

**SENSORES PIEZO-ELECTRICOS PARA PESAJE EN MOVIMIENTO (WIM)**



**LOS SENSORES DE TRAFICO "ROADTRAX BL" TIPO LINGUINI (6.6 mm ancho x 1.6 mm espesor) HAN SIDO DISEÑADOS PARA INSTALACIONES TEMPORALES O FIJAS, EN CALZADAS DE ASFALTO O DE CONCRETO. SU FLEXIBILIDAD LES PERMITE AJUSTARSE AL PERFIL DE LA CARRETERA. EL PEQUEÑO CORTE NECESARIO PARA SU INSTALACION MINIMIZA EL DAÑO SOBRE LA CARRETERA.**

**DIMENSIONES DE LA RANURA: 19 mm fondo x 19 mm ancho.**

**SE CONSTRUYEN SENSORES ROADTRAX PARA CLASIFICACION (CLASE II, 20% DE REPETIBILIDAD) Y PARA PESAJE DINAMICO (CLASE I, 7% DE REPETIBILIDAD).**

## PESAJE EN MOVIMIENTO (WIM)

Hoja 2

### CONDICIONES GEOMÉTRICAS Y DE PAVIMENTO PARA INSTALACIÓN DE PESAJE DINÁMICO (HASTA 160 KM/H) MEDIANTE SENSORES PIEZOELÉCTRICOS Y LAZOS INDUCTIVOS.

#### Selección del sitio.

El sitio adecuado para la instalación de un sistema de pesaje en movimiento (WIM) debe cumplir unos determinados requerimientos en cuanto al diseño geométrico y a las condiciones del pavimento.

#### Diseño geométrico.

El diseño geométrico es un factor importante debido a la influencia longitudinal y transversal que las desviaciones tienen sobre la conducta del vehículo. Las normas ASTM establecen principios para la curvatura horizontal, la inclinación longitudinal, la pendiente en cruz (lateral) y la anchura del tramo:

<u>Característica</u>	<u>Tipo</u>		
Curva horizontal	radio $\geq 1750$ m	-	50 m antes y después.
Inclinación del camino	$\leq 2$ %	-	50 m antes y después.
Anchura del camino	de 3 a 4.5 m	-	50 m antes y después.
Pendiente en cruz (lateral)	$\leq 2$ %	-	50 m antes y después.

#### Condiciones del pavimento.

Las condiciones del pavimento son muy importantes para la reducción del rebote de los vehículos, ya que incrementa las variaciones en la carga instantánea del eje. El criterio utilizado es el que fija la norma ASTM E1318-94, que establece que en una distancia de 46 metros antes y después del sistema de medida la superficie "deberá mantener una condición tal que un disco de 150 mm de diámetro y de 3 mm de espesor no pueda pasar por debajo de una regla de 6 m (**se utilizará regla de 3 m**) apoyada en la superficie de la calzada, perpendicular y paralelamente a la dirección del tránsito en el carril". Las hendiduras o surcos serán menores de 3 mm a todo lo ancho del carril, con relación a una regla de 3 m apoyada en la calzada.

La normativa de CALTRANS requiere que todos los sistemas WIM sean instalados en Cemento Concreto Portlan (PCC) para darle al pavimento estabilidad, durabilidad y suavidad durante los 8 o 10 años de vida útil esperada. En el caso de que se utilicen placas de concreto, el sistema completo de pesaje dinámico deberá ser instalado dentro de la misma placa. La normativa de CALTRANS establece también que el pavimento PCC debe ser del espesor que aparezca en los planos de construcción o de 300 mm, (**se utilizará como mínimo placa de 200 mm**) lo que sea mayor. Si el sistema WIM va a ser instalado en una carretera de Concreto Asfáltico (AC), el asfalto deberá ser reemplazado por pavimento PCC a una distancia mínima de 15 m antes y 7.5 m después del sistema de medida. (**Se utilizará PCC 15 m antes y 15 m después del punto de medida**).

La estructura de base en la localización del sensor seguirá los parámetros establecidos para la carretera. La especificación LTPP (Programa de Especificaciones de Prestaciones de Pavimento de Larga Duración) establece que aplicando sobre el pavimento una carga de 4,080 kg, la deflexión debe estar entre 0.305 mm y 0.457 mm y el área de hundimiento deberá ser de 17,000 mm<sup>2</sup> o mayor. Esto deberá cumplirse durante todo el año, cualesquiera que sean las condiciones atmosféricas o de humedad.

## PESAJE EN MOVIMIENTO (WIM)

### SENSORES PIEZO-ELECTRICOS PARA PESAJE EN MOVIMIENTO (WIM)

#### Sensores de tráfico "Roadtrax BL" para pesaje dinámico (WIM) mas utilizados

Longitud del sensor m	Clase	Capacidad con 30 m de cable nF	Peso sensor Kg	Longitud visible m	Longitud instalada m
2.0	I (WIM)	4.94<C<10.94	2.75	1.98	2.14
2.5	I (WIM)	6.17<C<12.17	2.85	2.48	2.64
3.0	I (WIM)	7.40<C<13.40	2.95	2.98	3.14
3.5	I (WIM)	8.63<C<14.63	3.05	3.48	3.64
4.0	I (WIM)	9.87<C<15.87	3.15	3.98	4.14

#### DETALLES DE INSTALACION



Sensor de tráfico "Roadtrax BL" sobre sus soportes



Cortadora para ranura de 19 x25 mm (fondo x ancho)



Instalando el sensor en su ranura



Instalación terminada



Recubrimiento antes de pulido

**LAZOS INDUCTIVOS PARA DETECTAR PRESENCIA DE VEHICULOS**



**CARACTERISTICAS GENERALES DEL LAZO**

En muchos casos, la disposición del terreno impone la fabricación del lazo en sitio. En estos casos se ranurará la calzada y se confeccionará un lazo fabricado con hilo flexible aislado multiconductor de sección superior ó igual a 1.5 mm<sup>2</sup> (500V mínimo de aislamiento):

**Cable para lazo:** Tipos : H07RN-F ó LYONIFLEX 1x 2.5 mm<sup>2</sup> (NFC32-102)  
KY33A06 1x 1.9 mm<sup>2</sup> 750V (NFC93-521)

**Retorno:** Si es corto (hasta 15 m), puede ser realizado con el mismo hilo que el lazo.

**LAZOS INDUCTIVOS PARA DETECTAR PRESENCIA DE VEHICULOS**

## PESAJE EN MOVIMIENTO (WIM)

Hoja 5

### RANURACION DE LA CALZADA

#### Calzadas en asfalto

La profundidad de la ranura será de 5 a 7 cm y su anchura entre 12 y 14 mm. El recubrimiento se hará con asfalto caliente (o asfalto de utilización en frío) después de haber protegido el hilo de la losa con una capa de arena seca.

#### Calzadas pavimentadas

La sensibilidad del detector permite colocar el lazo debajo del pavimento. La inmovilización del lazo se hace con un mortero bajo de cemento (lechada de cemento).

#### Calzadas en concreto

La profundidad de la ranura debe ser de 3 cm y su anchura entre 12 y 14 mm.. Con el fin de proteger el lazo de las imperfecciones del corte del concreto se debe hacer una ligera cama de arena seca, procurando dejar el mismo nivel en toda la ranura. Es preciso guardar una distancia de por lo menos 3 cm respecto a las armaduras del concreto. El recubrimiento de la ranura debe ser realizada con una resina epóxica con endurecedor.



### CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL LAZO

**Inductancia:** La inductancia vista desde el detector estará comprendida entre 20 y 700  $\mu$ H.

**Resistencia:** La resistencia total vista desde el detector, será inferior a 10  $\Omega$ .

**Aislamiento:** El aislamiento con relación a tierra, de la red de lazos, será superior a 1 M $\Omega$ .

**Geometría:** El perímetro del lazo debe estar comprendido entre 3.2 m y 25.0 m.

**Número de vueltas** (o espiras) de un solo lazo es función de su perímetro:

Perímetro:

$$3.2 \leq P < 8.0 \text{ m}$$

$$8.0 \leq P < 25.0 \text{ m}$$

Número de vueltas:

$$N = 3$$

$$N = 2$$

**Retorno:** La longitud máxima de retorno es de 300 m. Hay que trenzar el conjunto de los dos hilos a mínimo 20 vueltas por metro. Si la longitud es > 15 m, es preferible conectar el hilo al lazo en caja de conexiones con un cable de retorno constituido por un par de 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> trenzado a razón de 10 vueltas metro. La utilización de cable blindado no es necesaria más que en el caso de varios retornos juntos dentro de la misma zanja durante más de 50 m.

**SISTEMA PARA PESAJE Y  
CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS EN  
MOVIMIENTO A ALTA VELOCIDAD .****HI-TRAC 100****CARACTERISTICAS**

- Operación de pesaje en movimiento (WIM)
- Puertos de comunicación para Laptop y Modem
- Modulo de salida de telemetría para descarga vía red móvil telefónica
- Clasificación de más de 100 tipos de vehículos
- Almacenamiento de datos Vehículo a Vehículo (VBV)
- Transmisión de datos comprimidos a alta velocidad – un mínimo de 10,000 registros de vehículos por minuto (típicamente 20,000)
- Vistas en forma de onda del sensor para diagnostico de fallas mediante el software del HI-COMM 100
- Actualizaciones de memoria por reemplazamiento de tarjeta PCMCIA SRAM
- Salida a módulo de inserción de texto para conexión de cámara de CCTV
- Puerto de comunicación RS485 (transmisión de datos arriba de 1 Km)
- 4 vías de operación como estándar – expandible a 8 vías de operación

## PESAJE EN MOVIMIENTO (WIM)

### DESCRIPCION DEL SISTEMA DE MEDIDA HI-TRAC 100

El sistema colector de datos HI-TRAC 100 provee un medio barato para grabar la clasificación de vehículos y obtener su peso por eje sin interrumpir el tráfico. En la configuración más común se instalan en la carretera (por cada carril de detección), 2 sensores piezoeléctricos y un lazo inductivo. El sensor piezoeléctrico mide la velocidad de los ejes y el espaciamento entre ellos. El lazo inductivo detecta la presencia de vehículos y mide su longitud. Si se emplea un sensor piezoeléctrico Clase 1, el peso por eje también puede ser obtenido.

El sistema puede usarse como un dispositivo estático recolector de datos, y grabar el patrón de carga vehicular en la carretera. Es también empleado como un Puente-Bascula para detectar vehículos con sobre peso. En la configuración más reciente las salidas del sistema pueden controlar señales de trafico y signos de desviación para interceptar vehículos con sobre peso y llevarlos fuera de la carretera.

**El HI-TRAC 100 incluye el software HI-COMM 100, con el cual se puede obtener acceso vía Modem y mediante una Laptop para facilitar el análisis de datos y diagnosticar el funcionamiento del sistema.**

### INFORMACIÓN TECNICA

Velocidad de operación :	5 a por lo menos 180 Kph	
Rango de temperatura:	-20 °C hasta + 65 °C	
Capacidad de almacenamiento:	4 Mbytes (expandible)	
Capacidad de vías:	4 vías (expandible a 8 vías)	
VBV Grabadora de datos	Peso por eje Peso total de vehículo Número de ejes Espaciamento entre ejes Clasificación de vehículo Conteo de vehículo Hora y fecha Longitud de vehículo Avance de vehículo Código de autorización	Velocidad de vehículo Número de vías Temperatura de superficie Código de identidad de sitio Datos de ruedas Código de violación Carga por grupo de ejes Sentido de circulación Peso equivalente por eje
Puertos de salida:	RS232 – Para PC ó Laptop RS232 – Para Modem RS232 – Para impresora / modulo de inserción de texto para CCTV. RS485 – Para sistema multiplexor	
Entradas:	2 Interruptores de entrada	
Fuente de alimentación:	85 a 264 VAC @ 47 a 440 Hz Batería recargable de 12 VDC	
Dimensiones:	600 mm x 350 mm x 350 mm	
Peso:	7 Kg.	



INGENIERIA DE TRANSITO, S.A. DE C.V.

**PESAJE EN MOVIMIENTO (WIM)**



Hoja 8