de forma visual, y cada una tiene un significado en función del color y diseño de la superficie.

La visibilidad de una señal luminosa depende del color, intensidad, distribución de intensidades, luminancia, uniformidad de luminancia, tamaño de la superficie de iluminación, la luz de la figura y la distancia, orientación entre el observado y la cabeza de la señal.

El rendimiento óptico de los módulos a señales a Led en uso, dependerá del grado de suciedad del lente, del difusor y de la disminución del flujo luminoso por falla de uno o grupos de Led. Para mantener las prestaciones de los módulos a Led durante el servicio, es importante asegurar que tras reemplazar el Led o los Led deteriorados al módulo a Led, de limpiar el lente y el difusor, la salida de luz, la salida de la luz debe ser del 100 % y nunca por debajo del 80 % de las prestaciones certificadas.

Esta norma impone una regla simple que consiste en considerar defectuoso un módulo a Led que no reúna los mínimos requisitos de intensidad luminosa señalados en la tabla 1 sección 4.1.1.

El entorno de trabajo de los módulos a Led es relativamente duro y los equipos allí instalados deben tener una vida útil mínima de 10 años en un ambiente corrosivo, de intemperie y vibraciones, es esencial que todos los materiales y proceso de fabricación tengan esto en cuenta.

Esta norma de módulo de señales a Led de esta Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT), reconoce a la norma del “ITE“ Institute of Transportation Engineers, como un producto equivalente.

## DEFINICIONES

1. Fuente de iluminación: La luz que se emita debe ser solo provista por diodos luminiscentes (led), formando un arreglo.
2. Módulo de señales a LED: Los módulos están conformados por un arreglo de leds, lente y difusor para proporcionar un foco de un semáforo redondo. El módulo de señal led debe ser capaz de reemplazar a la unidad óptica de un cabezal de tráfico vehicular (reflector, lente, ampolleta halógena).
3. Intensidad luminosa. Es el flujo luminoso por la unidad el ángulo sólido en una dirección dada, expresado en Candelas (CD).
4. Consumo de Potencia. Es la potencia eléctrica en Vatios consumidos por el módulo de señal led cuando opera al voltaje nominal y con rangos de temperatura ambiente.
5. Voltio-Amperios. Es el producto entre la corriente y el voltaje efectivo (rms).
6. Voltaje nominal. El voltaje efectivo en corriente alterna en AC, 220 VAC (rms).
7. Ciclo de encendido. Es la cantidad de tiempo en que un módulo de señal led es energizado durante un período de tiempo específico.
8. Prueba destructiva. Es el procedimiento de prueba para un módulo de señal led donde es energizado a una temperatura por una duración de tiempo específica, de manera de causar el temprano deterioro o daño de mortalidad de los componente electrónicos y descubrir cualquier problema de fiabilidad de los componentes, antes de que el producto sea aprobado para su instalación.
9. Procedimiento de Estabilización de la luz. Es el procedimiento por el que un módulo de señal led es energizado a una temperatura dada, con una duración de tiempo específico para causar la estabilización a la salida de su flujo luminoso.
10. Cromaticidad. Es el color de la luz emitida por el módulo de la señal Led, especificada por las coordenadas de cromaticidad X - Y - X, según la Comisión Internationale d'Eclairage (CIE).
11. Degradación de Intensidad Luminosa.- Es la reducción en intensidad luminosa que normalmente ocurre en un Led por acción del tiempo.
12. Factor de Potencia (FP). FP igual a la razón entre Watts divididos por Volt Amperio (VA).
13. Total la Distorsión Armónica (THD). THD es la razón entre el valor efectivo de las componentes armónicas y el valor efectivo de la componente fundamental de la forma de onda.

## REQUISITOS FÍSICOS Y MECÁNICOS

### 3.1 General

Los módulos de semáforos de tráfico a Led se deben diseñar como reemplazo de los módulos existentes en los cabezales de semáforos y/o para semáforos nuevos. Su mecánica debe ser diseñada de tal forma que no requiera herramientas especiales para su instalación de forma que el reemplazo encaje en los cabezales de tráfico vehiculares existentes.

La instalación de un módulo de señal a Led, solo debe requerir el retiro del módulo existente (Lente, Reflector, Ampolleta Halógena) y encajar el módulo de led firmemente en la carcasa, conectándose directamente a la instalación eléctrica existente.

### 3.2 Módulo de Señal LED

Los módulos de señal led serán capaces de reemplazar a la unidad óptica.

El lente del módulo led deberá ser de policarbonato transparente o de color, con una filigrana interna apropiada para obtener una distribución uniforme de la luz y por su parte externa debe ser liza de tal forma que permita su limpieza y remoción de polvo y hollín. Esta pieza deberá ser reemplazable, sin la necesidad de reemplazar el módulo de señal Led completo.

### 3.3 Requisitos Medioambientales

3.3.1 El módulo de señal led debe operar en rango de temperatura ambiente, medida desde la parte trasera del módulo, de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+74^{\circ}\text{C}$ .

3.3.2 El módulo de señal led instalado en un semáforo forma un conjunto con su lente, el cual, debe quedar protegido en su interior contra el polvo, agua proyectada, condensación y humedad de acuerdo a un grado IP 66, con el fin de proteger todo lo que esta en su interior, los componentes electrónicos, y eléctricos.

El lente del Módulo de señal led de policarbonato transparente o de color deberá estar estabilizado a la luz de los rayos ultra violeta, de manera no se altere su transparencia durante toda su vida útil.

### 3.4 Construcción

3.4.1 El módulo de señal Led será un solo dispositivo modular y no requerirá ensamblar en-situ para su instalación en un cabezal de semáforo, debiendo calzar en los cabezales existentes. La fuente de alimentación para el módulo led podrá estar separado o solidario al módulo, no obstante, su diseño debe ser apropiado para ser encajado y montado al interior del módulo del semáforo.

- 3.4.2 El diseño y proceso industrial para ensamblar el modulo de señal a led, debe asegurar que la electrónica de su interior esté fija y sus componentes electrónicos adecuadamente apoyados para resistir impactos mecánicos y vibración de los vientos y/u otras fuentes, todos los componentes deben estar adecuadamente dimensionados según su función y condiciones de operación, éstos deben corresponder al nivel de calidad demostrable.

### **3.5 Materiales**

- 3.5.1 El material usado para la construcción del lente y la construcción del módulo de señal led será de policarbonato, que es liviano y a prueba de agua y corrosión. No requiere mantenimiento, puesto que tiene una alta resistencia al impacto y deformación. Todos los materiales y componentes, excluyendo los que se consuman por el uso, deben tener una vida útil esperada de 15 años por lo menos.

Los componentes electrónicos del módulo deben ser realizados con materiales que retardan la llama o inflamación. El lente del módulo se excluye de esto.

### **3.6 Identificación del Módulo**

Cada módulo de señal led se identificará para los propósitos de la garantía.

- 3.6.1 Cada uno de los módulos de señales Led se identificará en la espalda con el nombre del fabricante y número de serie.
- 3.6.2 Las siguientes características de operación se identificarán como: voltaje nominal, consumo de potencia y consumo de corriente.
- 3.6.3 Los módulos tendrán una “Flecha” indicando el posicionamiento vertical o la palabra “Arriba”, para el posicionamiento correcto y orientación dentro de un cabezal vehicular de tráfico.

Los módulos que conforman esta especificación pueden contener la siguiente declaración: "Fabricado en conformidad con la Especificaciones Técnicas de módulos de señales a Led de Tráfico de la Unidad Operativa de Control de Transito (UOCT) en una etiqueta pegada.

## **REQUERIMIENTOS FOTOMÉTRICOS**

### **4.1 Distribución de la Intensidad y Luminosidad**

- 4.1.1 Los valores mínimo de intensidad luminosa a mantener para los módulos señales led de tráfico a lo largo del período de la garantía y operando bajo las condiciones definidas en Secciones 3.3 y 5.2.1, y al final de dicho período, no debe ser menor que los valores mostrados en Tabla 1.

El módulo debe operar dentro del rango de temperatura que se especificaron en Sección 3.3.1. Durante el período de la garantía, el máximo de la intensidad luminosa para los módulos de señales a Led de 8” y 12”, no podrá exceder a: 800 candelas para el Rojo, 1,600 candelas para el Verde, y 3,700 candelas para el Amarillo.

## 4.2 Cromaticidad

Las coordenadas de cromaticidad medida en módulos de señales Led estarán entre 500 nm y 650 nm, según lo definido por la ITE. VTCSH, parte 2.

## 4.3 Mantenimiento fotometrico

El fabricante deberá disponer, durante todo el período de garantía, un procedimiento para probar el valor mínimo de intensidad. Alternadamente, el fabricante tendrá disponible un instrumento portátil, calibrado, para permitir la medida de intensidad luminosa en terreno en los módulos de señales de tráfico a Led.

**Tabla 1**

**Valores Mínimo de Intensidad Luminosa para los Módulos de Señales a Led  
Valores de Candlepower (candelas (cd))**

Angulo Vertical		Angulo Horizontal		Módulo de 8 Pulg		Módulo de 12 Pulg	
Abajo	Izq. y Der.	Rojo	Amarillo	Verde	Rojo	Amarillo	Verde
	2,5°	133	617	267	339	1571	678
	7,5°	97	449	194	251	1159	501
2,5	12,5°	57	262	113	141	655	283
	17,5°	25	112	48	77	355	154
	2,5°	101	468	202	226	1047	452
	7,5°	89	411	178	202	935	404
7,5	12,5°	65	299	129	145	673	291
	17,5°	41	187	81	89	411	178
	22,5°	18	84	37	38	178	77
	27,5°	10	47	20	16	75	32
	2,5°	37	168	73	50	234	101
	7,5°	32	150	65	48	224	97
12,5°	12,5°	28	131	57	44	206	89
	17,5°	20	94	41	34	159	69
	22,5°	12	56	25	22	103	44
	27,5°	9	37	16	16	75	32
	2,5°	16	75	32	22	103	44
	7,5°	14	65	28	22	103	44
17,5°	12,5°	10	47	20	22	103	44
	17,5°	9	37	16	22	103	44
	22,5°	6	28	12	20	94	41
	27,5°	4	19	9	16	75	32

## REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

### 5.1 General

El cableado eléctrico y contactos de unión deben reunir los requisitos y normativas vigentes en Chile. Los cables de conexión deben cumplir con: un código de color, un largo de 914 mm., Una sección mínima de 20 AWG, 600V, temperatura de servicio 105°C y todo lo que contempla el Código Eléctrico Nacional.

### Rango de voltaje

5.2.1 Los módulos de señales a Led deben operar a una frecuencia de 50 Hz +/- 5 %, y con un rango de tensión nominal de entre 160 a 250 Volts RMS. La corriente producida deberá ser suficiente para asegurar la compatibilidad y el apropiado gatillado de los interruptores actuales y de los monitores de conflicto, en los controladores de tráfico.

5.2.2 La operación del voltaje nominal será para 220 Volts rms +/- 3 por ciento.

Las fluctuaciones de voltaje en la línea entre el rango de 160 Volts a 250 Volts no afectara la intensidad luminosa por más de  $\pm 10$  por ciento.

5.2.4 El circuito de los Led deberá impedir el parpadeo de menos de 100 Hz, en el rango de voltaje especificado en Sección 5.2.1.

### 5.3 Protección de Voltaje Transiente

5.3.1 La circuitería del módulo de señal debe incluir un circuito de protección contra ruidos repetitivos de voltaje y esporádico de alta energía, en general el módulo a Led debe ser diseñados para absorber la interferencia transientes.

### 5.4 Energizado del circuito de Led

5.4.1 Los Led de iluminación individual, se alambrarán a sus fuentes de alimentación, de tal manera que, ante un fallo catastrófico de un Led no se producirá una pérdida de más del 20 por ciento del rendimiento a la iluminación del módulo y que su efecto en la distribución de la luz sea mínimo.

### 5.5 Oscureciendo (optativo)

5.5.1 El circuito del módulo de señales a Led se diseñará para reducir la intensidad de iluminación y además, responda disminuyendo los niveles de iluminación en el ambiente. El circuito que reducirá la intensidad de iluminación a los módulos de señales a Led de tráfico, deberá operar en todo momento al mismo porcentaje de la intensidad luminosa

mínima requerida, aplicando el mismo factor de reducción sobre todo el conjunto de módulos que este en el cabezal de semáforos.

El oscurecimiento deberá ser tal, que disminuya los niveles para establecer un emparejamiento ambiental. Este podrá ser en incrementos continuos o discretos hasta un máximo de no más de un 70% de la intensidad de luz nominal.

## **5.6 Ruido electrónico**

La circuitería del módulo no debe producir ruido electrónico asociado más allá de lo permitido en las regulaciones vigentes sobre emisión de ruido electrónico.

## **5.7 Factor de Potencia (FP)**

El factor de potencia mínimo permitido es 0,9 en los módulos led, cuando opere con voltaje nominal y 25°C.

La distorsión armónica total inducida en una línea de poder de AC por un módulo señales a Led, operando con voltaje nominal y un consumo de potencia igual o mayor que 15 Watts a 25°C que no podrá exceder el 20%. En consumos menores a 15 Wats no podrá exceder a 40%.

## **5.8 Fallas Impedancia**

- 5.8.1 El diseño del módulo de señal led deberá detectar cuando ocurra una pérdida de rendimiento en su iluminación debido a las quemaduras de los Led de entre 25 y 40 %. Esta perdida de rendimiento en su iluminación debido a la poca luz de cada Led individual o quemadura de los Led, no se detectará para las pérdidas de menos de 25 %, pero se detectara para cualquier pérdida de luz mayor al 40 %. La unidad, al darse cuenta de una pérdida válida de luz, presentará una impedancia de 500 K Ohms en la línea de corriente alterna, apagándose completamente.

# **CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD**

## **6.1 General**

### **Programa de Garantía y Características.**

Los módulos de señales led se fabricarán de acuerdo a estas especificaciones y se verificará lo siguiente: Calidad de la producción del producto. Si se estima necesario, se realizarán pruebas rutinarias que estarán estadísticamente controladas para asegurar el nivel de calidad de los módulos de señales led que se fabriquen.

### **Guarda del registro**

La Unidad Operativa de Control de Tránsito, guardará la documentación y los resultados de las pruebas en un archivo por un período mínimo de siete años.

## **Homologación**

El módulo de señal a Led diseñado, que no cumpla con el test de prueba, que el producto sea de calidad y que no apruebe los requisitos señalados en la Secciones 6.3 y 6.4, no se aprobarán y se comunicará a su proveedor que su producto no cumple con las especificaciones técnicas de módulos de señales a Led .

### **6.2 Números de serie de los fabricantes**

Cada uno de los módulos de señales Led será identificado por el número de serie del fabricante para los propósitos de la garantía. La identificación de los componentes, piezas y partes del módulo debe ser claramente marcados e identificados, los cuales deben estar visibles, Todas las marcas deben permanecer legibles durante el período de vida útil del módulo de señales a Led.

### **6.3 Producción de Calidad y Testeo**

Todos los nuevos módulos de señales a Led serán sometidos a las siguientes pruebas con el fin de probar que su producción sea de calidad. El rechazo de cualquier módulo de señales a Led, por no-cumplimiento de estas Especificaciones Técnicas, será causa de rechazo. Los resultados de las pruebas se comunicaran según lo señalado Sección 6.1.2.

#### **6.3.1 Módulo de señal Encendido**

Todos los módulos de señales, su electrónica, circuitos e incluso todos sus Led, se le energizará por un período de tiempo de 24 horas, a una temperatura ambiente de 60°C.

Cualquier anomalía dentro de un módulo de señal led, tanto en su electrónica como en su panel a Led o cualquier Led individual quemado, o Led que titila o parpadea será causa para el rechazo.

#### **6.3.2 Mínima Intensidad Luminosa**

Todos los módulos de señal led se probarán que su mínima intensidad luminosa sea mantenida después del período señalado en 6.3.1.

El módulo de señales a Led operando a un voltaje nominal y a una temperatura del ambiente de 25°C. (77°F).. deben mantener los mínimos especificados según tabla 1 y Sección 4.1.1

Se rechazarán módulos de señales a Led que no reúnan los mínimos requisitos de intensidad luminosos indicados según Tabla 1 y en Sección 4.1.1.

#### **6.3.3 Factor de Potencia**

Todos los módulos de señales a led se probarán para el factor de potencia después de estar encendidos según los requisitos de Sección 5.7.1.

#### 6.3.4 Corriente

A todos los módulos de señales a Led se les medirán su flujo de corriente actual en Amperes, después de haber estado encendido. Los valores de corriente medidos se compararán nuevamente por la resultante de los valores de corriente medidas de calificación de la Sección 6.4.4.1. Valores de corriente que excedan más del 120 %, a los valores de corriente de calificación designados, serán causa de rechazo.

#### 6.3.5 Inspección visual

Todos los módulos de señales a Led se inspeccionarán visualmente con el fin de detectar daño físico exterior/interior o anomalías en el ensamble. Se prestará especial atención a la superficie de la lente para asegurar no hay ninguno rayado, arañazo (abrasiones), crujidos, astillas, descolorimiento, o otros defectos. Cualquier defecto será causa para el rechazo.

### 6.4 Aprobación y Requisitos del Diseño

Las pruebas de aprobación que se realizarán a todos los nuevos diseños de módulo de señales Led y cuando un cambio mayor al diseño existente se ha llevado a cabo. El incumplimiento de cualquiera de estas pruebas y requisitos será causa para el rechazo.

Las pruebas se realizarán una vez cada 5 años o cuando el módulo o la tecnología Led se haya cambiado. Los datos de la prueba serán retenidos por el laboratorio de la comprobación y el fabricante del módulo de señales Led, por un período mínimo de 5 años.

#### 6.4.1 Energizado

Se dará energía a los módulos de señales Led por un mínimo de 24 horas, a 100 % de servicio de tiempo de ciclo, a una temperatura ambiente de +60°C (+140°F) antes de realizar cualquier comprobación de calificación. Cualquier falla dentro de un módulo de señales a Led, después de energizado, será causa para el rechazo.

#### 6.4.2 Mínima Intensidad Luminosa

6.4.2.1 Después del energizado, se tomará una muestra al azar, de seis módulos de señales Led, las cuales deberán ser comprobados con las medidas mínima intensidad luminosa a mantener en cada uno de los 44 puntos indicados en Tabla 1, Sección 4.1.1. Estas medidas se registrarán a una temperatura ambiente de 25°C, después que el módulo a señales a Led haya operado por 60 min.

6.4.2.2 Después del energizado, se tomará una muestra al azar de seis módulos de señales Led, se probará la mínima intensidad luminosa a mantener. Las señales a ser testeadas se montarán en una cámara, a prueba de temperatura, de modo que la parte con lentes de la señal, se ubique fuera de la cámara y toda la parte que queda detrás del lente, estará dentro de la

cámara a una temperatura de 74°C (165F). Se mantendrá la temperatura del área frente a la señal del lente a un mínimo de 49°C (120F) durante todas las pruebas.

Se probará el rendimiento luminoso de las señales a 74°C, para lo cual, las señales deberán lograr un equilibrio térmico durante 60 minutos, una vez que esto ocurra la señal es energizada con voltaje nominal en forma permanente registrándose una sola medida de intensidad luminosa a (-2.5° vertical, 2.5 ° Der. o Izq.).

Los módulos de señales que no se encuentran dentro de los resultados esperados en la tabla 1 sección 4.11, serán causa para el rechazo.

#### 6.4.3 **Cromaticidad**

Una muestra de dos módulos de señales a Led, se les medirá su cromaticidad, según lo solicitado por los requisitos de la Sección 4.2. Un spectroradiometer se usará para esta medida. La temperatura del ambiente para esta medida será +25°C (+77°F).

#### 6.4.4 **Eléctrico**

##### 6.4.4.1 **Corriente**

Una muestra de seis módulos de señales led, se les medirá el flujo de corriente actual en Amperios. Los valores de corriente medidos serán usados como referencia para comparar las características de los valores de corriente actual en el módulo en producción, asegurándose de esta manera que se conserven las características de los valores de corriente medidos El fabricante proporcionará información (mapas, mesas, y/o gráficos) de la variación en la corriente durante el tiempo de operación de las temperaturas para el período de la garantía.

##### 6.4.4.2 **Factor de Potencia (FP)**

Una muestra de seis módulos de señales a Led se les medirá para el factor de potencia según lo solicitado por los requisitos de Sección 5.7.1.

##### 6.4.4.3 **Total la Distorsión Armónica (THD)**

Una muestra de seis módulos de señales a Led se les medirá la distorsión armónica total inducida según los requisitos solicitados en la Sección 5.7.2.

##### 6.4.4.4 **Ruido electrónico.**

Una muestra de módulos de señales a Led se les verificara los requisitos de Sección 5.6.

##### 6.4.4.5 **Control Montaje y Compatibilidad.**

Se realizarán pruebas de calificación para asegurar que el módulo de señales es compatible y opera apropiadamente con carga en los actuales interruptores y monitores de conflicto de los controladores de Tráfico norma U.O.C.T de Unidad Operativa de Control de Tránsito.

El fabricante del módulo de señales Led debe determinar el tipo de controlador de tráfico, procurando que la autoridad encargada del tráfico y el cliente puedan emplear y ajustar estas pruebas y requerimientos para ese tipo de controlador

#### **6.4.4.5.1 Compatibilidad con el Interruptor de carga.**

Una muestra de seis módulos de señales a Led se probará para la compatibilidad y el funcionamiento apropiado con carga en los interruptores actuales. Cada uno de los módulos de señales a Led se conectará a un suministro de voltaje AC variable. Con los módulos de señales a LED. en línea CA, se supervisará que la corriente es suficiente para asegurar el funcionamiento del interruptor de carga apropiado, mientras el voltaje es variado de 160 V a 260 V rms. Si fuese insuficiente la corriente de carga y no asegura el gatillado del funcionamiento del interruptor, será causa para el rechazo.

#### **6.4.4.5.2 Compatibilidad con la Señal del Monitor de Conflicto.**

Una muestra de seis módulos de señales a Led se probará para la compatibilidad y el funcionamiento apropiado con el monitor de conflicto. Cada uno de los módulos de señales a Led se probara para que sea compatible con el sensor de voltaje que se define en las Especificaciones Técnicas de Controladores de Tránsito de la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT)

Cualquier desviación o mal funcionamiento del Controlador de Tránsito será causal para el rechazo del módulo de señal a LED.

#### **6.4.4.6 Inmunidad Transitoria no destructivo.**

Una muestra de seis módulos de señales a Led se probará su inmunidad transitoria según el procedimiento descrito en Sección 2.1.8, NEMA TS 2-1992 Normal.

#### **Vibración mecánica**

Se realizarán vibraciones mecánicas, probando en una muestra de tres módulos de señales a Led por MIL-STD-883, Prueba Método 2007, usando tres 4-minute ciclos a lo largo de cada x, y, y eje de z, a una fuerza de 2.5 Gs con un barrido de frecuencia de 2 Hz a 120 Hz. Soltándose los lentes, de cualquier componente interno, u otro daño físico será causa para el rechazo.

### **6.4.6 Medioambiental**

#### **6.4.6.1 Ciclos de temperatura.**

El ciclo de temperatura se realizará a una muestra de tres módulos de señales a Led. El rango de temperatura estará dado por la Sección 3.3. Un mínimo de 20 ciclos se realizará con un tiempo de 30 minutos, mientras tanto, trasladar la temperatura a los extremos y extender por unos 30 minutos el tiempo a cada temperatura. Las señales bajo la prueba no estarán operando. El fracaso de un módulo para funcionar apropiadamente o cualquier evidencia de agrietamiento del lente, del módulo o piezas y partes después del ciclo de temperatura serán causa para el rechazo.

#### 6.4.6.2 Resistencia de humedad.

Se realizarán pruebas de resistencia a la humedad, lo cual se realizará en una muestra de tres módulos de señales a Led, según la norma estándar NEMA 250-1991 para el anexo Tipo 4. Cualquier evidencia de humedad al interior después de probado será causa para el rechazo.

## PROVISIONES DE LA GARANTÍA

### 7.1 Certificado de Aprobación

La aprobación del Módulo de Señales a Led tendrá un esquema anual que expirará el 31 de Diciembre de cada año. Las renovaciones serán normalmente automáticas (es decir el fabricante no necesitará solicitar la renovación), a menos que el funcionamiento del Módulo de Señales a Led en servicio, no haya operado satisfactoriamente y que las medidas tomadas por el fabricante son insuficientes. En este caso, se notificará al fabricante que la aprobación del dispositivo no será renovada.

La carta de aprobación del módulo de Señales a Led deberá indicar el número de serie y nombre del fabricante.

La Unidad Operativa de Control de Tránsito U.O.C.T mantendrá un interés formal en el consecuente estándar del diseño del módulo de señales a Led, controlará la confiabilidad y los problemas que pudieran surgir. Si sucede que la confiabilidad se ve afectada por problemas de diseño a los módulos de señales a Led, ya aprobados, se le pedirá al fabricante las explicaciones, solicitándole que entregue un informe de los pasos que tomara para remediar el problema.

### 7.2 Garantía Aprovechamiento

Los fabricantes proporcionarán las siguientes garantías mínimas por los módulos de señales led.

7.2.1 Se reemplazarán módulos de señales a Led o repararán si un módulo de señales a Led no funciona de acuerdo a lo prometido o a defectos del material dentro de los primeros 60 meses de la fecha de entrega.

7.2.2 Se reemplazarán módulos de señales a Led que exhiban intensidades luminosas menos de los valores mínimos especificados en Sección 4.1.1 dentro de los primeros 36 meses de la fecha de entrega

#### **Garantía**

Esta especificación determina un período de garantía a lo menos de 36 meses para la pérdida de intensidad luminosa o cualquier otro desperfecto o vicio de fabricación que se presente. Los usuarios pueden especificar un período de garantía mayores de acuerdo a sus necesidades.

Nota #1: Dimming técnica

Oscureciendo (optativo)

Esta especificación proporciona al usuario la opción para solicitar la capacidad de reducir la intensidad en los módulos de señales a Led respondiendo a las condiciones de luz ambiente.

La técnica de oscurecer puede incorporarse en el plan de tráfico o en el módulo a señales a Led. Donde la reducción de la intensidad se proporciona corrientemente a una intersección, existiendo la sensibilidad en el dispositivo, esta puede usarse para activar la reducción de la intensidad de nuevos módulos a Led.

**Nota de PRECAUCIÓN: El uso de dispositivos o tecnologías en el diseño para oscurecer las lámparas de tráfico incandescentes, pueden dañar a los módulos de señales de tráfico a Led o pueden causar el funcionamiento defectuoso de los módulos.**

Compradores deben informar al proveedor de módulos Led de su intención para usar el dispositivo y de la naturaleza de los mecanismos del mando y características del hardware.

**Nota #2 técnica: La Compatibilidad de los Módulos a Led con Interruptores de Carga y Monitores de Conflicto**

### **Fondo**

Ya que los módulos a Led usan baja potencia, algunos proveedores de controladores han encontrado problemas de incompatibilidad con la carga, en los interruptores y la señal del monitor de conflicto. Los problemas pueden incluso producir titilar o fluctuaciones de los módulos a Led, y también corte de corriente completa. Aunque la ocurrencia no es muy común, es difícil de estimar el número de unidades incompatibles con los controladores y el potencial real para semejante problema. Un proveedor puede escoger reemplazar equipo de control, o especificar un módulo de Señales a Led que será compatible con su equipo de control, lo que sea más factible.

### **Recomendación**

Mientras el problema de incompatibilidad con los monitores de conflicto puede ser evitado dirigiendo la prueba especificada en sección 6.4.4.5.2 de la especificación, interruptores de carga que operan a los niveles reducidos de corriente de carga de módulo Led todavía no pueden operar correctamente. Si la agencia escoge especificar una unidad compatible, la verbosidad siguiente puede ser incluida en las especificaciones:

"Una muestra de módulos de señal se testeará para la compatibilidad existente con interruptores de carga. Cada módulo señalado se conectará a un suministro de voltaje de CA entre los valores de 190 Vac y 245 Vac, y la corriente de línea se medirá bajo las condiciones donde el módulo de señal tiene el consumo de poder mínimo. Dentro de cada medio ciclo de línea, la corriente de carga excederá 150 MA temporalmente para asegurar una correcta activación del interruptor de carga. La corriente de carga debe, después de localizar 150 MA, siga siendo 100 MA continuamente para un tiempo suficiente y prolongado para una luz, de tal manera de asegurar que los rms carguen durante el actual tiempo de luz por lo menos 50% de la carga del rms total actual."

Puede concluirse, que este requisito significativo, puede aumentar la potencia en vatios de la unidad. Por favor, note si la corriente que se necesitó por activar apropiadamente y sostener los triacs del interruptor de carga no requerirá un nivel de la corriente alto continuo pero si una modificación en el perfil actual. Este flujo desigual puede aumentar la distorsión armónica total (THD) en la corriente dibujada. Esta especificación permitirá un plan de unidades de potencia en vatios bajas, si el máximo el requisito de THD para las tales unidades de potencia en vatios bajas está fijo en 0.4, unidades de poder altas diferentes, donde el máximo debe ser 0.2 (vea sección 5.7.2 de la especificación.