

Se incluye en la presente propuesta como **Anexo I**

Este manual forma parte de la documentación contenida en la presente propuesta, y en particular en el Apartado denominado "Descripción del Controlador de Kapsch", en el que se proporciona una detallada información sobre el equipo EcoTrafIX Controller, diagramas de bloques, datsheets, descripción de los módulos, características técnicas de su equipamiento, y en fin, una completa visión sobre el mismo.

- **Instructivo de Mantenimiento.**

Se incluye en la presente propuesta como **Anexo II**

Incluye una pormenorizada descripción de las actuaciones requeridas para el mantenimiento del equipo.

- **Instructivo de Instalación**

Se incluye en la presente propuesta como **Anexo III**

Describe los detalles para la instalación eléctrica y mecánica.

- **Instructivo de Programación**

Se incluye en la presente propuesta como **Anexo IV**

Incluye una descripción de la herramienta de programación, y adicionalmente

- Programación: interface desarrollado para la configuración total del cruce, además de los parámetros propios del controlador
- Control: monitorización del estado del estado del cruce y del controlador



0000456

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

2.5.4.3.3.2.1 ANEXO I: MANUAL DEL EQUIPO CONTROLADOR

Quintana



0000457

COPIA

EcoTrafix Controller

Descripción General Controlador EcoTrafix



Documento: UTMM-SD-0374-REQ-01

Revisión: 01

Fecha: 12/07/2017

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'D. Santacruz'.

COPIA

0000458

Índice

1.	Objetivo	3
2.	Normativas	4
3.	Descripción del diseño.....	6
3.1	Rack de control.....	11
3.1.1	Tarjeta CPU.....	12
3.1.2	Tarjeta auxiliar	13
3.1.3	Tarjeta de grupos	14
3.1.4	Tarjeta de bus.....	15
3.2	Rack de detectores	16
3.3	Módulo de potencia.....	17
3.4	Placa conexasión lámparas.	18
3.5	Placa conexasión E/S	19
4.	Conjunto del regulador: equipo base y ampliado	20
4.1	Equipo Base	20
4.2	Ampliaciones.....	21
4.2.1	Grupos de tráfico	22
4.2.2	Módulo de potencia	23
4.2.3	Detectores de vehículos	24
4.2.4	Entradas y salidas digitales	24
4.2.5	Comunicaciones	25
4.2.6	Calefactor	25
4.2.7	Display.....	25
5.	Facilidad de instalación, montaje y mantenimiento	26
6.	Especificaciones.....	27
6.1	Especificaciones del regulador.....	27
6.1.1	Tarjeta CPU.....	29
6.1.2	Tarjeta Auxiliar.....	30
6.1.3	Tarjeta de grupos	31
6.1.4	Tarjeta de bus.....	32
7.	Control de Revisiones	33



COPIA



0000459

1. Objetivo

Este documento forma parte del conjunto de manuales de ingeniería del EcoTrafIX Controller, que tienen por objeto describir todos los detalles del equipo en todos sus aspectos.

Esta descripción cubrirá tanto el aspecto general del regulador como el detalle de la electrónica que lo compone. Con ello se pretende que sirva tanto de ayuda en su valoración de idoneidad de pliegos, como de punto de partida para la adaptación a los mismos.

Más allá de las características del equipo, también se darán las explicaciones necesarias para introducir el concepto modular del sistema. Este punto es de especial importancia para entender las posibilidades de adaptación a especificaciones que permite, así como también sus posibles variantes constructivas.

En resumen, se tratarán los siguientes temas:

- Marco normativo del regulador
- Descripción del diseño
- Características de conjunto del regulador: equipo base y ampliado
- Instalación, montaje y mantenimiento
- Especificaciones

COPIA



0000460

UTMM-SD-0374-REQ-01 | 3

2. Normativas

A continuación se lista la normativa en la que se encuadra el nuevo regulador de tráfico.

- Directiva marcado CE. Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE (que deroga a la 89/336/CEE) y Baja Tensión 2006/95/CE (que deroga a la 73/23/CEE), así como las normas armonizadas bajo estas directivas.
- UNE 135401 (Equipamientos para la señalización vial-Reguladores de tráfico):
 - o UNE 135401-3 Características eléctricas.
 - o UNE 135401-6 Compatibilidad electromagnética.
 - o UNE-EN 12368 12368:2001 Equipos de control del tráfico, cabezas de semáforo.
- UNE-HD 638:2001 Documento de armonización de Sistemas de señalización del tráfico viario. Parte electrotécnica de las normas EN 12368 y EN 12657.
- UNE-EN 60950-1:2003 Seguridad de los equipos de tecnología de la información.
- UNE-EN 61000-3-2 Límites de emisión armónica.
- IEC 60950-22:2005 Seguridad de equipos de uso exterior
- UNE-EN61000-3-3/A1 Límites flicker y fluctuaciones de tensión
- UNE-EN 50293:2001 Compatibilidad electromagnética. Sistemas de señalización del tráfico por carretera. Norma de producto.
- EN 60529 Grados de protección ofrecido por la envolvente contra la entrada de cuerpos sólido y líquidos
- EN 50102 Grado de protección de la envolvente contra impactos mecánicos.
- UNE-EN 1460:1996 Determinación espesores recubrimientos, galvanizado.
- UNE 48-031 Determinación adherencia recubrimientos superficiales, pintura.
- CEI 60950-22 Determinación resistencia a la corrosión.
- DIN 24185/2 Determinación grados de filtros de aire.

Existen recomendaciones, que no son de obligado cumplimiento, previstas para que el producto sea respetuoso con el medio ambiente.

COPIA

[Firma manuscrita]

0000461



El diseño del equipo se realizó contemplando estas recomendaciones, en este documento se indican una serie de consejos, cuyo objetivo es que el equipo resultante cumpla con dichas recomendaciones, estas aparecen a lo largo del documento y están referidas a la elección de elementos o materiales que deben ser reutilizables, en la medida de lo posible, o que sean fácilmente reciclables, primando ante todo el no emplear materiales que generen residuos no reciclables.

También es aconsejable no incluir materiales o elementos que no esté seguro su utilidad o uso.



COPIA

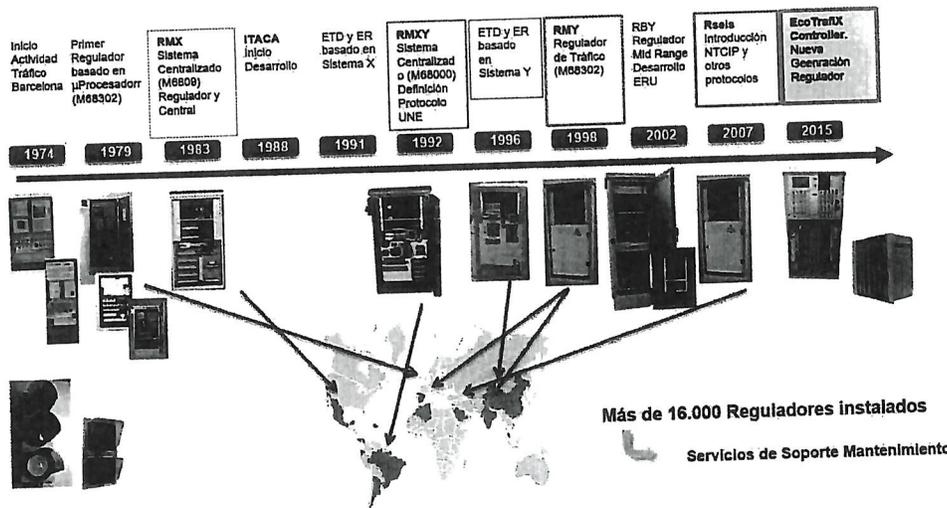
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dauftaud'.

0000462

3. Descripción del diseño

El EcoTrafix Controller se enmarca dentro de la última generación de reguladores de tráfico de Kapsch TrafficCom Transportation, con más de 30 años desarrollando equipos basados en microprocesadores, este regulador incorpora toda la experiencia en cuanto a control de tráfico sobre una plataforma actualizada que permite integrarlo sin problemas en redes de comunicaciones de alta velocidad bajo sistemas centralizados con gran demanda de información.

Evolución Equipos de Tráfico



Permite funcionamientos adaptativos, integración de protocolos y funcionalidades en distintas plataformas, para cubrir sistemas complejos de tráfico.

El regulador está orientado a facilitar tanto su fabricación, como las labores de instalación y mantenimiento de los equipos.

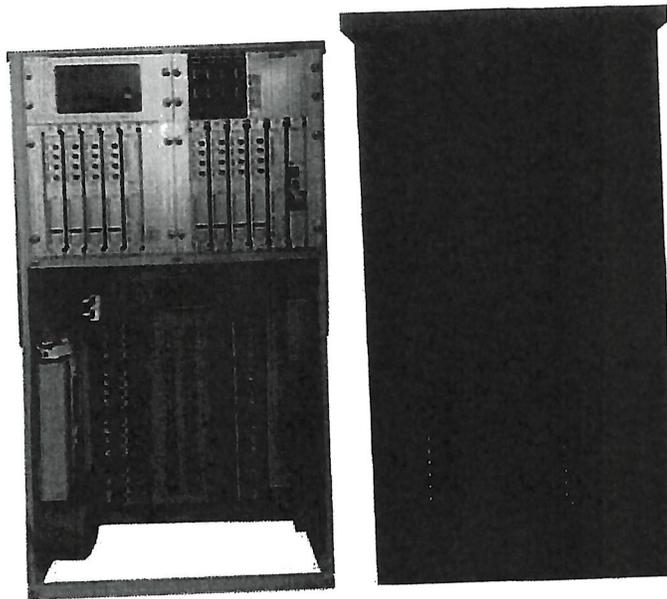
COPIA



Quintana

0000463

La nueva arquitectura hardware basada en múltiples microprocesadores de 32 bits con comunicaciones de alta velocidad, permite la rápida adquisición de datos y su transmisión hacia aplicaciones de nivel superior para la gestión de tráfico en tiempo real. De este modo es fácilmente integrable en sistemas con protocolos standard, con capacidades de control adaptativo.



Regulador EcoTrafix Controller

Internamente se han adoptado tecnologías actuales para el sensado de los distintos parámetros del equipo.

Otro factor importante, la seguridad, se ha potenciado al máximo. Manteniendo el concepto de sistemas redundantes para la verificación de la información, se han incorporado más elementos para la gestión de potencia. Con ello se obtiene mayor flexibilidad y seguridad.

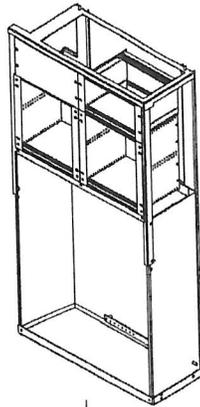
El diseño se centra en tener un regulador versátil y de máximas funcionalidades, escalable y modular que permite la adaptación del funcionamiento a cualquier cruce mediante la configuración de la instalación y con la programación de los parámetros de funcionamiento.

Quintana



0000464

Su versatilidad se amplía también hacia el aspecto mecánico. Fabricado sobre un bastidor auto portante que permite su instalación en diversas envolventes, siendo de utilidad tanto para la adaptación del equipo a armarios específicos de proyecto como su integración en armarios ya instalados



Bastidor auto portante

Otro punto a tener en cuenta es que el regulador cubre un amplio rango de requerimientos sin necesidad de recurrir a versiones de sus elementos. Por ejemplo, su rango de tensión de entrada será universal (110V-230). A nivel de su electrónica (control de grupos, de potencia, CPU...) no existirán versiones, ya que serán capaces de cubrir las distintas combinaciones de tensión de entrada, tensión de lámparas...

Se pueden realizar diversas ingenierías de regulador con la única restricción de respetar el conexionado de entrada del rack, donde llegan las tensiones de alimentación necesarias tanto para la electrónica como para las lámparas, y las salidas de grupos.

COPIA



0000465

Las características principales son:

- Basado en SO en tiempo real, contempla filosofía de funcionamiento por control por fases y por control grupos.
- Capacidad hasta 32 grupos de tráfico
- Calibración automática de las salidas estáticas para el control de lámparas y cambios de intensidad luminosa.
- Códigos de acceso programables y memoria de eventos
- Posibilidad de configuración de las comunicaciones. Comunicaciones con el Centro de control, comunicaciones para el control de paneles, equipos de infracciones o de toma de datos y a nivel local para el mantenimiento mediante terminal portátil interactivo.
- Sincronización por bornas, reloj (sin cable), ordenador y GPS.
- Modulo opcional de comunicación con GPS.
- Sistema Horario de control de cambios de planes y asignación de funciones especiales.
- Visualización frontal de estados de: grupos, entradas y salidas digitales.
- Servidor web y aplicación gráfica externa como herramientas para programación y control del equipo.
- Control manual accesible desde cajetín exterior sin que se tenga que abrir la puerta del regulador, para paso a intermitencia, selección de las fases...
- Microprocesadores de control de alarmas para las detecciones de lámpara fundida y grupo averiado.
- Microprocesador de seguridad independiente del módulo de gestión
- Módulo de Test del equipo integrado e independiente del modo funcionamiento.
- Comunicación interna mediante CAN entre microprocesadores.
- El equipo está previsto para incluir un mando manual tipo pantalla táctil.

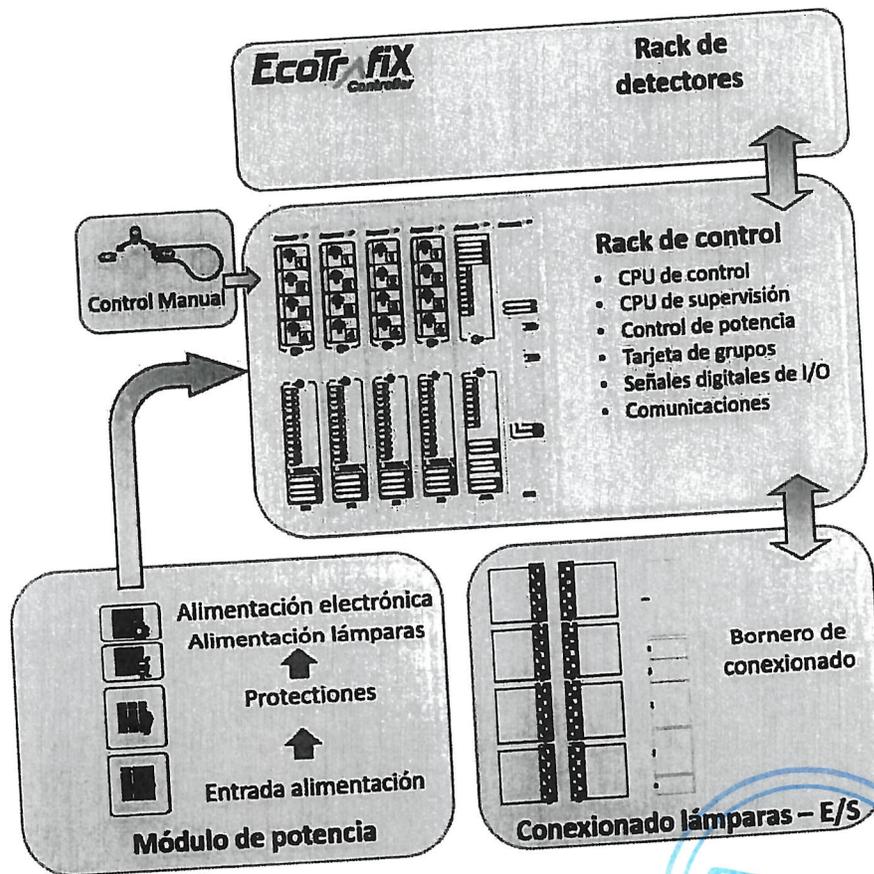


COPIA

0000466

El regulador se define en bloques constructivos para facilitar las tareas de montaje, adaptación y mantenimiento:

- Rack de control
- Rack de detectores
- Módulo de potencia
- Placa conexas lámparas
- Placa conexas E/S



Arquitectura regulador

COPIA



[Firma manuscrita]

0000463

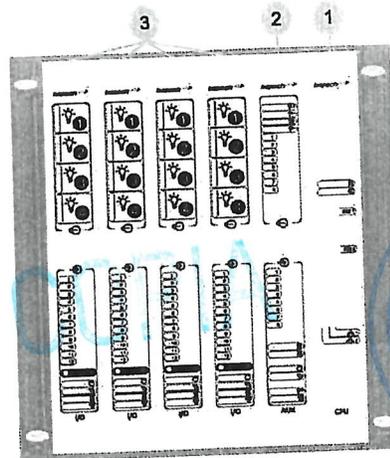
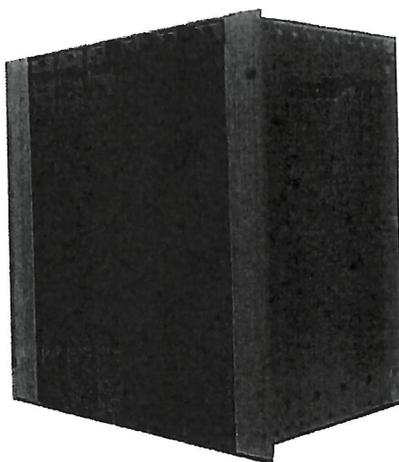
3.1 Rack de control

Toda la funcionalidad del equipo se encuentra concentrada en un rack de 8.5" y 6U de altura, que incorpora tanto la electrónica de control como la gestión de potencia. Todo ello sobre una placa de bus que aloja todos los conectores necesarios para su funcionamiento.

De esta manera se simplifica la arquitectura del regulador y permite la ampliación del regulador añadiendo unidades de tarjetas de grupos, ahorrando tiempo en los servicios de mantenimiento.

Las características principales son:

- Doble CPU principal que garantiza la seguridad del sistema
- Control: gestión de grupos y detectores de vehículos
- Supervisión:
 - o Sensado en todas las salidas de potencia
 - o Verificación de la ejecución del programa
 - o Detección de grupo averiado
 - o Detección de lámpara fundida
 - o Detección de corriente de fuga
 - o Detección de incompatibilidades



- 1- Tarjeta CPU
- 2- Tarjeta Auxiliar
- 3- Tarjetas de grupos



Electrónica rack de control

0000468

La electrónica de control se compone de las tarjetas detalladas a continuación.

3.1.1 Tarjeta CPU

Tarjeta de formato doble europeo, ejerce funciones de control y supervisión del EcoTrafix Controller.

Esta tarjeta integra dos procesadores independientes con la finalidad de asegurar la independencia entre los procesos de supervisión y control:

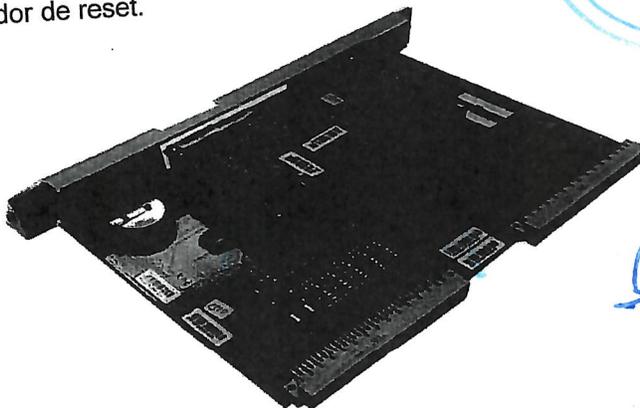
- Procesador 1: CPU de alta velocidad de proceso y de transmisión, con un micro de 32 bits (308 MIPS [Dhrystone 2.1] @ 200 MHz) para funciones de control del regulador
- Procesador 2: CPU dedicada de 32 bits (76 MIPS [Dhrystone 2.1] @ 80 MHz) para funciones de supervisión

Las prestaciones de conectividad de esta tarjeta son las siguientes:

- Ethernet: 2 líneas de comunicación con CC y para tareas mantenimiento, accesibles en frontal de la tarjeta
- RS232: 4 líneas para uso externo. Algunas posibilidades son:
 - o Terminal de mantenimiento accesible en frontal de la tarjeta
 - o GPS
 - o Convertidor bluetooth
 - o Periféricos (ETD...)
- CAN: comunicación con tarjetas ubicadas en el rack.
- RTC con batería con capacidad de almacenamiento de datos.

Funciones generales:

- Visualización
 - o Estado CPU
 - o Indicador de reset.



COPIA

[Handwritten signature]

3.1.2 Tarjeta auxiliar

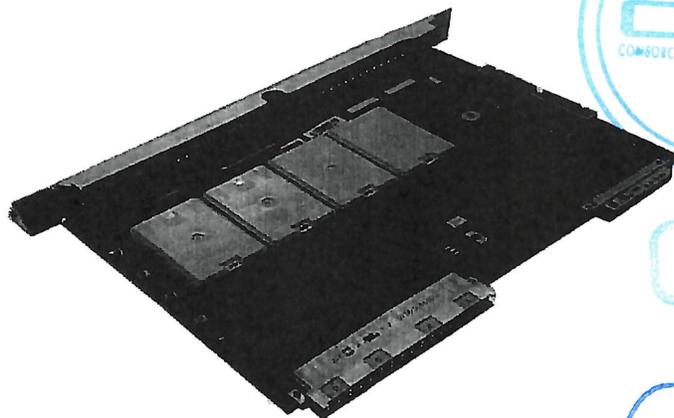
Tarjeta en formato doble europeo, encargada de la gestión de potencia y monitorización del equipo.

Integra una CPU tipo ARM-32 bit para las siguientes funciones:

- Gestión y supervisión contactores de potencia (General, Rojo/Ámbar, Verde y dimming)
- Control de ventiladores y calefactores
- Control iluminación interior del equipo para tareas de mantenimiento.
- Lectura 8 entradas digitales
- Control 8 salidas digitales
- Monitorización de:
 - o Tensión y frecuencia de red
 - o Tensión de lámparas
 - o Temperatura y humedad

Funciones generales:

- Visualización:
 - o Indicadores de estado de los contactores
 - o Estado entradas y salidas digitales
 - o Estado CPU
 - o Indicador de fallo en la tarjeta
 - o Indicador estado tensiones de alimentación: electrónica y lámparas



COPIA

0000470

3.1.3 Tarjeta de grupos

La tarjeta de grupos, también en formato doble europeo se encarga del control de las salidas de grupos y adquisición del estado de las mismas. Estos procesos se realizan con dos CPUs tipo ARM-32 bits manteniendo así la independencia de los sistemas de control y supervisión.

Las tarjetas de grupos son válidas para todo el rango de tensiones alternas, sin requerir modificación alguna.

Las prestaciones a nivel de control son:

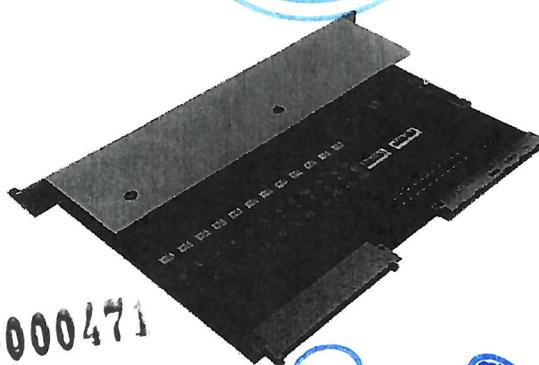
- 12 salidas de potencia, configuradas por defecto como 4 grupos de 3 salidas
 - o Posibilidad de uso con 3 grupos de 4 salidas
 - o Rango de tensión de lámparas desde 18V_{ac} hasta 265V_{ac}
 - o Corrientes de trabajo recomendadas:
 - Por salida: 2 A
 - Por grupo: 4 A
 - Por tarjeta: 8 A
- 12 entradas digitales
- Posibilidad de intermitencia autónoma, configurable en tiempo y tipo de salida, en caso de fallo de sistema de control principal

A nivel de supervisión:

- Lectura del estado de cada salida de lámparas
- Lectura de corriente por salida y cálculo de potencia consumida en cada instante
- Lectura de corriente por grupo para el cálculo de corriente diferencial

Funciones generales:

- Visualización
 - o Leds indicadores de estado para cada salida
 - o Leds indicadores entradas digitales
 - o En caso de fallo, indicación de la salida averiada mediante los mismos leds
 - o Indicación del estado de cada una de las CPU
 - o Indicador de fallo de tarjeta
 - o Indicador de alimentación correcta en la placa
- Protecciones
 - o Fusible por cada salida para evitar cortocircuito en salidas de lámparas
 - o Varistores contra sobretensiones en salidas de lámparas
 - o Entradas optoaisladas y protegidas ante sobretensiones



3.1.4 Tarjeta de bus

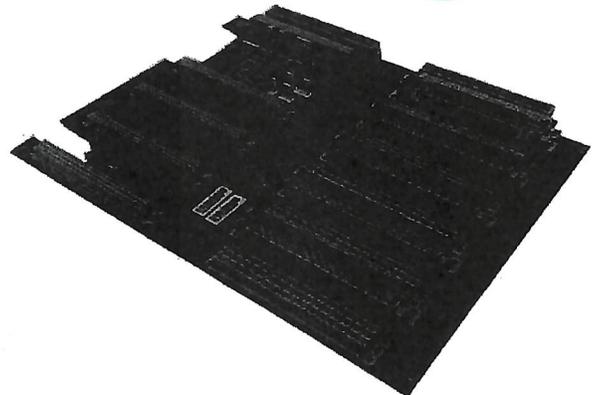
Esta tarjeta ejerce las funciones de concentrador del regulador, ya que además de permitir la inserción de la electrónica del regulador, incorpora todos los conectores necesarios para el acceso a todas las señales del equipo. De este modo se minimiza el conexionado exterior.

Permite alojar en el rack de control la electrónica. Los conectores están codificados de modo que no se puedan insertar tarjetas de un tipo en un slot que no le corresponda. Los modelos de tarjeta son:

- 1 CPU HU-T/2
- 1 tarjeta auxiliar TAZ 677
- 4 tarjetas de grupos TGRZ 676

En cuanto a los conectores se distinguen:

- Potencia
 - o Entrada alimentaciones (conexión módulo de potencia)
 - Tensión electrónica (+24V_{DC})
 - Tensión de lámparas: nominal y dimming
 - Tensión de red
 - o Salidas de lámparas (conexión bornes de lámparas)
 - Cada una de las tarjetas tiene asociado un conector para las 12 salidas más cuatro comunes de lámparas
- Señal
 - o 8 salidas digitales
 - o 4 líneas serie
 - o 8 entradas digitales internas: puerta abierta, mando manual...
 - o Ventilador
 - o GPS
 - o Expansión I2C
 - o 48 entradas digitales para entradas de detección
 - o 32 entradas digitales hacia rack de detectores internos
 - o Expansión CAN para dispositivos de E/S
 - o Conectores interconexión racks de control para la ampliación del regulador



4000472

Quintero COPIA

3.2 Rack de detectores

SubRack que integra hasta 16 entradas de detección de vehículos mediante detectores de lazo magnético, con alimentación aislada respecto electrónica de control.

Cada una de las 4 tarjetas de grupos que puede incluir el núcleo o chasis de tarjetas, incluye hasta 12 entradas digitales, por lo tanto si el núcleo incorpora hasta 4 tarjetas de grupos, el total de entradas disponibles será de 48.

Estas entradas pueden asignarse a detectores de vehículos.

Los detectores de vehículos pueden estar ubicados en el interior del armario o en el exterior en cajas o armarios externos.

Si se opta por la opción de detectores internos, caben varias posibilidades, estas son:

- Detectores formato tarjeta enchufable tipo simple Europa, previstas para alojarse en un chasis formato estándar Europa.
- Detectores de otros formatos, montaje sobre rail DIN, de 1 o más canales cada uno.

Para los detectores descritos en la opción a, existe una tarjeta de bus, que incluye un conector que permite la conexión de las salidas de los detectores directamente con las entradas digitales por medio de un cable plano de 64 vías, A+C, que se inserta en el conector J18 de la tarjeta bus del rack de control.

Las salidas de los detectores se conectan directamente por cable plano al bus de control, minimizando así el conexionado externo.

Las espiras o lazos magnéticos se conectan al regletero de espiras accesible en el equipo regulador.



Rack para 32 detectores

0000473

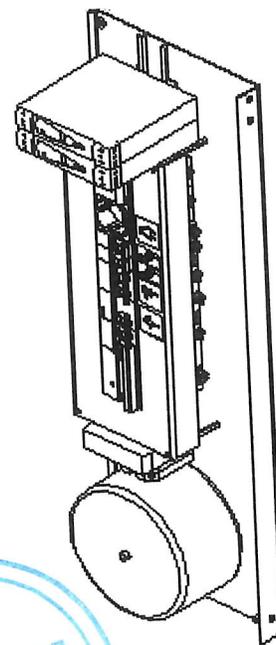
COPIA

3.3 Módulo de potencia

Elemento independiente del equipo donde se conecta la entrada de alimentación del regulador, y distribuye las alimentaciones necesarias mediante una única manguera conectada al rack de control.

Incorpora los siguientes elementos:

- Bornas de entrada de red
- Protecciones:
 - o Diferencial
 - o Magnetotérmico para tensión de lámparas
 - o Magnetotérmico para fuentes de alimentación electrónica
 - o Magnetotérmico y toma de red para tensión auxiliar
 - o Filtro de red
 - o Protecciones contra sobretensiones
- Bornas para conexión manguera de alimentación y elementos opcionales



Como elementos opcionales se considera:

- Transformador toroidal para lámparas a baja tensión
- Calefactor
- Diferencial rearmable para alimentar automáticamente el regulador en caso de fallo del mismo



Módulo de potencia

Para utilizar el regulador con lámparas de leds a baja tensión y con reducción de luminosidad (dimming), sólo es necesario añadir al regulador el transformador toroidal con tensiones adaptadas según la norma CLC/TS 50509. Esta operación se puede realizar tanto en equipos nuevos como ya instalados, ya que están previstos los puntos de conexión y su ubicación y fijación.

Esto permite al equipo controlar tanto semáforos convencionales a tensión de red, como de tipo led que cumplan la norma CLC/TS 50509.

El uso de baja tensión, con opción de luminosidad reducida, supone una serie de ventajas importantes como son:

- Reducción del consumo eléctrico
- Reducción del riesgo eléctrico tanto para los trabajos sobre el equipo como para público en general

0000474

Quintana

3.4 Placa conexasión lámparas.

En esta placa están situadas las bornas donde se conectan los grupos semafóricos que provienen de campo.

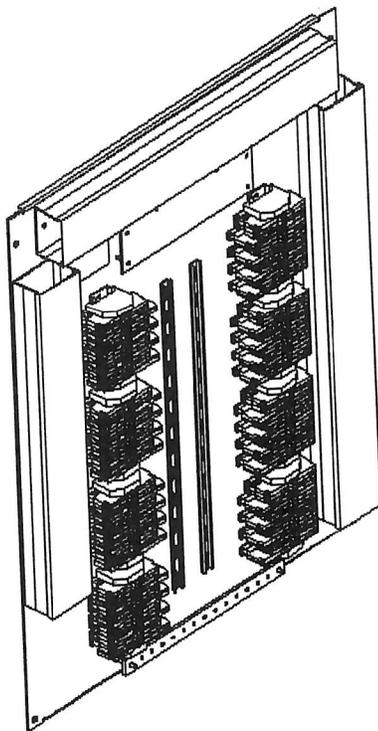
Bornas tipo cepto para garantizar una conexión resistente a las vibraciones y para facilitar el conexasiónado.

Ampliaciones de grupos mediante bloques de bornas

Para cada cuatro grupos se dispone de 16 bornes de conexasión tipo cepto:

- 3 para los colores de cada grupo
- 1 para común del grupo, este con seccionador para facilitar tareas de instalación y mantenimiento

Todos los borneros están identificados con su grupo y color de lámparas correspondiente.



Placa conexasión lámparas



Identificación conexasión lámparas grupos 1 a 4

COPIA

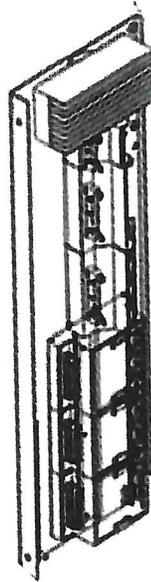
0000475

3.5 Placa conexasión E/S

La placa de conexasión de entradas/salidas digitales se puede utilizar para conectar señales digitales de diferentes propósitos como puedan ser:

- Detectores,
- Pulsadores
- Activación del plan

Las tarjetas de grupos del rack de control se pueden configurar para usar las entradas digitales como entradas de detector externos.



Placa conexasión E/S



COPIA

0000476

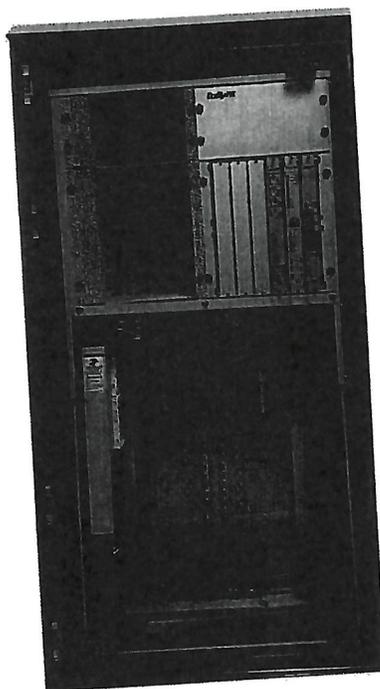
4. Conjunto del regulador: equipo base y ampliado

El EcoTrafix Controller se presenta como un equipo base con posibilidad de integrar múltiples kits, o módulos, para su ampliación.

4.1 Equipo Base

Ese equipo base, montado sobre el bastidor auto portante, incorporará los siguientes elementos:

- 1 rack de control en el que se instalarán:
 - o 1 CPU HU_T
 - o 1 tarjeta TAZ 677 para la gestión de potencia (contactores, ventilador y calefactor), iluminación interior, además de 8 entradas y 8 salidas digitales
 - o 1 tarjeta TGRZ 676 para el control de 4 grupos de tráfico y 12 entradas digitales
- Módulo de potencia con tensión de entrada universal
- Grupo de bornas para la conexión de lámparas
- Preinstalación de los elementos necesarios para el conexionado y fijación de las ampliaciones



Equipo base



COPIA

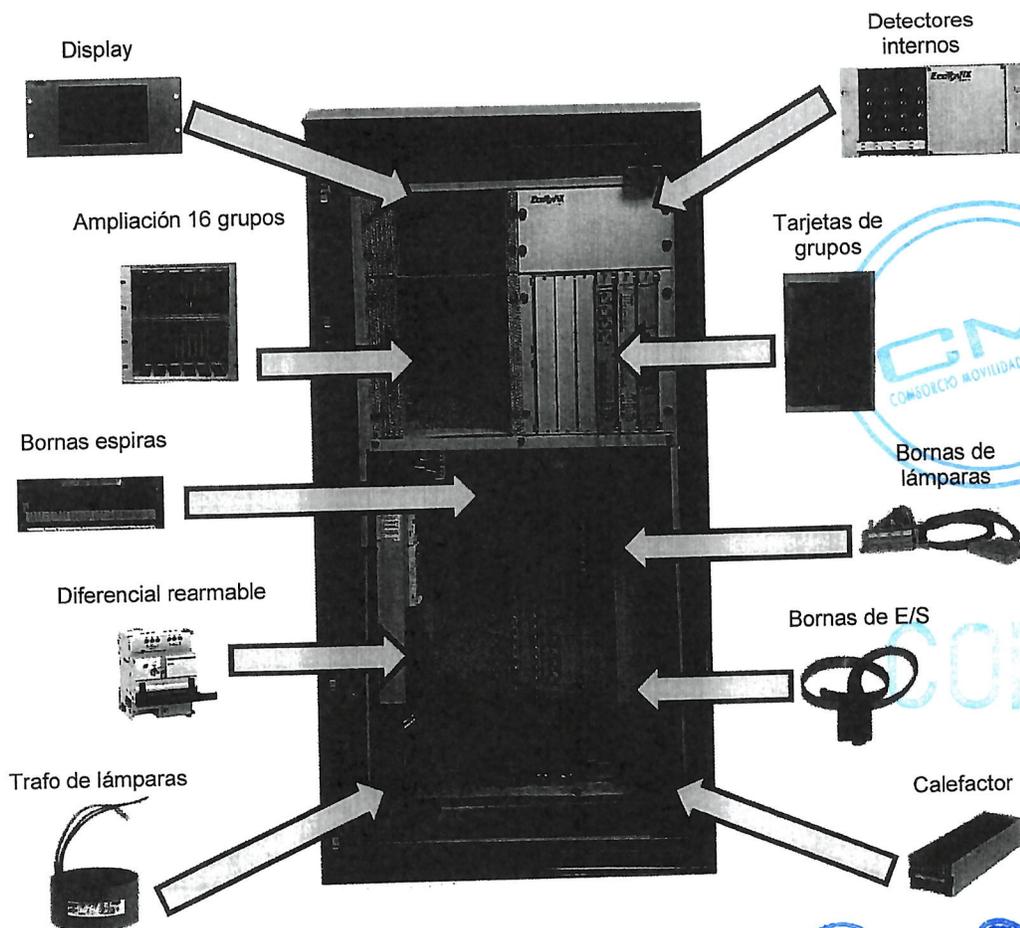
Quintana
0000477

4.2 Ampliaciones

El sistema de ampliación por módulos permite la adaptación del regulador a un amplio abanico de necesidades. Además hace que esa customización se pueda realizar sobre equipos ya fabricados, incluso instalados, ya que en todos ellos están previstos los puntos de conexión y fijación de los elementos opcionales.

También hace que sea disponible en distintos modos de construcción, desde el EcoTrafix Controller objeto de este documento, con capacidad hasta 32 grupos, a la versión de 64 grupos, incluso al suministro del rack sin más para integrar en otros sistemas.

Debido a que el EcoTrafix Controller está montado sobre bastidor auto portante, es posible instalarlo en armarios ya existentes (por substitución o actualización de equipos) o bien en armarios definidos por el cliente.



0000478

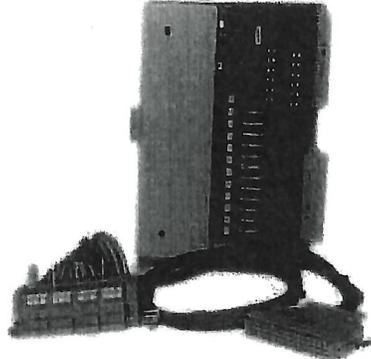
Se describen en este apartado las posibles ampliaciones del equipo.

4.2.1 Grupos de tráfico

El equipo base se puede ampliar hasta 16 grupos insertando las tarjetas necesarias, y hasta 32 grupos añadiendo un segundo rack.

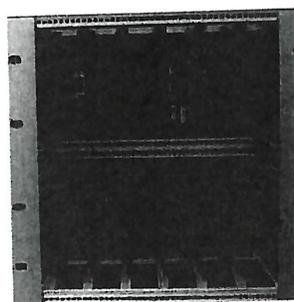
A continuación se detalla este proceso y sus implicaciones.

- Grupos de tráfico (hasta 16)
 - o Insertando una tarjeta de grupos en el rack de control se incrementan 4 grupos de tráfico y 12 entradas digitales
 - o También se añadirá un bloque de bornas de conexión de lámparas para cada nueva tarjeta



- Grupos de tráfico (hasta 32)
 - o Para tener más de 16 grupos se requiere instalar otro rack de control, con una nueva tarjeta de grupos que proporcionará otras 8 salidas y 8 entradas digitales
 - o El proceso de incrementar la capacidad de grupos será el mismo del apartado anterior

COPIA



0000479

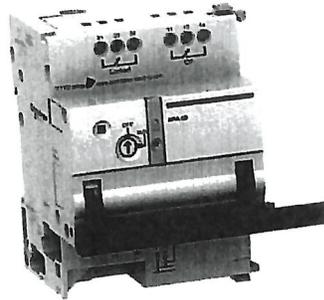


4.2.2 Módulo de potencia

Dentro del módulo de potencia se pueden añadir los siguientes elementos:

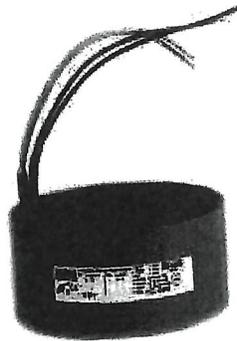
- Diferencial rearmable

- o El equipo base dispone de interruptor diferencial al que se le puede añadir motorización



- Lámparas a baja tensión

- o Instalando en la ubicación prevista un transformador toroidal el equipo podrá controlar lámparas a baja tensión y con posibilidad de dimming.



COPIA



0000480