ANEJO 9. SEÑALIZACIÓN VARIABLE E ITS

INDICE

ANEJO 9. SEÑALIZACIÓN VARIABLE E ITS 1

9.1.- Objetivos 3
9.2.- Solución conceptual 3
9.2.1.-Descripción 3
9.2.2.- Benchmarking 5
9.3.- Condiciones de contorno 5
9.3.1.- Sistemas ITS y de señalización existentes 5
9.3.2.- Estudios concomitantes (tráfico e infraestructura) y criterios de compatibilidad 7
9.3.3.- Requerimientos tecnológicos, de servicio y operación y de seguridad vial 7
9.3.4.- Otras condiciones 9
9.3.4.1.- Estudio del terreno 9
9.3.4.2.- Estudio de viabilidad ambiental para ITS 9
9.3.5.- Relación de normas y reglamentos 9
9.4.- Documentación básica disponible 18
9.5.- Desarrollo detallado de la solución adoptada 18
9.5.1.- Justificación de la solución: Funcionalidad y equipos 18
9.5.2.- Criterios de localización de equipamientos 25
9.5.3.- Configuración final incorporando las diferentes restricciones 25
9.5.4.- Descripción básica de los equipos y tecnologías adoptadas; incluyendo imágenes ilustrativas genéricas. 25
9.5.4.1.- Señalización variable 26
9.5.4.2.- Aforo de vehículos 26
9.5.4.3.- Red de comunicaciones 27
9.5.4.4.- Circuito cerrado de televisión 27
9.5.4.5.- Equipos de reconocimiento de matrículas 28
9.5.4.7.- Energía eléctrica 30
9.5.5.- Estudio particular de la instalación de las balizas 34
9.6.- Implantación 37
9.6.1.- Análisis de los locales de implantación 37
9.6.2.- Soluciones tipo de implantación para cada equipo y local 37
9.6.3.- Cuadro resumen de cuantitativos nuevos y funcionales del proyecto 42
9.6.4.- Elementos y actuaciones necesarias para la implantación 49
9.6.4.1.- Obra civil 49
9.6.4.2.- Movimiento de tierras 49
9.6.4.3.- Canalizaciones 49
9.6.4.4.- Arquetas 50
9.6.4.5. Tubos 50

APÉNDICES

9.A1.- Benchmarking
9.A2.- Fichas técnicas de los equipos
9.A3.- Fichas técnicas de localizaciones
9.A4.- Cálculos eléctricos
9.A5.- Estructuras
9.A6.- Cimentaciones

9.1.- Objetivos

El proyecto de implantación de un carril BUS VAO con flexibilidad operativa en el tramo de la A2 de Torrejón a Madrid (Avda. América) para ser activado, en principio, en la hora punta de la mañana requiere de diferentes estudios previos y actuaciones, entre las que se encuentra el diseño e implantación de un sistema de gestión que atienda a las necesidades operativas del proyecto y que se basa en sistemas de transporte inteligente o ITS.

El sistema ITS tiene, dentro del marco del proyecto, los siguientes objetivos:

a) Indicar a los usuarios situación del carril variable y su uso con la máxima cobertura.

b) Garantizar la seguridad de la vía en la nueva configuración, en particular en los tramos más sensibles.

c) Mantener un nivel de información de la situación del carril activado suficiente para que sea disuasoria a los posibles infractores más allá de los controles policiales.

d) Ofrecer un sistema flexible que pueda adaptarse a las necesidades de cada momento sin barreras físicas.

9.2.- Solución conceptual

9.2.1.-DESCRIPCIÓN

La solución se define para cumplir con los objetivos establecidos en el punto anterior. El carril izquierdo se dedica en exclusiva a vehículos de alta ocupación, autobuses, taxis y motocicletas durante el periodo punta de la mañana (entre las 7 y las 9 h); pudiendo realizarse en cualquier otro periodo a elección del gestor. Fuera de los horarios de activación, el carril izquierdo podrá ser usado por cualquier vehículo sin restricción, más allá de las que puedan establecerse en el Código de la Circulación.

La solución incluye dos tipos de actuaciones o servicios. Los dirigidos al usuario final y los propios del gestor de la explotación de la infraestructura.

Para el usuario final es fundamental la información de la existencia del carril BUS VAO y su estado de operación: Si está activado o no lo está. También se le informa de las condiciones básicas del uso del carril reservado, tanto las generales (que tipo de vehículos pueden usarlo) como de las particulares (donde entrar y donde salir). En el proyecto está previsto que el embarque (acceso al carril reservado BUS VAO por los vehículos autorizados) se produzca en 3 zonas delimitadas para esta Fase I y la salida exclusivamente al final del mismo en la Avda. de América en Madrid. El sistema de información se encomienda a cartelería fija (preaviso que dirige a los paneles luminosos variables) y paneles luminosos (aviso de las condiciones de operación) y se coloca en todos los accesos a la A2 en la longitud del carril y también en el tronco antes del inicio del mismo y antes del final. También se informa de los embarques, localizados en los siguientes puntos: Torrejón (embarque inicial), Coslada y Canillejas. Se disponen también unas balizas luminosas en color ámbar (excepto en las zonas de embarque, que son verdes) para indicar la separación del carril y la prohibición de cruzarlas para entrar o salir de él. Finalmente, mediante el uso de PMV's con pictogramas situados en el tronco cada 1,5 km aproximadamente, se recuerda periódicamente al usuario la asignación de carriles en tiempo real, mostrando claramente que el carril izquierdo está reservado exclusivamente a usuarios BUS VAO, cuando esta configuración de gestión esté activada. Este tipo de señal variable que se definen como "tipo 2-3 " o "tipo3" está constituida por 3 paneles cuadrados de señalización variable (del tipo "aspa / flecha") colocado en un pórtico único. Por ello debe entenderse que el PMV en función del contexto se entiende como el conjunto de los 3 paneles o para otros propósitos como mediciones se cuentan 3 paneles por unidad de señalización. En cada caso se indicará

En la siguientes **Fig. 9.2.1.1**., **Fig. 9.2.1.2**. y **Fig. 9.2.1.3.** se ilustra el aspecto de los sistemas de información al usuario y balizamiento en tronco y accesos.

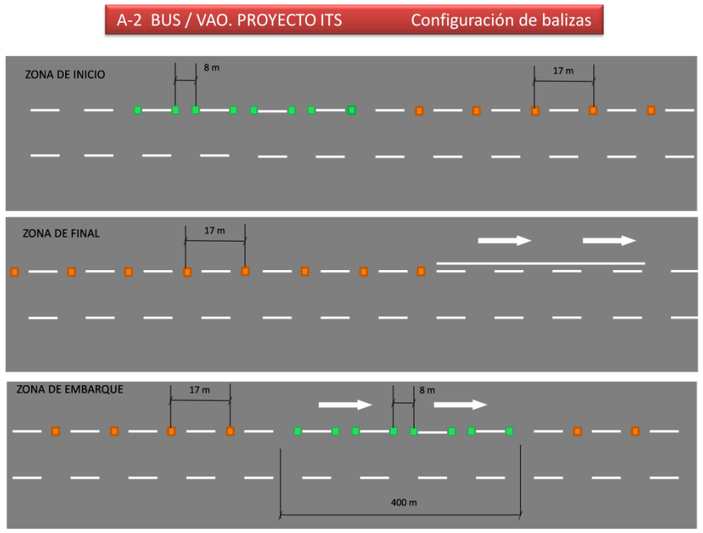


Figura 9.2.1.1. Esquema de implantación de balizas

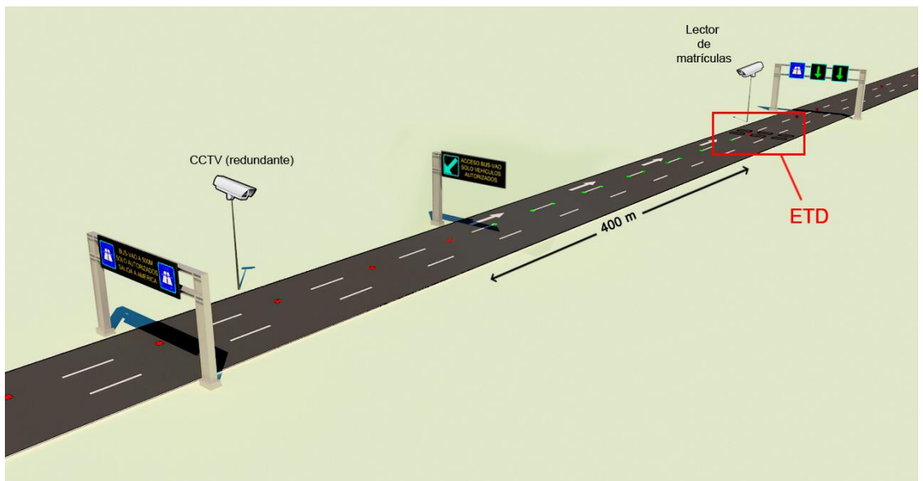


Figura 9.2.1.2. Ilustración del carril BUS VAO y sistema de información en tronco

Figura 9.2.1.3. Ilustración del carril BUS VAO y sistema de información en accesos

Para el gestor de la infraestructura el proyecto ITS prevé una serie de servicios dirigidos al control de la explotación y garantía de la seguridad vial en tiempo real. Estos incluyen la video monitorización del carril, la monitorización por los datos de tráfico (tanto del propio carril reservado como de los restantes) y los controles mediante la lectura de matrículas a efectos de vigilancia de las posibles infracciones como de datos estadísticos de origen y destino. También los PMV y las balizas citadas anteriormente son parte del sistema de gestión pues permiten dar información en tiempo real al usuario y optimizar la gestión del carril en condiciones normales y en caso de incidencias. Además pueden usarse para otros menesteres cuando el carril BUS VAO no está operativo.

Finalmente el proyecto requiere la adaptación de servicios complementarios para asegurar que la solución propuesta sea realmente operativa. Básicamente se trata de los sistemas de comunicaciones para interconectar los equipos con el Centro de Gestión de Trafico de la DGT garantizando así los flujos bidireccionales de información en tiempo real y de la conexión de los equipos a la red eléctrica. Por último el proyecto contempla los recursos para que desde la DGT se pueda gestionar esta nueva configuración de la A2, con las actuaciones necesarias, dentro del sistema SIGA existente. Estas adaptaciones, por acuerdo con DGT, se realizaran con cargo al proyecto pero con recursos diferentes a la contrata del presente proyecto pues no requieren de la instalación de nuevos equipos relevantes ni instalaciones adicionales en el CGT ni tampoco de

nuevo software, si no sólo de la integración lógica de los nuevos equipos y de la información que generen al actual sistema SIGA. El proyecto garantiza la llegada de toda la información necesaria para la gestión desde el nuevo equipamiento al CGT usando la red troncal actual de comunicaciones. No se contemplan actuaciones dentro del CGT ni de comunicaciones con otros centros de gestión que, aunque se recomiendan, quedan fuera del ámbito del proyecto, por acuerdo con el cliente. Igualmente el proyecto no entra en los aspectos de gestión, limitándose a proporcionar los sistemas en las condiciones acordadas con DGT para que después pueda realizarse una gestión del BUS VAO de la forma más adecuada y flexible. Las presentaciones y textos de los sistemas luminosos, etc…. son simples sugerencias a nivel ilustrativo pero las actuaciones las realizará el gestor a su criterio una vez implantado el sistema.

9.2.2.- BENCHMARKING

Uno de los elementos clave del proyecto es la señalización del carril BUS VAO durante su operación. Se opta por un sistema redundante basado en una combinación de elementos convencionales (carteles informativos) e ITS (Paneles de Mensaje Variable –PMV- de diferentes tipos), apoyado por un elemento novedoso que son las balizas luminosas a lo largo de toda la longitud del carril.

Al tratarse de una solución relativamente nueva (nos referimos a las balizas luminosas telecomandadas), aunque existen dos proyectos de la DGT en funcionamiento utilizando esta misma técnica, hemos querido realizar una investigación de producto / solución en nuestro entorno mediante un pequeño estudio de benchmarking.

Los proyectos mencionados de DGT se refieren al puente del centenario en Sevilla en el que se gestiona por un sistema similar un carril reversible y un tramo de la autopista A8 en Galicia (Mondoñedo) para las frecuentes condiciones meteorológicas adversas, en especial la niebla. Si bien es cierto es que la solución tecnológica está disponible y operativa en ambos con un resultado evaluado, las condiciones del proyecto actual son algo diferentes en cuanto a su funcionalidad tanto durante su operación como fuera de ella, por la variación de los rangos de velocidad (y también de los niveles de servicio de la vía) y fuerte intensidad de tráfico, incluyendo un % de pesados relevante. La tecnología de inducción está ampliamente probada en distintos países de nuestro entorno y en particular además de los ejemplos de la propia DGT existen experiencias en España como el caso de Gijón, donde esta tecnología está funcionando con éxito.

El estudio del **Apéndice 9A.1. de "Benchmarking sobre los sistemas de balizas"** ilustra cómo, aunque todavía de forma minoritaria, esta solución está siendo adoptada en diferentes situaciones, entre las que el sistema de carril flexible puede ser una de ellas.

9.3.- Condiciones de contorno

9.3.1.- SISTEMAS ITS Y DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTES

En el gráfico de la **Fig. 9.3.1.1**. y **Fig. 9.3.1.2**. se muestran los sistemas ITS existentes. Se propone usar para el proyecto los Paneles de Mensaje Variable de 3 pictogramas existentes en el tramo.

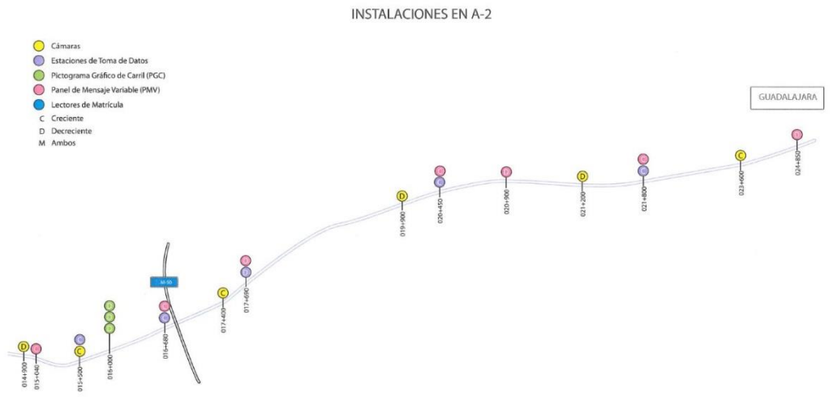


Figura 9.3.1.1. Tabla de equipos ITS existentes y propuesta de reutilización

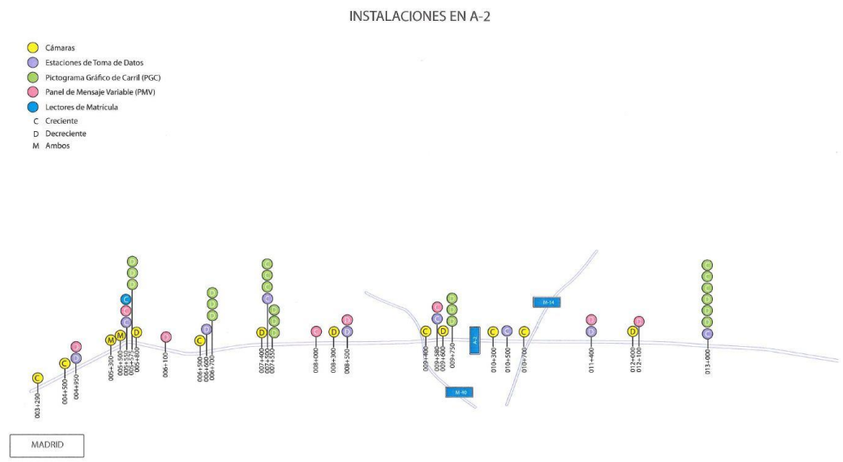


Figura 9.3.1.2. Tabla de equipos ITS existentes y propuesta de reutilización

También se ofrece en la tabla de la **Fig. 9.3.1.3.** la localización de los carteles informativos existentes en pórtico en el tronco que puedan condicionar la ubicación de la nueva señalización.

PK
23+050
21+640
21+130
20+700
20+000
19+150
18+750

PK
18+300
17+550
16+800
15+750
15+500
14+750
14+500

PK
12+950
12+000
12+750
10+380
9+800
9+500
9+100

PK
8+100
8+000
6+900
6+400
5+900
4+700
4+300

Figura 9.3.1.3. Carteles informativos existentes en pórtico

Como criterio general se intenta reutilizar directamente la infraestructura existente de equipamientos en su estado actual o con mejoras, siempre que funcionalmente sea posible. Los siguientes elementos existentes son los que se usan en el proyecto por indicación de DGT

Los paneles de pictograma disponibles en la A2 se usan todos para el proyecto sin mayor modificación, al haberse comprobado por DGT que son capaces de reproducir el pictograma del carril BUS VAO durante los periodos de operación del mismo. Eso supone un ahorro importante para el proyecto manteniendo las mismas funcionalidades.

El mismo criterio se usa para las instalaciones de apoyo de acometidas a la red eléctrica. Se reutilizan todas las existentes excepto en una zona que por exceso de demanda y distancia es necesario disponer de dos nuevas acometidas a situar en el entorno de los PK 18+575D y PK 19+200D. Igual ocurre con el agotamiento de la acometida del PK 12+965C que obliga a prever una nueva en el PK 13+900D más cerca de las mayores cargas

El criterio de localización de estas acometidas es el de centro de gravedad de las cargas. En el caso del PK18+800 el criterio es puramente geométrico al alimentar dos paneles equidistantes. En el caso del PK 17+700 se coloca junto al conjunto de equipamientos más demandantes dejando la alimentación del armario de balizas más alejada, por ponderación del criterio de coste de cable. La propia necesidad de una acometida nueva viene del agotamiento de la más próxima en el PK 17+400.

Se usan las ERU (Estaciones Remotas Universales) existentes cuando es posible la conexión directa de los equipos nuevos usando cable de cuadretes (distancia inferior a 1200 m). También por criterios de topología de red en algunos casos y concentración de equipos. Se prevén 3 ERU nuevas en el proyecto.

Igualmente se usa la red existente de canalizaciones en los lugares donde existe, reduciendo al mínimo la obra civil, en especial la de canalización subterránea realizada con topo de empuje.

Se aprovechan las arquetas disponibles o se crean nuevas en función de las distancias de conexión del equipamiento a la red.

No se prevé ampliar la red troncal de comunicaciones que cuenta con capacidad suficiente (red Gigabit) según informaciones de DGT.

Finalmente se usan todas las ETD existentes para el control de tráfico del carril bus vao y resto de la vía, complementando los puntos de final de embarque que no disponen de ETD en un rango aceptable para este propósito.

También se usan las CCTV existentes para la monitorización, complementadas con otras nuevas para garantizar los niveles de control definidos

9.3.2.- ESTUDIOS CONCOMITANTES (TRÁFICO E INFRAESTRUCTURA) Y CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD

Se dispone de las informaciones resultantes del estudio de simulación relevantes para el diseño del sistema ITS e implantación del mismo:

a) La longitud de los tramos de trenzado en las incorporaciones a la A2 y embarques al carril BUS VAO. Afecta a las distancias necesarias de los tramos de embarque y de señalización previa para asegurar la idoneidad en la localización de las señales y demás equipamientos ITS

b) Las alteraciones en la infraestructura previstas y condiciones de la existente para la implantación de los equipos. Afecta a los puntos de localización y obras de instalación.

c) Las condiciones de cimentación de las estructuras sobe las que se montan los sistemas ITS en la mediana cuando ésta dispone de poco espacio. Esta está condicionada por las dimensiones de la mediana y por las afecciones al tráfico durante las obras que por las características de la vía son muy estrictas. Eso obliga a usar micropilotes para algunas de las cimentaciones

d) Los aspectos ligados a los elementos de protección de la vía están tratados en la memoria de infraestructuras, considerándose la obra como de conservación y manteniendo los criterios de implantación existentes en cuanto a este tipo de elementos, siguiendo el mismo criterio que con la instalación de los equipamientos ITS.

9.3.3.- REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS, DE SERVICIO Y OPERACIÓN Y DE SEGURIDAD VIAL

Las consideraciones sobre los requerimientos tecnológicos de los equipos afectan principalmente a las balizas y a los paneles luminosos PMV. Estos requerimientos también afectan a los aspectos de operación y seguridad vial.

En las balizas se opta por la tecnología de inducción por las ventajas que supone e términos de conservación frente a un sistema convencional. Cualquier sustitución, en este caso no afecta a la instalación eléctrica y sólo debe cambiarse el equipamiento que se instala sin conexiones. Además, DGT tiene ya experiencia con este tipo de tecnología en el tramo Mondoñedo – Villalba de la A8.

En el caso de los paneles PMV, los que hoy están instalados son antiguos y tecnológicamente limitados. Por esto se propone incorporar paneles con tecnología “Full Matrix” más flexibles para la operación y explotación en un carril donde se hace importante poder informar con ese mayor criterio de flexibilidad. En si ismos aportan gran versatilidad para una gestión en tiempo real y ayudan como elemento informativo para mejorar la gestión del tráfico y la seguridad vial, durante la operación del carril y fuera de ella.

En los demás equipos no se justifican requerimientos tecnológicos específicos, más allá de lo que ya está instalado. Nos referimos a las cámaras de CCTV que disponen de tecnología actual (cámaras IP) y simplemente se complementan con más unidades con la misma especificación, del mismo modo que lectores y ETD’s que son equipamientos estándar cuya opción tecnológica ha sido la escogida por el promotor (espiras de inducción). Se entiende que de esta forma se cumplen las funcionalidades y se ajustan a las necesidades de operación y se satisfacen los aspectos vinculados a la seguridad vial. En particular por la redundancia de las CCTV en las áreas de embarque y las funciones de prevención a la vez que de información que cumplen las ETD’s y los lectores, todas vinculadas a la operación (por el apoyo a la gestión) y a la seguridad vial (por los aspectos de control de la indisciplina e información para mejorar los procesos de planificación). Los criterios de redundancia del sistema CCTV son los establecidos con la DGT (cobertura total independiente por sentidos y redundancia local en embarques) incorporando un estudio de la propia DGT –con la localización de las nuevas cámaras- para completar los tramos de sombra y añadiendo cámaras dedicadas redundantes para el control de los tramos de embarque y del tramo final antes de Avda. De América. Esto permite independizar la gestión del carril compartiendo en parte la infraestructura común pero disponiendo de cámaras dedicadas en las zonas de embarque que son más sensibles a presentar problemas de tráfico por los movimientos de trenzado y también susceptibles de indecentes, etc…. También ello permite una posible gestión de las infracciones en combinación con los lectores de matrículas mediante alarmas de movimiento de carril de los vehículos, lo que exige el diseño referido de independencia de sentidos de circulación en el control). El diseño final genera aparentes puntos de concentración cuya explicación detallada se encuentra en el mencionado estudio de DGT donde en algunos

puntos se duplican las cámaras para supervisar de forma independiente cada sentido o son necesarias para evitar zonas de sombra u oclusiones. Con ello se posibilita una gestión más eficaz y eficiente del sistema y permite tomar medidas con menor impacto en el sistema global. Se trata de una solución de compromiso adoptada con la ponderación de criterios de la DGT.

Desde el punto de vista de operación del sistema la misma se realizará con el equipamiento existente y recursos de la DGT limitándose el proyecto presente a disponibilizar la información necesaria para la gestión en el CGT, integrada en el sistema SIGA actual. El proyecto pues establece las condiciones y equipamiento s necesarios para hacer posible la gestión pero no entra en cómo esta se desarrollará por el gestor ni con la coordinación con otras Administraciones como el Ayuntamiento de Madrid o el Consorcio Regional de Transportes con quien ya en la actualizad existen sistemas de integración de los centro de Control. Este es el alcance del proyecto acordado con el cliente.

En el caso de los ERM existe una localización (al final del carril BUS-VAO) en el puente sobre la M30 que exige una localización bilateral sobre mastiles de 6m y la colocación de los mismos (cada uno con un lector de matrículas multicarril) a ambos lados de la calzada (uno en mediana y el otro en la berma). Los aspectos estructurales, de cimentación, etc… se incluyen en el capítulo específico de este **Anejo 9** y sus **Apéndices** correspondientes. Respecto de la funcionalidad para el servicio se comprueba que la disposición propuesta permite controlar todos los carriles con redundancias y minimización de la ocultación. En la **Fig. 9.3.3.1** se ven los ángulos y distancias de trabajo que son compatibles con esta disposición singular. En la **Fig. 9.3.3.2** se ve la disposición de los equipamientos en su localización.

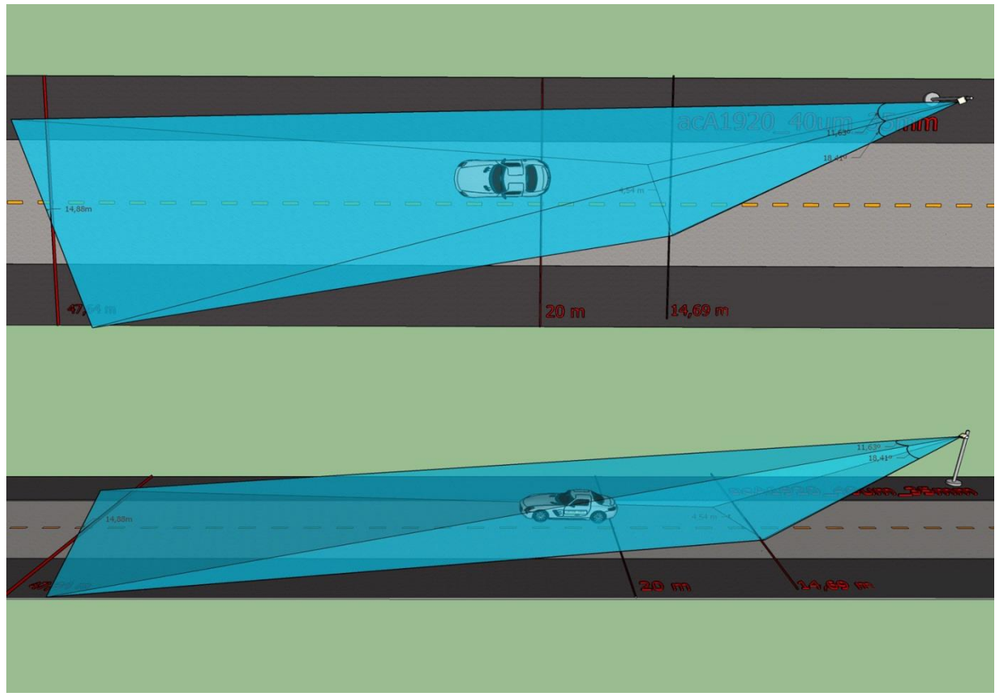


Figura 9.3.3.1. Ángulo y alcance de los lectores de matrícula

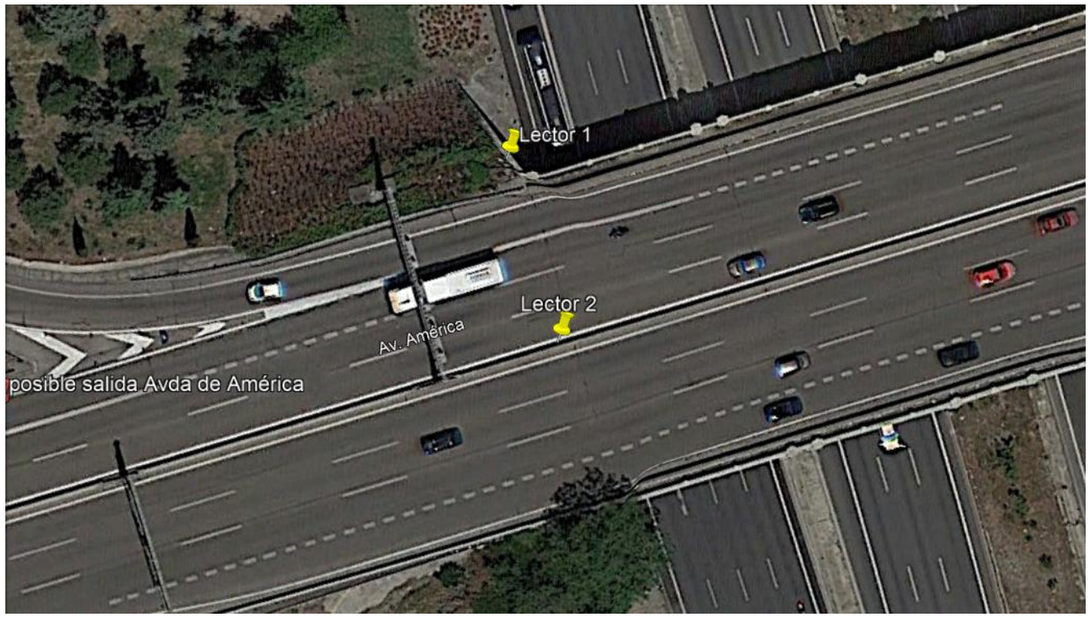


Figura 9.3.3.2. Localización de lectores de matrícula en mástiles

9.3.4.- OTRAS CONDICIONES

9.3.4.1.- ESTUDIO DEL TERRENO

De acuerdo con el cliente no se ha realizado Estudio Geotécnico previo, propiamente dicho, utilizándose un estudio ya existente en toda la zona de proyecto realizado por la DGC, estimándose en base al mismo las condiciones resistentes del terreno para la cimentación de los elementos de soporte de los equipos ITS. Los detalles se ofrecen en el apéndice correspondiente.

9.3.4.2.- ESTUDIO DE VIABILIDAD AMBIENTAL PARA ITS

El proyecto ITS contempla la instalación de:

- Paneles de Señalización Variable (PMV) soportados por banderolas o pórticos.

- Espiras.

- Equipos de Reconocimiento de Matrículas (ERM).

- Equipos de Comunicaciones: Estaciones de Toma de Datos (ETD), Estaciones Remotas Universales (ERU).

- Cámaras de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).

- Balizas de señalización y sus instalaciones de soporte.

- Instalaciones eléctrica y de fibra óptica.

Asimismo, el proyecto comprende el suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha, tanto del hardware, como de software, de los sistemas necesarios para permitir una gestión dinámica del tráfico en su zona de afección. Este sistema será completamente compatible con el que, en la actualidad, se encuentra en funcionamiento en las dependencias de la Dirección General de Tráfico, quedando así integrado todo el equipamiento nuevo y existente en el Sistema de Control gestionado por la D.G.T.

Las obras proyectadas deben cumplir con las características técnicas y funcionales que se describen en los documentos del presente proyecto.

9.3.5.- RELACIÓN DE NORMAS Y REGLAMENTOS

Para la realización de las obras contempladas en el presente proyecto se han de cumplir las siguientes normativas además de las especificaciones dispuestas en el Pliego de Condiciones.

- Ley de Bases sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. Aprobada por R.D. ley 18/1989 de 25 de Julio.
- Texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. Aprobada por R.D ley 339/1990 de 2 de Marzo.
- Real Decreto 13/1992 de 17 de Enero (B.O.E. del 31-1-1992) por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para aplicación y desarrollo de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Norma de Carreteras 8.3-IC, “Señalización de Obras”. Aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987. Modificada por Real Decreto 208/1989.

- Norma de Carreteras 8.2-IC, “Marcas viales”. Aprobada por Orden Ministerial del 16 de julio de 1987.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Orden de 21 de Enero (BOE nº29 de 3-2-98).
- Actualización de determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre (BOE nº 3 de 3-1-2015).
- Normas Tecnológicas del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.
- Normas U.N.E. de obligado cumplimiento del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.
- Ley de Ordenación de la Defensa de la Industria Nacional.
- R.D. de Diciembre de 1997 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Recomendación AENOR. Redes de transporte para los sistemas de gestión de accesos.
- Normativas AEN/CTN 199: Equipamiento para la gestión del tráfico.

Cuando se haga referencia a un método o Norma contenido en algunas de las anteriores publicaciones, se entenderá que se refiere a la última Norma o Método que se haya publicado hasta el momento.

También serán de aplicación las siguientes normas, con los mismos criterios definidos de actualización y vigencia.

- Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre. Publicado en BOE número 40 de 16/2/1971 y entrada en vigor 1 de marzo de 1971.
- Pliego de Cláusulas Generales para la contratación de estudios y servicios técnicos, aprobado por Orden de 8 de marzo de 1972, competencia del Ministerio de Obras Públicas. Publicado en BOE número 77 de 30/3/1972 y entrada en vigor del pliego de cláusulas generales el 1 de abril de 1972.
- Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001. Publicado en BOE número 257 de 26/10/2001 y entrada en vigor 26 de abril de 2002 y modificaciones posteriores.
- Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
- Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, publicado en el BOE número 74 de 28/3/2006 y con entrada en vigor el 29 de marzo de 2006 y modificaciones posteriores.
- Documento Básico Seguridad Estructural Acero (DB-SE-A) del Código Técnico de la Edificación (CTE), marzo de 2006.
- Orden Circular 28/2009 sobre “Criterios de Aplicación de Barreras Metálicas de Seguridad”, que sustituye a la parte de barreras metálicas de la Orden Circular 321/95 T y P sobre “Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos”, en la parte de barreras metálicas.
- Ley 18/1989, de 25 de julio, de Bases sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Ley 5/1997, de 24 de marzo, de reforma del texto articulado de la ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

- Real Decreto 116/1998, de 30 de enero, por el que se adaptan a la Ley 5/1997, de 24 de marzo, de Reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, el Reglamento General de Circulación y el Reglamento de Procedimiento Sancionador en Materia de Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Ley 19/2001, de 19 de diciembre, de reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Ley 18/2009, de 23 de noviembre, por la que se modifica el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, en materia sancionadora.
- Real Decreto 303/2011, de 4 de marzo, por el que se modifican el Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, y el Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, y se reduce el límite genérico de velocidad para turismos y motocicletas en autopistas y autovías. (Vigente hasta el 1 de julio de 2011).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Normativa del Comité Técnico Nacional 199.Equipamiento para la gestión del tráfico.
- NTE-ADD Norma Tecnológica de Edificación. Demoliciones.
- Ley 25/88, de 29 de julio, de Carreteras y su Reglamento de desarrollo.
- Norma 8.2-IC “Marcas Viales” de la instrucción de carreteras, aprobada por Orden Ministerial el 16 de julio de 1987 y correcciones posteriores.
- Norma de Carreteras 8.3-IC, “Señalización de Obras”. Aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987. Modificada por el Real Decreto 208/1989.
- Recomendación AENOR. Redes de transporte para los sistemas de gestión de accesos.
- Orden de 15 de septiembre de 1986. (BOE 23/09/86) por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones
- Reglamento de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y sus correcciones de errores de la Orden del 10 de marzo de 2000.
- Normativas Particulares de la compañía suministradora de cada zona.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. Publicado en BOE número 224 de 18/9/2002 y entrada en vigor 18 de septiembre de 2003 y correcciones posteriores.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus intrusiones técnicas complementarias ITC-LAT01 a 09 aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero. Publicada en BOE número 68 de 19/3/2003 y en vigor el 19 de septiembre de 2008 (efectos de la derogación desde 19 de marzo de 2010).
- Eurocódigo 9: Cálculo de estructuras en aluminio.
- UNE 103500: Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor Normal.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor Modificado.
- UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la recepción de cemento (RC-08).
- UNE 83304: Rotura a compresión de probetas de hormigón
- UNE 83301: Obtención de la resistencia a compresión de probetas de hormigón.
- UNE 88 313: Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.

- UNE 80114: Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
- UNE 80301: Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80114: Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
- UNE 80301: Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80303: Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80305: Cementos blancos.
- UNE 80306: Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80307: Cementos para usos especiales.
- UNE 80310: Cementos de aluminato de calcio.
- UNE 80403: Cementos: Evaluación de la conformidad.
- UNE-EN 196-1: Métodos de ensayo de cementos. Parte 1: determinación de resistencias mecánicas
- UNE-EN 196-2: Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cemento
- UNE-EN 196-3: Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen
- UNE 36065: Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36068: Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36092: Mallas electro soldadas de acero para armaduras de hormigón armado.
- UNE EN 50.085-1:1997 Sistemas para canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para cables en instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 50.086-1:1995 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE EN 60.423:1999 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.
- UNE 53331 IN: Plásticos. Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y Polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.
- DIN-2444: Sobre tubos de acero.
- UNE-EN 1011: Soldeo. Recomendaciones para el soldeo de materiales metálicos.
- UNE 1050: Clasificación de defectos en las soldaduras por fusión de metales.
- UNE EN ISO 1461: Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE 7472: Materiales metálicos. Ensayos de plegado simple.
- UNE 7474: Materiales metálicos. Ensayo de tracción.
- UNE 7475: Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy.
- UNE 7262: Ensayo de tracción en metales.
- UNE 7183: Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero.
- UNE EN 10111: Bandas y chapas laminadas en caliente en continuo de acero bajo en carbono para conformado en frío. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10024: Productos de acero laminados en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 10025: Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10027: Sistemas de designación de aceros.
- UNE EN 10130: Productos planos laminados en frío de acero bajo en carbono para embutición o conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10034: Perfiles I y H de acero estructural. Tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 10055: Perfil T de acero con alas iguales y aristas redondeadas laminado en caliente. Medidas y tolerancias dimensionales y de forma.

- UNE-EN 10056: Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural.
- UNE-EN 10113: Productos laminados en caliente para construcciones metálicas. Aceros soldables de grano fino.
- UNE-EN 10137: Planchas y planos anchos de acero de construcción de alto limite elástico en las condiciones de templado y revenido o endurecidos por precipitación.
- UNE-EN 10155: Aceros para construcción metálica con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10164: Aceros de construcción con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10279: Perfiles en U de acero, laminados en caliente. Tolerancias dimensionales, de la forma y de la masa.
- UNE 135311: Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo
- UNE 14003: Electrodos revestidos para el soldeo por arco manual de aceros no aleados y débilmente aleados. Simbolización.
- UNE 14044: Uniones soldadas de las estructuras metálicas.
- UNE 135311: Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo
- UNE EN ISO 1461: Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE 37501: Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.
- UNE 37507: Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
- UNE EN 20898-1: Características mecánicas de los elementos de fijación. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones.
- UNE EN 20898-2: Características mecánicas de los elementos de fijación. Parte 2: tuercas con valores de carga de prueba especificados. Rosca de paso grueso.
- UNE 36521: Productos de acero. Sección en I con alas inclinadas (Antiguo IPN). Medidas.
- UNE 36522: Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas.
- UNE 36524: Productos de acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas.
- UNE 36525: Productos de acero. perfil U comercial; Medidas.
- UNE 36526: Productos de acero laminados en caliente. Perfiles IPE. Medidas.
- UNE 36541: Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36542: Productos de acero. Cuadrado laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36543: Productos de acero. Barras rectangulares de canto vivo, laminadas en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36547: Productos de acero. Hexagonal laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36559: Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma y sobre la masa.
- NLT – 330: Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT – 336: Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal.
- NLT 334 Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros, estática o rodante.
- UNE 146130: Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
- UNE- EN 932-1: Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE- EN 933-1: Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos de tamizado.
- UNE- EN 933-2: Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE- EN 933-3: Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

- UNE- EN 933-5: Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE- EN 933-8: Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE- EN 933-9: Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE- EN 933-10: Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).
- UNE- EN 1097-2: Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE- EN 1097-3: Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
- UNE- EN 1097-6: Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y absorción de agua.
- UNE- EN 1097-8: Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
- UNE- EN 1744-3: Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 3: Preparación de eluatos por lixiviación de áridos.
- UNE- EN 12591: Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
- UNE- EN 12697-1: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
- UNE- EN 12697-2: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.
- UNE- EN 12697-6: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas por el método hidrostático.
- UNE- EN 12697-8: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.
- UNE- EN 12697-12: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.
- UNE- EN 12697-22: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.
- UNE- EN 12697-24: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 24: Resistencia a la fatiga.
- UNE- EN 12697-26: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 26: Rigidez.
- UNE- EN 12697-30: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 30: Preparación de la mezcla mediante compactador de impactos.
- UNE- EN 12697-32: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 32: Compactación en laboratorio de mezclas bituminosas mediante compactador vibratorio.
- UNE- EN 12697-33: Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 33: Elaboración de probetas con compactador de placa.
- UNE- EN 13036-1: Características superficiales de carreteras y superficies aeroportuarias. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método del círculo de arena.
- UNE- EN 13108-1: Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón asfáltico.
- UNE- EN 13108-20: Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.
- UNE- EN 13108-21: Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.
- UNE EN 1561: Fundición. Fundición gris.
- UNE EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal.
- UNE EN 124: Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

- UNE EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal.
- UNE 67024: Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de succión.
- UNE 67026: Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de resistencia a compresión
- UNE 67028: Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad.
- UNE 67029: Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de esflorescencia.
- UNE 67030: Ladrillos de arcilla cocida. Medición de dimensiones y comprobación de forma.
- RL-88 PPTG recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción MOPU 1988.
- UNE 135411-1: 2003 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones remotas. Parte 1 Requisitos de funcionamiento y seguridad eléctrica.
- UNE 199011-3: 2009 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones remotas. Parte 3 Características funcionales.
- UNE 135411-4: 2002 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones remotas. Parte 4 Requisitos de funcionamiento y constructivos en armario de estaciones remotas.
- UNE 199011-5: 2009 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones remotas. Parte 5 Protocolo de servicios.
- UNE 199011-6: 2009 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones remotas. Parte 6: Métodos de prueba.
- UNE 135411-7: 2006 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones remotas. Parte 7: Terminal de mantenimiento para la estación remota ERU.
- PNE 135411-8:2004 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones remotas. Aclaraciones a la norma.
- UNE 135421-1:2004 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones de toma de datos. Parte 1: Requisitos de funcionamiento y seguridad eléctrica.
- PNE 135421-2:2000 y UNE-EN 50293:2001 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones de toma de datos. Parte 2: Compatibilidad Electromagnética.
- UNE 135421-3:2004 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones de toma de datos. Parte 3: Requisitos funcionales y protocolos aplicativos
- UNE 135421-3-1:2004 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones de toma de datos. Parte 3-1: Requisitos funcionales y protocolos aplicativos. Suministro de datos instantáneos.
- PNE 199031-4 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones de toma de datos. Parte 4: Métodos de prueba y ensayo.
- UNE 135421-4-1:2007 Equipamiento para la señalización vial. Estaciones de toma de datos. Parte 4-1: Métodos de prueba y ensayo. Datos instantáneos.
- PNE 199031-3-2 Norma funcional y protocolos aplicativos de estaciones de toma de datos. Ampliación. Clasificación VxL
- PNE 199031-4-2 Propuesta de norma de métodos de prueba y ensayos de estaciones de toma de datos.
- UNE 135441-1 Equipamiento Vial para carreteras. Sensores de variables atmosféricas en carreteras. Parte 1: Características Funcionales.
- UNE 135441-2 Equipamiento Vial para carreteras. Sensores de variables atmosféricas en carreteras. Parte 2: Protocolo Aplicativo.
- UNE 135441-3 Equipamiento Vial para carreteras. Sensores de variables atmosféricas en carreteras. Parte 3: Equipamiento
- UNE 135441-4 Equipamiento Vial para carreteras. Sensores de variables atmosféricas en carreteras. Parte 4: Métodos de prueba
- UNE 135441-5 Equipamiento Vial para carreteras. Sensores de variables atmosféricas en carreteras. Parte 5: Conservación y mantenimiento
- PNE 199141-3 Equipamiento vial para carreteras. Equipos de Reconocimiento de Matrículas. Parte 3: Equipamiento.
- PNE199141-4 Equipamiento vial para carreteras. Equipos de Reconocimiento de Matrículas. Parte 4: Métodos de Prueba.
- UNE 211435:2007 Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0 para circuitos de distribución de energía eléctrica.
- PNE 199051-3 Equipamiento para la gestión del tráfico. Paneles de Mensaje Variable. Parte 3 Manual de conservación y mantenimiento de los PMV.

- PNE 199051-5 Equipamiento para la gestión del tráfico. Paneles de Mensaje Variable. Parte 5 Métodos de prueba
- EN 12966:2015. Señalización Vertical – señales de tráfico de mensaje variable
- PNE135460-5-2 Equipamiento para la señalización vial. Centros de Gestión. Sincronización horaria global.
- SO/IEC11801:2002 Clase E.
- EIA/TIA568B.2-1. Categoría 6.
- UNE EN 50173-1. Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico
- ITU-T G.652 Características de las fibras y cables ópticos monomodo
- EN 187000 Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
- EN 188000 Especificaciones generales para fibras ópticas.
- UNE 21123. Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.
- UNE-EN 60811. Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y de cables de fibra óptica
- IEC Publicación 28. International Standard of Resistance for Copper
- IEC Publicación 304. Standard colours for insulation for low frequency cables and wires
- IEC Publicación 344. Guide to the Calculation of Resistance of Plain and coated Copper Conductors of Low-Frequency Cables and Wires
- IEC 60708 Low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath
- SFS 5013. Telecommunication cables, Foam PE-insulated and PE-sheathed filled armoured underground and underwater pair cable VMOPU
- SFS 3159. Telecommunication cables. Material specification and test methods for PE-insulated and sheathed outdoor cables.
- UNE 20.324:1993 Grados de protección proporcionadas a las envolventes (Código IP).
- UNE 20.460:1997 Instalaciones eléctricas en edificios.
- UNE 20.481:1990 Instalaciones eléctricas en edificios. Campos de tensiones.
- UNE-IEC/TS 60479-1:2007. Efectos de la corriente sobre el hombre y los animales domésticos. Parte 1:Aspectos generales. (IEC/TS 60479-1:2005 + Corrigendum 1:2006).
- UNE 207015:2013 Conductores desnudos de cobre duro cableados para líneas eléctricas aéreas.
- UNE 21.018:1980 Normalización de conductores desnudos a base de aluminio para líneas eléctricas aéreas.
- UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE 21.030:1996 Conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1kV, para líneas de distribución y acometidas.
- UNE 21.123:1999 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1kV.
- UNE 21.144:1997 Cables eléctricos.
- UNE EN 50.085-1:1997 Sistemas para canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para cables en instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 50.086-1:1995 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE EN 50.102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE EN 60.423:1999 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.
- UNE-EN 61439-6:2013 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 6: Canalizaciones prefabricadas.
- UNE EN 60.998-2-1:1996 Dispositivos de conexión para circuitos de baja tensión para usos domésticos y análogos. Parte 2-1: Reglas particulares para dispositivos de conexión independientes con elementos de apriete con tornillo.
- RD. de diciembre de 1.997 de Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Publicada en el BOE número 269 de 10/11/1995 y entrada en vigor el 10 de febrero de 1996 y modificaciones posteriores.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo , aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, publicada en BOE números 64 y 65 de 16 y 17 de marzo de 1971 y entrada en vigor 1 de junio de 1971 y correcciones posteriores.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba el plan de higiene y seguridad del trabajo. Publicada en BOE número 60 de 11/3/1971 y entrada en vigor 11 de marzo de 1971.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Publicada BOE número 256 de 25/10/1997 y entrada en vigor 25 de diciembre de 1997 y modificaciones posteriores.
- Estatuto de trabajadores.
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 16-5-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/7/8/9-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5/74) (B.O.E. 29-5-74).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril: Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero, desarrollado por la Orden de 27 de junio que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio: Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre: Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las Obras de Construcción.

Cuando se haga referencia a un método o Norma contenido en algunas de las anteriores publicaciones, se entenderá que se refiere a la última Norma o Método que se haya publicado hasta el momento.

9.4.- Documentación básica disponible

Se dispone de la siguiente información relevante para este apartado de ITS entregada por el cliente:

a) Cartografía digital de la A2

b) Localización de los equipamientos existentes de ITS de la Dirección General de Tráfico (DGT).

c) Localización de carteles informativos y demás elementos condicionantes para la ubicación de los nuevos equipos

d) Estudio de áreas de sombra del sistema actual de video vigilancia CCTV

e) Preciario de DGT de las unidades de obra asociadas al ITS

f) Información técnica sobre balizas de inducción y su instalación

g) Mapa de los equipamientos de comunicaciones y alimentación eléctrica con ERU, acometidas y esquema unifilar

9.5.- Desarrollo detallado de la solución adoptada

9.5.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN: FUNCIONALIDAD Y EQUIPOS

La solución adoptada se basa en una serie de servicios y equipamientos que los hacen posibles dispuestos espacialmente según los criterios establecidos en los puntos siguientes de este capítulo y cuya configuración final puede verse también más adelante, considerando las restricciones también establecidas en puntos anteriores.

Se dispone de una serie de herramientas que articulan la solución conceptual definida en el **Capítulo 9. 2.1** de este Anejo específico de ITS.

Contexto y arquitectura ITS

Se incluye la descripción de la arquitectura de sistemas del contexto ITS de la vía, siguiendo el modelo de referencia estándar de dos niveles.

Se especificarán de acuerdo con el modelo anterior los siguientes elementos relativos a la estructura del contexto ITS de la vía objeto de estudio:

DIAGRAMA GENERAL DEL CONTEXTO ITS

Los ITS de una vía tienen una estructura basada en un modelo de referencia con dos niveles:

- **Nivel I - Sistemas ITS**: Constituido por los sistemas ITS a desplegar en la carretera, orientados en particular a un dominio funcional específico.

- **Nivel II - Infraestructura ITS**. Formado por los elementos de uso común al servicio de todos los sistemas de la infraestructura, constituida normalmente por las redes de comunicaciones y el centro de procesamiento y control de la vía o tramo en cuestión.

Los sistemas de Nivel I tendrán dos capas diferenciadas en función de su naturaleza. La primera estará formada por las aplicaciones ITS y los datos que éstas gestionan (capa digital), mientras que la segunda capa corresponderá a los dispositivos ITS, equipos o componentes físicos asociados específicamente a cada sistema en particular (capa física). Las aplicaciones y dispositivos de cada uno de los sistemas ITS que conforman el contexto de la vía efectuarán normalmente un uso compartido de los elementos de nivel II, es decir de la infraestructura ITS.

Una descripción más detallada del modelo de referencia que se emplea para la definición del contexto ITS se incluye en la siguiente **Fig. 9.5.1.1.**

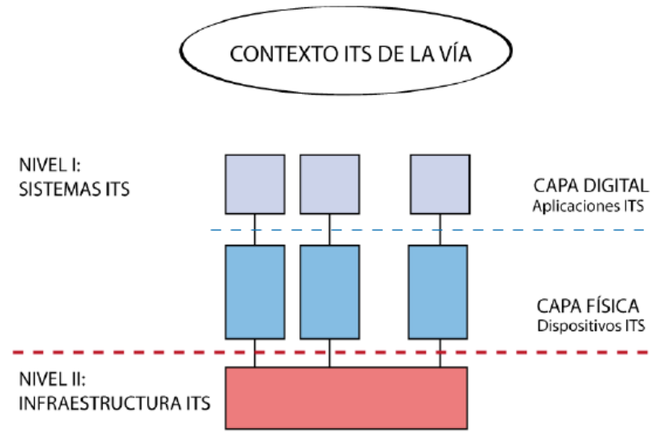


Figura 9.5.1.1. Contexto ITS de la vía

ELEMENTOS DE NIVEL I: SISTEMAS

Capa digital: aplicaciones y datos ITS

La definición de los sistemas de la capa digital al respecto de los elementos de Nivel I del contexto ITS es la siguiente: (1) Sistemas de recogida de datos de tráfico que proporcionan información sobre los flujos de vehículos, velocidad y ocupación así como identifican a los mimos con objeto de poder hacer un seguimiento de ellos durante el tramo del carril y tener trazabilidad de los movimientos de los mismos (2) Sistemas de generación de imagen continua sobre la longitud del carril con especial incidencia en los tramos de embarque. Aplicación de imagen en tiempo real y con posibilidad de grabación de la misma para configurar históricos. Y (3) sistema de información al usuario mediante la señalización del carril por balizas y también mediante mensajes variables en función del estado de activación del carril y de las circunstancias generales del tráfico

Esta capa digital se corresponde con los siguientes sistemas físicos

Sistema de recogida de datos ---------→ .Espiras con ETD y lectores de matrículas (ERM)

Sistema de captación de imagen -----→ Cámaras de CCTV

Sistemas de información al usuario -------→ Balizas luminosas variables y PMV

Los elementos de la capa física se conectarán por medio de una red general de comunicaciones que sostenga el intercambio de información por la infraestructura y esto será gestionado por sistemas y aplicaciones de gestión de ITS que regularán la administración, operación y mantenimiento de los elementos señalados.

De forma genérica, los sistemas necesarios estarán centralizados en un centro de control externo donde se podrán visualizar las cámaras de CCTV y generar los patrones de los Paneles de señalización Variable (PMV). Las aplicaciones suelen estar basadas en modelos SCADA sobre tecnología TCP/IP que utilizan las direcciones MAC para realizar una conexión directa con los elementos de la red que administran los controladores de los elementos finales. En este punto, es básico que la planificación de las aplicaciones tenga en cuenta las tecnologías propietarias de cada elemento para que no se produzca una incompatibilidad tecnológica.

Capa física: dispositivos ITS

La capa física de los dispositivos comprende los sensores (ETD, ERM), cámaras CCTV, sistema de balizas y PMV, elementos que componen de manera física un diseño de ITS.

Los elementos se agruparán en una serie de puntos estratégicos dependiendo de su función con el objetivo de disminuir los costes de instalación, operación y mantenimiento. Estos grupos contarán con un armario centralizado donde se dispongan todas las conexiones físicas tanto a nivel de dispositivos ITS como de comunicaciones, que serán interconectados con el centro de procesamiento y control a través de un ERU (estación remota universal).

ELEMENTOS DE NIVEL II: INFRAESTRUCTURA

La arquitectura de las redes de comunicaciones se compone de una red general de ITS. Las redes generales de comunicaciones permiten la integración de múltiples servicios:

- Comunicaciones de datos.
- Vídeo en tiempo real.

El esquema genérico de la red es el siguiente (ver **Fig. 9.5.1.2**.):

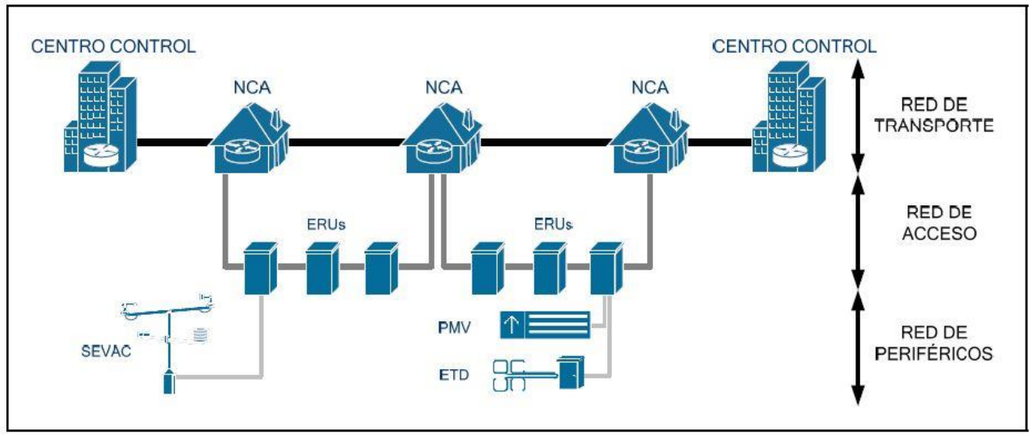


Figura 9.5.1.2. Esquema jerárquico de la red de comunicaciones

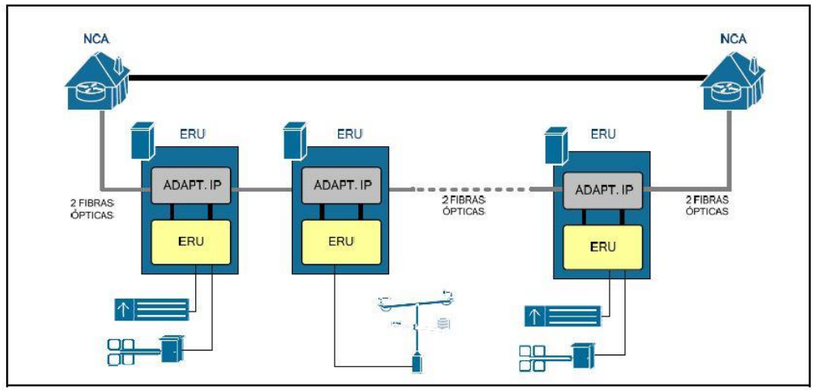


Figura 9.5.1.3 Esquema de comunicaciones a nivel de ERU

La red actual de la A2 cuenta con la siguiente estructura (ver **Fig. 9.5.1.4 a 9.5.1.6**)

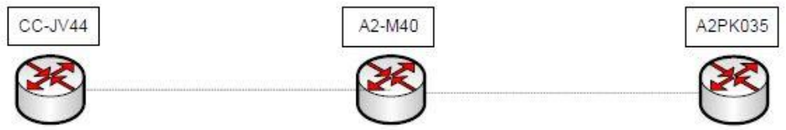


Figura 9.5.1.4 estructura básica de la red de comunicaciones de la A2

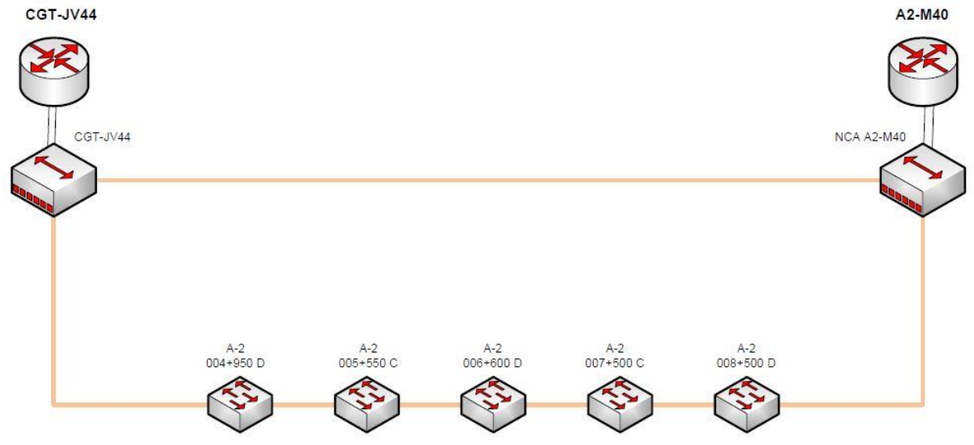


Figura 9.5.1.5. Esquema de la red de comunicaciones en la A2 (detalle 1)

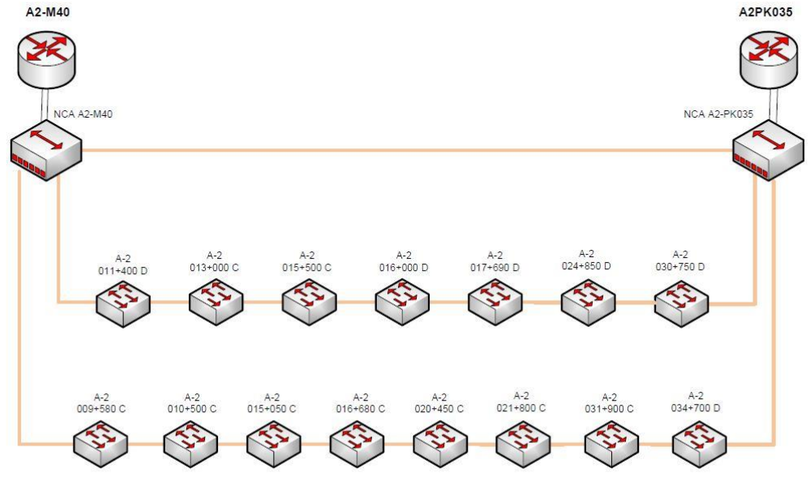


Figura 9.5.1.6. Esquema de la red de comunicaciones en la A2 (detalle 2)

A nivel de detalle nos encontramos con la configuración siguiente (**ver Fig.9.5.1.7**):

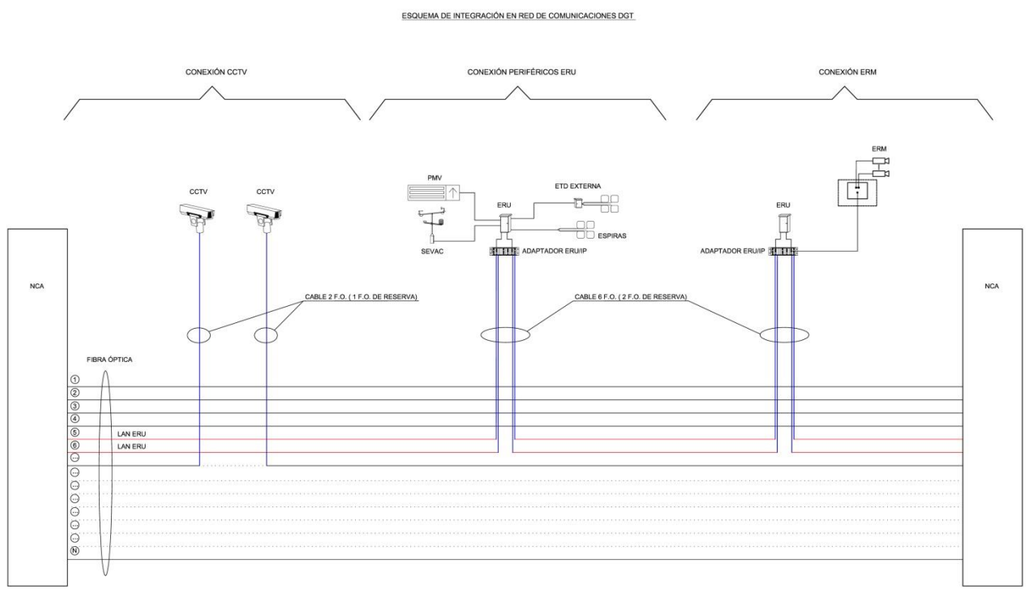


Figura 9.5.1.7 Configuración de detalles de la red de comunicaciones.

La red de comunicaciones para los ITS tiene una arquitectura multinivel en topología anillo, situando los nodos de primer nivel en puntos donde exista concentración de equipos y conectando el anillo a la red general mediante redundancia de comunicaciones.

Topología

La topología propuesta para las redes principales y de campo es la siguiente (ver Fig. 9.5.1.8):

Nodo Segundo Nivel

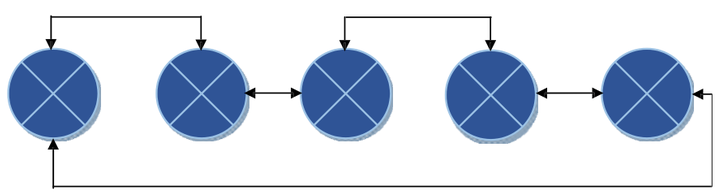


Figura 9.5.1.8. Redundancia de comunicaciones

Como se observa en el esquema, cada uno de los nodos tiene una redundancia de comunicaciones que permite que ante un problema que suceda en la red general se pueda asegurar la transmisión por la misma.

Redundancia

Se prevé una redundancia basada en un doble anillo de fibra óptica, de modo que cada nodo cuente con un mínimo de 2 puertos entrada/salida (4 fibras ópticas).

Con esta topología se garantiza que la red esté preparada contra fallo de uno de los equipos de enlace de fibra óptica o rotura de las fibras en uso. En caso de apertura del anillo, el sistema sería capaz de identificar el fallo reencaminando las comunicaciones por el camino alternativo.

En todo caso, se recomienda que los distintos equipos de la totalidad de la red estén preparados para incrementar los niveles de redundancia en otros tramos, sin que ello suponga la sustitución de los equipos instalados.

Se prevé que los nodos de comunicaciones de segundo nivel, situados en los ERU, cuenten con fuentes de alimentación redundantes y alimentación bajo UPS (Uninterrupted Power System o SAI, sistema de alimentación ininterrumpida).

Configuración de los nodos

Todos los nodos deberán tener una configuración modular, pudiendo ser ampliables en al menos el doble de la capacidad.

No se prevén actuaciones en la misma a nivel troncal, únicamente la conexión de las ERU nuevas a los empalmes y de las cámaras de CCTV que, siguiendo el criterio general de DGT, se conectan directamente a los empalmes mediante cable de fibra óptica.

Estas herramientas y sus funcionalidades asociadas son:

a) Señalización fija convencional informando de la existencia de un tramo de configuración variable en la A2 a los vehículos que acceden a la misma, antes de su incorporación y también a los que circulan por el tronco antes del inicio de la zona de carril reservado. Esta señalización de alerta previa está constituida por dos carteles de señalización informativa convencional: El primero informa de que existe un sistema de carril reservado BUS VAO en la A2, recordando cuales son los usuarios permitidos en este carril y remitiendo a la información de los paneles luminosos variables (PMV's) posteriores. El segundo cartel concreta las informaciones específicas del carril sobre su acceso (solo en las zonas de embarque señalizadas, informando de la distancia a la próxima) y de que el uso del carril implica una única salida la final del mismo en Avda. de América en Madrid, remitiendo nuevamente a la señalización variable de los PMV's.

En las **Fig. 9.5.1.9** a la **Fig. 9.5.1.12.** se muestran estos carteles informativos para tronco (inicio de carril) y ramales de acceso, en zonas donde el carril ya existe.

Figura 9.5.1.9 Cartel inicial tipo A, alerta previa

Figura 9.5.1.11 Cartel inicial tipo B, alerta previa

Figura 9.5.1.10 Carteles iniciales, en ramales con acceso al Bus VAO
(ramal con espacio en márgenes, vía de servicio, y ramal con espacio reducido en márgenes)

Figura 9.5.1.10 Cartel inicial, en ramales sin acceso al Bus VAO

b) Señalización variable luminosa (PMV) que informa del estado del tramo (“activado” o “desactivado”) y de los puntos y condiciones de acceso; permitiendo al usuario saber cómo usarlo y contribuyendo a la seguridad vial. Está constituida por:

En accesos con carácter general

- Un primer panel de pequeño formato en los accesos al tramo que informa del estado del carril BUS VAO. La configuración de estas señales varia de los tramos urbanos a los interurbanos, especialmente en su localización.

En tronco con carácter general

- Después de la incorporación al tronco, en todos los accesos, existe un cartel tipo “aspa / flecha” que recuerda que el carril BUS VAO está activado y, por tanto, reservado a un grupo exclusivo de vehículos autorizados. Ello se indica mediante flechas verdes en los carriles libres y el pictograma o texto adecuado en el carril izquierdo reservado. La localización de este PMV depende de las características del acceso (si hay un embarque inmediatamente después –uno de los cuatro puntos ya referenciados- o no). Si no hay área de embarque se sitúa inmediatamente después del acceso. Si la hay se ubica la final del tramo de embarque.

En tronco, en las áreas de embarque al carril BUS VAO

- Un panel PMV de gran formato situado en el tronco que informa del próximo acceso y la distancia al mismo

- Un último panel luminoso PMV que indica el acceso inmediato al carril (inicio de la zona de embarque)

c) Sistema de CCTV de monitorización completa del tramo para identificar incidencias y poder adecuar las medidas correctivas y/o preventivas más adecuadas. El sistema es redundante en las áreas de embarque con cámaras dedicadas.

d) Sistema de detección para evaluar el uso real del sistema BUS VAO (aforos y lectura de matrículas).

e) Balizamiento luminoso que constituye el elemento fundamental de identificación de la configuración activa del tramo y es apoyado por los distintos tipos de PMV

Para la implantación de estos elementos se han utilizado unos criterios evaluados conjuntamente con el cliente y cuya concreción ha sido la siguiente:

a) Localización de la señalización. Armonización con los accesos a la A2 y dentro de la misma al carril BUS / VAO.

b) Criterio de trenzado y prioridades en la entrada y salida del carril BUS / VAO.

c) Criterio de cobertura completa en la monitorización por video (CCTV).

d) Criterios de la redundancia de información (paneles X/--->).

e) Uso de los sistemas de comunicaciones existentes (FO) y de alimentación eléctrica (AC).

f) Criterios de localización de la información fuera de la A2 (accesos).

g) Tramificación e interespaciado del balizamiento. Telecomando y control de estado. Gestión.

h) Situación administrativa de las localizaciones particulares.

i) Criterios de seguridad del sistema y opciones por defecto. Integración en el CC de DGT.

j) Criterio de colocación de los ERM reduciendo zonas de sombra con interespaciado máximo de 2 km.

9.5.2.- CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN DE EQUIPAMIENTOS

La localización de los elementos informativos y de gestión obedece a diferentes criterios.

Para los **elementos informativos**, cartelería fija y PMV, se consideran los siguientes criterios de ubicación, dentro de la normativa y de las condiciones actuales de la vía por comparación con configuraciones existentes:

- Visibilidad, por localización en la vía (distancia de lectura) y tamaño de fuentes; teniendo en cuenta el trazado y las demás restricciones por otras instalaciones existentes.
- Distancias de preaviso y aviso entre ellos y con la señalización fija situada aguas arriba.
- Tiempos de lectura en función de la velocidad
- Viabilidad técnica de la ubicación y servicios afectados

Para las balizas se acuerda con el cliente que en las zonas de embarque (verdes) se situarán a 9,5m y en el resto (ámbar) a 17m. La balizas se adaptarán a la configuración de las marcas viales de separación entre carriles, evitando su colocación en zonas pintadas. Se situarán, por tanto, en el centro de la zona entre dos marcas consecutivas en el caso de zonas normales (balizas color ámbar) y justo en los extremos de cada marca en las zonas de embarque (balizas verdes).

Para los **elementos de gestión** (CCTV, lectores de matrículas ERM y espiras detectoras – ETD-) se consideran los siguientes criterios:

- Las cámaras se colocan para conseguir una cobertura total del tramo. Se usa el estudio de DGT existente

- Además de las cámaras del estudio anterior se colocan nuevas cámaras al final del carril en la zona de la M30 (lado Madrid), otra en la misma zona (lado Alcalá) que no estaba cubierta por el proyecto de DGT. Además se colocan cámaras al inicio de cada tramo de embarque, según el criterio de redundancia explicado anteriormente. Se instalan en la berma derecha a 3 metros mínimo del límite exterior del arcén sobre poste de 15m en todos los casos.

- Los lectores y las ETD's se sitúan al final de cada tramos de embarque y al final del carril. Se aprovechan ETD's existentes. Se hacen coincidir ambos equipamientos por razones funcionales de coherencia de datos y de optimización de conexiones.

- Se colocan lectores multicarril en todas las localizaciones y con puntos de cobertura intermedia para mejorar las condiciones de control de la indisciplina de forma que la distancia máxima entre dichos ERM sea siempre inferior a 2 km.

- Se procura que lectores y ETD's se sitúen siempre en infraestructura de soporte existente.

En todos los casos de aplicación se consideran las condiciones de visibilidad, legibilidad y gálibo para la definición de la solución óptima, además de los aspectos ligados a la implantación que se verán en cada caso en el próximo **Capítulo 6.**

Las ubicaciones se han validado mediante visita técnica a cada local -con reportaje fotográfico donde ha sido posible- y con imágenes de Google Earth donde, aun habiéndose visitado, no ha sido posible realizar las imágenes.

9.5.3.- CONFIGURACIÓN FINAL INCORPORANDO LAS DIFERENTES RESTRICCIONES

En el capítulo de Planos (ITS Planta General) se ofrece el esquema de instalación de los equipamientos a lo largo de la vía.

9.5.4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LOS EQUIPOS Y TECNOLOGÍAS ADOPTADAS; INCLUYENDO IMÁGENES ILUSTRATIVAS GENÉRICAS.

Se ofrecen en las fichas de equipos del **Apéndice 9A.2. de "Fichas técnicas de los equipos ITS**" las características más relevantes de los mimos: Sus características y esquemas funcionales y de conexión e implantación, imágenes ilustrativas, dimensiones, peso, características eléctricas y también los datos de localización, número de elementos en el proyecto y soportes.

9.5.4.1.- SEÑALIZACIÓN VARIABLE

Paneles de Mensaje Variable (PMV) tienen como misión advertir, regular, informar y guiar a los usuarios de forma dinámica, acerca de las condiciones variables o circunstanciales de la carretera. El sistema de Señalización Variable comprende los equipos y los paneles destinados a informar tanto del estado de tráfico de las vías, como de las condiciones meteorológicas, dar mensajes de alarma, limitaciones de velocidad, mensajes de peligro e información general. Se situarán en los puntos singulares para permitir al usuario tomar la decisión en este caso de usar o no el carril BUS VAO, en caso de ser vehículo autorizado. Fuera del horario de activación del carril el panel cubre una misión informativa general que permita al usuario tomar decisiones sobre la mejor ruta a usar, advertencias de seguridad vial, etc…. Los símbolos serán preestablecidos en el sistema y generalmente representarán señales de restricción o advertencia de peligro, con símbolos del reglamento general de la circulación vigente aunque también podrán usarse otros símbolos que refuercen los mensajes alfanuméricos.

El panel será full matrix y está formado funcionalmente por una zona alfanumérica donde se indica el texto a mostrar a los usuarios. Además de esta zona, los PMV pueden albergar una o dos zonas gráficas donde mostrar símbolos, señales luminosas,… debiendo ser integrables.

Se instalarán paneles de mensaje variable de los tipos reflejados en las fichas de equipamiento, donde también pueden encontrarse los cuantitativos. Las características de los paneles se incluyen en las fichas de equipamientos.

Estos se comunicarán con la ERU mediante interfaces serie RS-232/422/485 y cable de cuadretes o Ethernet.

Se prevén 3 tipos de paneles: Los de gran tamaño para albergar 2 gráficos y una zona central alfanumérica que se usarán en tronco para avisar del acceso al carril BUS VAO e irán sobre pórtico (denominados “tipo 2-1”); los de acceso inmediato al carril de un gráfico y zona alfanumérica (denominados” tipo 2-2”) que se apoyan en una banderola cimentada en la mediana central (excepto en el de Avda. de América con mensaje de limitación de acceso “SOLO BUS”) que se sitúa en una mediana en el lado derecho ya en zona urbana y los de aviso del estado del carril en los accesos (denominados “tipo 1”) con la tipología de horquilla. También se prevén paneles del tipo “aspa / flecha” a instalar en pórtico para recordatorio.

Los paneles se sitúan con el siguiente criterio:

Panel tipo 2/1: En tronco a unos 500 m de la zona de embarque

Panel Tipo 2/2: En tronco al inicio del área de embarque

Panel tipo 2/3: En tronco al finalizar un tramo de embarque y en general cada 1,5 km como recordatorio

Panel Tipo 1 “Horquilla”: En el carril de aceleración de los accesos antes de que sea posible la incorporación al tronco. Se prefiere la localización más avanzada cuando es posible, antes del carril de aceleración. El trazado de los ramales y las distancias mínimas con la señalización fija de preaviso dificultan a veces la colocación de la horquilla más avanzada.

Se respeta hasta donde es posible las distancias para visibilidad y legibilidad del panel evitando también que afecte a señalización existente o se vea afectado por la misma. Se adopta el criterio de mantener, en los casos más estrictos, las condiciones de implantación de la configuración actual de la vía de acuerdo con el cliente.

9.5.4.2.- AFORO DE VEHÍCULOS

La estación de toma de datos (ETD) es un equipo concebido para adquirir datos de tráfico y procesarlos obteniendo información del estado de la circulación de los vehículos en esas vías. La ETD está compuesta por lazos inductivos (espiras en la calzada), detectores y la unidad de cálculo, almacenamiento y comunicaciones. Podrá ser independiente (ETD externa) o estar integrada en la ERU (ETD interna o ETDI). Como resultado de la integración de los datos, la ETD puede calcular datos de tráfico como la velocidad media, ocupación, intensidad de vehículos, alarmas sobre vehículos parados, etc.

Se contempla en el proyecto la instalación de detectores electromagnéticos de dos espiras por carril y ETD internas integradas en las estaciones remotas ERU.

Los datos recogidos por la ETD son enviados a la Estación Remota Universal (ERU) encargada de su envío al centro de control.

Las espiras se prevén al final de cada tramo de embarque. Se aprovechan las actuales al máximo. Eso supone que la localización del punto de control después del embarque puede situarse más o menos alejado del mismo, más allá de las distancias de cortesía. El uso de espiras existentes y de la disponibilidad de una infraestructura de soporte existente para el equipo de lector de matrículas que se instala junto a las espiras puede desplazar en algunos casos el punto de colocación de estos equipos. La disposición de espiras se ilustra en la **Fig. 9.5.4.2.1.**

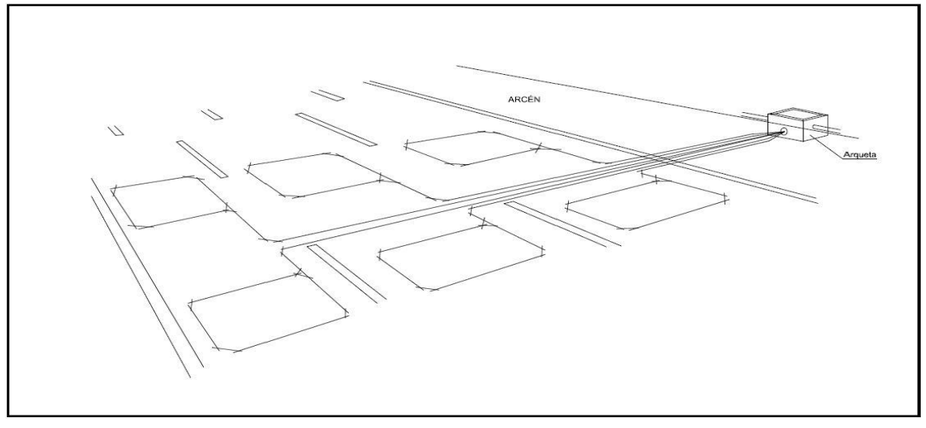


Figura 9.5.4.2.1. Disposición de espiras

9.5.4.3.- RED DE COMUNICACIONES

3.2. Estación Remota Universal

La Estación Remota Universal (ERU) constituye el punto de unión entre la red y los periféricos de campo, gestionando y controlando las comunicaciones con el Centro de Control a través de las NCA.

Interactúa con los diferentes periféricos instalados en la vía, almacenando e integrando datos y alarmas.

Sus funciones más comunes son: recoger los datos de tráfico que dan los equipos de toma de datos, encaminar las órdenes de señalización que desde el centro de control se envían a los dispositivos de señalización (Paneles de Mensaje Variable) o proveer al Centro de Control con datos de periféricos.

Las comunicaciones con los nodos del nivel superior se realizan por red Ethernet mediante adaptadores ERU/IP para su conversión a fibra óptica, aunque existe la posibilidad de otros tipos como línea serie o redes móviles. En todos los casos se utilizan protocolos TCP/IP y UNE. Se tenderá para la conexión de las ERU a la red troncal cable de 4 fibra ópticas.

El funcionamiento normal del sistema es que las Estaciones Remotas comuniquen por el camino más directo, es decir, por el segmento que le corresponda con la red primaria del centro de control. En caso de que se produjera un fallo en la línea o un problema en algún equipo intermedio, las remotas comenzarían a comunicar en dirección contraria por el camino secundario, es decir, por el otro segmento. De esta forma, se asegura la comunicación continua con el centro de gestión de datos.

Las ERU previstas en el proyecto incluyen todas switch de última milla por coherencia con la red existente. En un caso dispone de ETD interna y en los otros dos no es necesaria.

Se colocan ERU solo en los casos en que no existe ninguna disponible en el rango de 1.200 m respecto de los equipos (según norma EN 50173) o cuando por las necesidades de obra civil o longitud de cable no compensa económicamente la conexión. También las condiciones de topología y lógica funcional de la red condicionan la decisión de instalar una nueva ERU.

9.5.4.4.- CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

El sistema de Circuito Cerrado de Televisión, posibilita la visualización del estado del tráfico en las zonas del trazado más significativas y constituye una de las bases principales de supervisión y seguridad de las instalaciones.

Para ello se instalarán cámaras digitales IP color CMOS móviles sobre postes de 15 m. de altura, con zoom motorizado, carcasa y posicionador.

El sistema de transmisión a utilizar será fibra óptica monomodo desde cada cámara hasta un punto intermedio de concentración. Para el envío de las señales de video hasta el Centro de Control, se envía una señal digital IP desde el pie de cámara hasta el swith de gestión y finalmente al centro de gestión de tráfico. En el Centro de Control se integraran en el gestor de video existente. Desde el Centro de Control se visualizarán las imágenes en tiempo real de todas las cámaras instaladas y será posible telemandarlas, seleccionándolas para su monitorización y grabación

La señal de vídeo captada por la cámara y los datos de telemando que recibe, se transmiten hasta el NCA o punto de concentración, mediante transmisores y receptores sobre fibra óptica. Estos equipos se instalarán en armarios estancos sobre cimentación. Se utilizará para la conexión a la red troncal cable de 4 f.o, de los cuales se utilizan 2 fibras quedando otras 2 como reserva.

Las CCTV se conectaran en serie mediante F.O. hasta el empalme más próximo, como criterio general por mantener la arquitectura de la red de acuerdo con el cliente. Sin embargo en algunos casos es más recomendable debido a restricciones para la aplicación del criterio general, realizar la conexión al ERU. Al disponer los ERU de switch de última milla esta conexión es posible sin necesidad de modificar el ERU.

Para el envío de las señales de video hasta el Centro de Control se enviará señal hasta equipo conversor que a través del switch de gestión nivel 2.

.A su vez se instalará una red Gigabit Ethernet, compuesta por switches de nivel 3, que redunde la transmisión de la señal de vídeo hasta el Centro de Control.

Se basará la utilización de:

o Switch Gigabit Ethernet de nivel 3. Para el despliegue de una red Gigabit que comunicará cada NCA hasta alcanzar la red Gigabit existente.

Las cámaras a instalar serán IP y se situaran en el inicio de cada tramo de embarque, sobre poste de 15m y a 3 m de la berma. Se requieren además otras cámaras complementarias para cubrir la zona de desembarque final en Avda. America. Estas cámaras están identificadas de forma diferente a las cámaras que garantizan la cobertura total del tramo en los planos. Estas cámaras son redundantes.

Para garantizar que no haya zonas de sombra se ha incorporado un proyecto de DGT de instalación de CCTV que cubre todo el tramo del proyecto.

Los criterios de redundancia y de cobertura se han adoptado por indicación de la DGT.

9.5.4.5.- EQUIPOS DE RECONOCIMIENTO DE MATRÍCULAS

Los lectores de matrículas ó Equipos de Reconocimiento de Matrículas (ERM) son un conjunto de equipos que se encargan de capturar, reconocer y enviar la información de la matrícula de los vehículos a los que controlan, para su posterior tratamiento.

Se utilizan principalmente en Sistemas de Control de Accesos y Sistemas de Control de Tráfico para su uso en estudios estadísticos, tiempos de recorrido, cálculo informativo de la velocidad de tramo, gestión de listas, etc.

Los ERM están formados principalmente por siguientes unidades funcionales: una Unidad de Captura e Iluminación (UCI) encargada de realizar de forma óptima las fotografías de los vehículos, una Unidad de Control (UC) que realiza el reconocimiento de matrículas mediante motor OCR, y por la Unidad de Proceso Local (UPL) encargada de gestionar la información de los puntos de captura así como garantizar el funcionamiento y comunicaciones del sistema. Se usarán en este caso detectores multicarril, al estar interesados en detectar e identificar a los vehículos en el interior del BUS-VAO de cara a realizar una trazabilidad de sus trayectorias, mediante la identificación en los puntos de control sucesivos. En los tramos restantes se adopta el criterio de colocar detectores cada 2 km en las mismas condiciones en tronco.

Ello posibilitará, en algunos casos, la sanción de los vehículos que han hecho un uso indebido del carril por haber salido por zonas no autorizadas al existir la detección doble.

El criterio de densidad y localización ha sido fijado por el cliente en función de su política de control y sanción.

Los ERM se conectan a los ERU mediante conexión serie y cable de cuadretes

En la **Fig. 9.5.4.5.1** se muestra un esquema meramente ilustrativo de un lector de matrículas multicarril. Los lectores previstos en el proyecto llevarán la unidad de proceso y control integrada en la carcasa del propio detector.

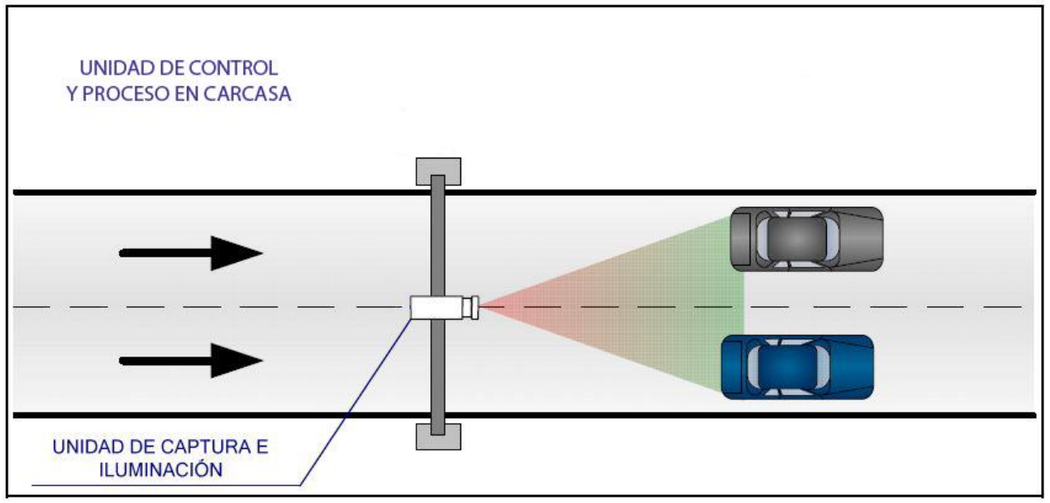


Figura 9.5.4.5.1. Esquema ilustrativo de un lector de matrículas

9.5.4.6 Balizas

Las balizas cumplen el cometido de señalizar el carril BUS VAO cuando está activo para servir de apoyo a la señalización variable recordando a los usuarios que el carril está reservado a usuarios específicos. Son ámbar, con carácter general, ajustándose a la normativa (Art.144 del Reglamento General de Circulación), excepto en las zonas de embarque donde se disponen verdes (aun sabiendo que esta disposición no está amparada por la norma) para ayudar a una mejor lectura de las zonas e informar de que en esta zona es posible acceder al carril reservado los usuarios autorizados. Este criterio ha sido definido por la DGT en base a su experiencia en otros emplazamientos con este tipo de equipos.

La tecnología elegida por el cliente es la de inducción por su facilidad de mantenimiento principalmente. El sistema consta de los siguientes elementos:

a) La baliza propiamente dicha con su soporte, sin conexión física a ningún cable. Ver **Fig. 9.5.4.6.1.**

Figura 9.5.4.6.1. Imagen ilustrativa de baliza y su soporte

b) El cable de inducción que sirve a la alimentación y también a las comunicaciones entre el sistema de control propio local y cada baliza conectada al mismo. **Ver Fig. 9.5.4.6.2.**

Figura 9.5.4.6.2. Imagen ilustrativa del cable de inducción

c) La unidad de control y alimentación electica de las balizas que genera tensión al cable de inducción y permite también conectarse vía puerto serie R232 a un centro de control externos para el telecomando del sistema. Dicha unidad está alimentada a 220V

d) Los condensadores que permiten, colocados en el cable de inducción, ampliar el rango de acción de la alimentación. Ver **Fig. 9.5.4.6.3.**

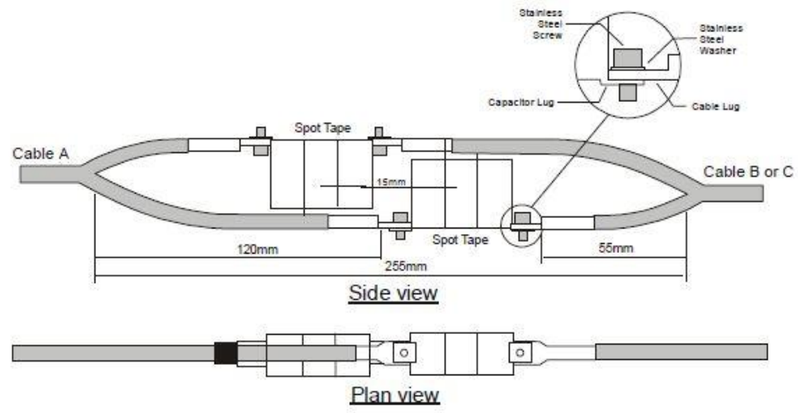


Figura 9.5.4.6.3. Ejemplo de disposición de equipo de condensadores

Un cantón de balizas está constituido por los elementos anteriores dispuestos de la siguiente forma: En primer lugar se dispone en un armario el transformador y la unidad de alimentación conectado a la red eléctrica y a la red de datos. El cable de inducción se dispone en un primer tramo (zona “A”) de hasta 350 m con las balizas situadas con el espaciamiento entre ellas decidido (en el caso de este proyecto 9m o 17m aproximadamente en función de las marcas viales y de si se trata de zonas de embarque o no). A partir de esta distancia y hasta 1700 m se disponen condensadores de apoyo cada 200 m máximo (zona “B”). En el tramo final (Zona “C”) de 150 m el cable de inducción de cierra sobre sí mismo para seguir el camino de vuelta hasta la unidad de alimentación / control.

Los valores elegidos se basan en la experiencia y en las características de las unidades de alimentación más potentes que permiten reducir el número de cantones y se adaptan mejor al tipo de proyecto que nos ocupa.

Las balizas disponen de un conjunto de LED’s (normalmente 8 unidades) con un ángulo de apertura de 30º y con visibilidad de hasta 2 km. Son programables individualmente y pueden atenuarse en función de las condiciones meteorológicas de otro tipo que dificulten la visibilidad. Su instalación debe permitir un resalte sobre el pavimento máximo de 4 mm y presenta protección IP68 como mínimo. Las balizas tienen un consumo aproximado de 2W.

El cable de inducción debe ser específico para este uso con resistencia a su instalación en el suelo (resistente a la corrosión a largo plazo), resistir altas temperaturas y estar libre de halogenuros, no producir gases corrosivos ni humo en su combustión. Debe estar aislado convenientemente y cumplir con las condiciones de resistencia, aislamiento y dieléctrica adecuadas, según se indica en Pliego de Condiciones. El diámetro de cobre es de 2,9 y el diámetro total del cable incluido aislamiento de 5,7mm.

La unidad de control permite la alimentación y la aplicación de todas las funciones de control de las balizas (diagnostico, modos de operación – destellos, atenuación, etc.…) y las conexiones al CGT. Debe colocarse en un armario estanco.

El condensador se instala para compensar la reactancia inductiva, disponiéndose en un kit que permite insertarse en la zanja y protege las conexiones entre la entrada y salida del cable de inducción. El consumo por disipación es inferior a 1W y el rango de voltaje de 1,1 KVDC

Las balizas constituyen un caso ligeramente distinto del resto de equipamientos ITS al necesitar cada cierto número de ellas una fuente de alimentación y conexión de control, a través de la misma fuente. Cada cantón se alimenta con una fuente que se hace coincidir con la del cantón siguiente (simetría, según puede verse en el esquema de implantación del siguiente **Capítulo 9.6**). El grupo de dos fuentes se colocan en un armario que es formalmente equivalente a un equipo ITS y que se conecta al ERU más cercano usando cable de cuadretes, con los mismos criterios del resto de equipos (tanto energía como comunicaciones). En este caso la misma fuente de alimentación es el elemento de comunicaciones del sistema de balizas.

Dada la especificidad del producto se ofrece un capitulo especifico más adelante para su instalación (**ver Fig. 9.5.5).**

9.5.4.7.- ENERGÍA ELÉCTRICA

La alimentación eléctrica de los equipos se realiza en Baja Tensión . La potencia prevista en cada caso se puede observar en la siguiente relación y podrá ser administrada de diferentes formas según las conexiones de las que disponemos en cada punto de instalación del equipo.

Equipo	Potencia (W)
PMV 1 Horquilla	1100
PMV 2-1 de 2 graficos	2300
PMV 2-2 de 1 gráfico	1500
PMV 2-3 (aspa / flecha) 75Wx3	225
ETD	250
LM - ERM	280
CCTV	300
Arm.Baliza (2 ud. alimentación)	1700
ERU	500
ERU+ETD	500

Los consumos de estos equipos aparecen también detallados en las fichas de los equipos y en el correspondiente **Apéndice 9A.4. de “Cálculos eléctricos”.:**

Todos los equipos precisan de energía eléctrica para su correcto funcionamiento. Dependiendo de la situación elegida para los mismos, se precisará la instalación de un tipo de suministro eléctrico u otro. En este sentido conviene destacar que, se tratará de conectar los equipos a la red eléctrica existente.

En el caso de conexión eléctrica a la Red existente, la instalación necesaria consistirá en la canalización eléctrica hasta el punto de conexión en Baja Tensión, que además podrá incluir la acometida en baja y, en su caso, en media tensión. En los casos en los que la conexión en baja tensión se realice a una acometida ya existente, la instalación necesaria no incluirá la acometida.

Como criterio general se conectan los quipos a las acometidas existentes. En dos casos se prevé acometida nueva, en baja Tensión y monofásica en el PK18+575D y trifásica en el PK 19+200D. Después de una comprobación en la acometida del PK 12+965C en la que las secciones de cable resultan excesivas y la sobrecarga también alcanza los 7000W se decide incluir una acometida nueva en el PK 13+900D (trifásica) de forma que alimente los elementos de mayor potencia desde una distancia menor, conectándose el resto a la acometida existente. Con esta configuración se consiguen potencias y secciones de cable más equilibradas.

La necesidad de nuevas acometida viene dada por las distancias existentes y las cargas que se asocian a estas distancias con las acometidas actuales así como los niveles de sobrecarga que la conexión de los nuevos equipos supone. Realizados los análisis previos se ve que es necesario disponer estas nuevas acometidas para optimizar el sistema reduciendo perdidas y mantenerse en secciones de cable razonables.

Las nuevas acometidas se colocan en el centro de gravedad de las cargas.

El criterio de elección entre trifásica o monofásica es el de optimizar la sección de cables y siempre es preferida la trifásica por su mayor eficiencia. Sin embargo para valores de potencia bajos se propone monofásica atendiendo también a los criterios generales de las compañías suministradoras.

Por tanto, en el Proyecto se ha previsto la alimentación eléctrica a los equipos mediante:

• Conexión eléctrica en BT.

- Posible necesidad de centro de transformación con acometida en MT

A continuación se resumen someramente cada una de ellas.

Conexión Eléctrica en Baja Tensión

El presente proyecto prevé la conexión eléctrica en Baja Tensión tanto a acometidas existentes como a acometidas nuevas que habrá que ejecutar. Cuando la conexión se realice a acometidas existentes y, en el caso de que sea necesario, éstas se deberán acondicionar para el correcto funcionamiento de la instalación.

En el caso de acometidas nuevas, el proyecto prevé todos los trabajos y materiales necesarios para el suministro eléctrico desde el armario, casetas o cuchillas de la Compañía suministradora hasta el armario de suministro a equipos, incluido éste y todo su equipamiento y protecciones. Asimismo, contempla toda la obra civil necesaria (canalizaciones, cimentaciones, etc.) así como las gestiones con la Compañía y los derechos de enganche y boletines, pruebas y legalizaciones. Todo de acuerdo con las condiciones que fije la Compañía suministradora de la zona y el Reglamento de Baja Tensión.

A continuación se describen los elementos que se deberán instalar para la conexión en Baja Tensión:

Acometida en Baja Tensión

Todos los elementos que forman la acometida deberán diseñarse y ejecutarse conforme a las normas particulares de cada compañía suministradora de la zona. No obstante, se ha previsto una acometida tipo formada por los siguientes elementos:

Acometida subterránea.

Para dar suministro desde el punto de conexión previsto hasta la caja general de protección y medida, se ha previsto la acometida subterránea a base de conductores aislados dispuestos en zanjas bajo tubo de protección para líneas subterráneas de Baja Tensión, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente y especificaciones de las compañías suministradoras.

Caja General de Protección y Medida (CGP).

En la CGP se instala un módulo de medida para contador monofásico,o trifásico normalizado por la compañía en función del tipo de suministro de cada acometida. Tanto la C.G.P. como la caja que contiene el equipo de medida, estarán protegidos exteriormente por un bloque de hormigón prefabricado.

Cuadro de protección.

Armario destinado a albergar los dispositivos privados de mando y protección de la instalación.

Reconectador Automático Programable (RAP).

El cuadro deberá llevar un RAP (Reconectador Automático Programable). Es un automatismo que dota a las líneas en las que se instala de protección.

El dispositivo DCP (Distribuidor de Carga Programable).

Se instalará un DCP por cada acometida nueva, sea ésta en Baja Tensión o en Media Tensión donde indique la Dirección de Obra en cada caso. En el único caso en que no se instalará DCP será en el caso de alimentar mediante paneles solares fotovoltaicos.

Estará diseñado para interaccionar con el relé electrónico RAP, y permite el funcionamiento con cualquier contactor del mercado (siendo éstos los elementos de apertura y cierre de los circuitos secundarios).

A continuación se describen con más detalle cada una de estos elementos:

El cuadro general de mando y protección, está compuesto por un cuerpo destinado a albergar los dispositivos privados de mando y protección de la instalación.

El armario está anclado sobre una peana de hormigón mediante pernos y estará construido con poliéster reforzado con fibra de vidrio, prensado en caliente, provistos de cerradura con llave para hacerlos inaccesibles a su interior a personas ajenas y anclados al suelo.

• Reconectador Automático Programable (RAP).

Cada cuadro de Protección que se instale deberá llevar un **RAP (Reconectador Automático Programable).** Es un automatismo que dota a las líneas en las que se instala de protección magnetotérmica, de protección contra sobre/infratensión de red y de protección diferencial electrónica (con procesamiento digital, por medio de un microprocesador). El RAP puede ser instalado en líneas monofásicas o trifásicas (con o sin neutro). Posee reconexión automática en caso de tensión de red incorrecta o al producirse un disparo intempestivo de la protección por sobrecarga o fuga a tierra. Así mismo posee una potente interfaz de comunicaciones que permite al usuario, controlar y tener información de ciertos parámetros de las líneas protegidas de forma remota.

En este punto es muy importante señalar que procesa digitalmente el transitorio de conexión de carga para determinar el valor de la sobrecarga o de la fuga a tierra y decidir la reconexión automática o la parada definitiva hasta la solución del problema. Tiene la finalidad de proteger la línea y la carga contra una sobreintensidad excesiva que pudiera producirse daños irreversibles. Caso de que el automatismo determine una falta continua de fuga a tierra o una sobreintensidad muy elevada, se evita en este caso la nueva reconexión del disyuntor, evitando el consiguiente peligro para la integridad de la instalación. En ningún caso el RAP reconecta, tras procesar el transitorio de conexión, en caso de cortocircuito.

El RAP tampoco procederá a la reconexión de la carga si la tensión de red no está dentro de los límites correctos.

El RAP puede ser programado, controlado y monitorizado en modo local (desde le propio automatismo) y en modo remoto (desde un terminal lejano) vía RS232, PS242, PS485, MODEM, GSM etc., mediante el software y los convertidores de interfaz posible.

El RAP intentará la reconexión automática un número ilimitado de veces en caso de red fuera de tolerancia, hasta 5 veces (u otro valor programado remotamente) en caso de sobrecarga y hasta 10 veces (u otro valor programado remotamente) en caso de fuga a tierra. Si al finalizar estos intentos o se consiguiera realizar con éxito la reconexión, el RAP automáticamente, iría a posición de STOP, asumiendo que hay un problema grave en la línea o en la carga, que necesita ser reparado antes de intentar de nuevo la reconexión.

• Distribuidor de Carga Programable (DCP).

El dispositivo DCP (Distribuidor de Carga Programable) será instalado donde indique la Dirección de Obra en cada caso. Y se instalará un DCP por cada acometida nueva y número de cuadros secundarios, sea ésta en Baja Tensión o en Media Tensión.

Está diseñado para interaccionar con el relé electrónico RAP, y permite el funcionamiento con cualquier contactor del mercado (siendo estos los elementos de apertura y cierre de los circuitos secundarios). En la configuración estándar, el dispositivo DCP está compuesto por los siguientes elementos:

Módulo Electrónico DCP, basado en un microprocesador de gran versatilidad, que además permite el funcionamiento del automatismo dentro de los rangos de temperatura industriales**, que otros microprocesadores limitan.**

- Hasta 6 contactores, bi o tetrapolares (en dependencia del tipo de circuito secundario a proteger), de 40 A intensidad nominal.

- Fusibles de protección de circuitos de mando.

- Todo el conjunto en su configuración Estándar está diseñado para su montaje sobre carril DIN.

Como configuración especial se ha desarrollado un módulo electrónico DCP, que no precisa de alimentación eléctrica previa al disyuntor del elemento Master RAP, ya que se alimenta mediante un módulo de baterías recargables, lo que permite la conexión del elemento esclavo a largas distancias del elemento principal, instalándose como único elemento de interconexión la línea de alimentación principal.

En este caso la alimentación se realizará a 16,4 voltios de tensión continua, que se consiguen mediante la colocación en serie de dos baterías de Níquel/Cadmio de 8,2 voltios, que se cargan mediante un dispositivo rectificador alimentado por una de las salidas de 20 voltios del transformador interno del equipo. Estas baterías son de alta calidad y durabilidad estando diseñadas para soportar más de 700 ciclos de carga-descarga total, y se presentan en un módulo externo compacto para montaje en carril DIN.

Todos los elementos citados se dispondrán en el interior de envolventes aislantes Clase II.

Este cuadro está previsto para funcionamiento automático y manual y con posibilidad de accionamiento en caso de avería del citado automatismo.

Cables

Los conductores a emplear para suministrar los equipos serán unipolares, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, aislado en doble cubierta de PVC para 1.000 V de tensión de servicio y 4.000 V de tensión de prueba, designación 0’6/1 KV.

Las características exigibles al conjunto del suministro de cable de energía son:

- Los hilos y cables deberán cumplir lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en cuanto a intensidades máximas admisibles en función de la sección y tipo de utilización, así como las pérdidas de tensión admisibles.

- El aislamiento será RVSV para tensiones de servicio de hasta 1000 voltios.

- El cable cumplirá como mínimo la norma UNE 21123 en lo que se refiere a las siguientes características:

• Resistencia óhmica.

• Rigidez dieléctrica.

• Resistencia de aislamiento.

• Construcción y control dimensional.

• Carga de rotura y alargamiento de aislamiento y cubiertas.

Para la recepción del cable eléctrico se realizarán las pruebas y ensayos para garantizar el cumplimiento de las características exigibles para el suministro de cable eléctrico, citadas en el párrafo anterior.

9.5.5.- ESTUDIO PARTICULAR DE LA INSTALACIÓN DE LAS BALIZAS

La instalación de las balizas es crítica para su posterior funcionamiento y necesidades de mantenimiento. Se refieren a continuación los aspectos más críticos del proceso.

a) Instalación y pruebas de la unidad de control y cables

En la **Fig. 9.5.5.1** y **Fig. 9.5.5.2** se ofrecen imágenes ilustrativas de una unidad de control tipo.

Se ven los diferentes elementos de conexión tanto de entrada de corriente, de salida y de comunicaciones.

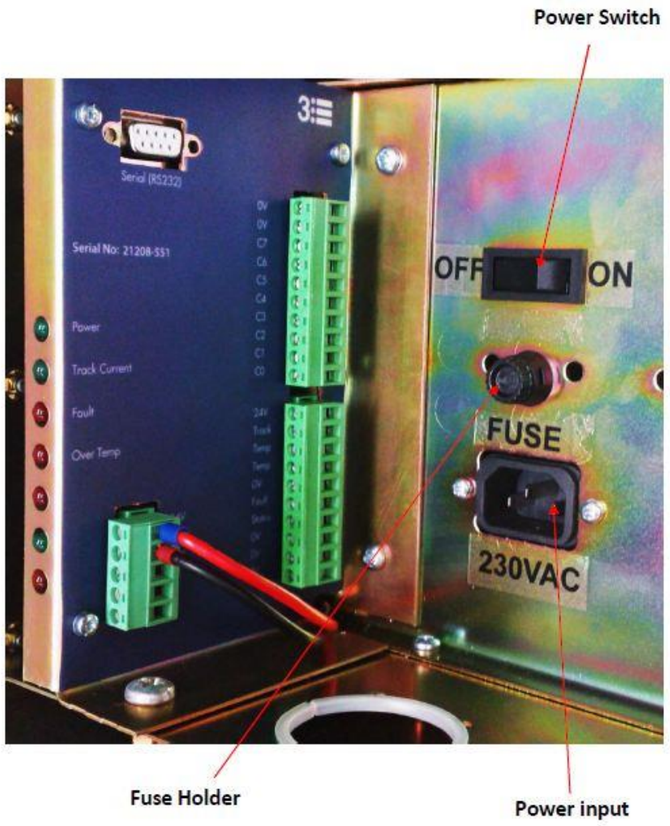


Figura 9.5.5.1. Unidad de alimentación y control: “Vista general”

Figura 9.5.5.2. Unidad de alimentación y control: “Detalle de conexión de inducción”

Pruebas: (1) Una vez conectada la unidad de control es necesario comprobar el aislamiento del cable de inducción antes de colocar los condensadores. El valor debe ser superior a 20 meg Ohms. (2) Una vez conectado el cable de inducción y la unidad de alimentación a la red medir la corriente en el cable de inducción que debe ser entre 3 y 4 Ampere. Debe usarse un medidor calibrado entre 0 y 10 Ampere a 38,4 Khz.

b) Implantación de las balizas. Obra civil

Condiciones: Temperatura entre 10 y 32 ºC; sin lluvia; pavimento consolidado y sin huecos o alteraciones con una profundidad de 100 mm mínimo

Los giros de cable de 90º deben ser cortados en planta a 45º para evitar tensiones excesivas.

Corte de 60 mm de profundidad y 6mm de anchura para el cable (zanja ordinaria).

En los condensadores se necesitan 26mm de anchura durante 200 mm de longitud ara albergar el condensador. Ver **Fig. 9.5.5.3 y Fig. 9.5.5.4**.

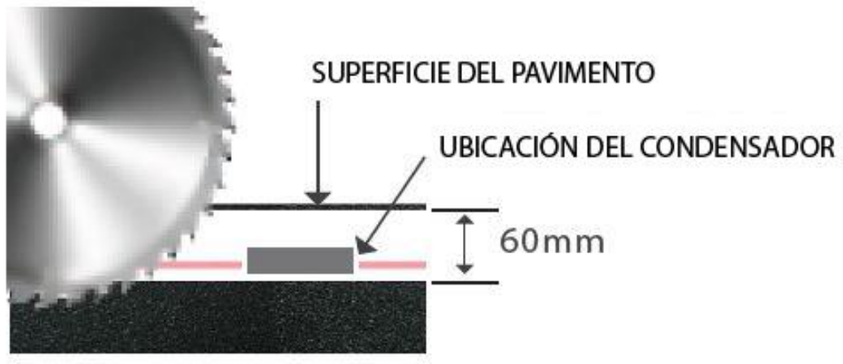


Figura 9.5.5.3. Esquema del corte de la regata para la instalación del cable y el condensador

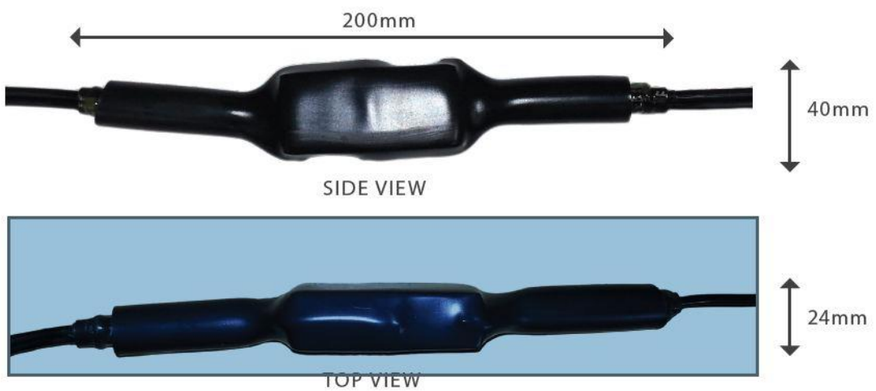


Figura 9.5.5.4. Detalle del condensador

La tolerancia del corte de los huecos de las balizas debe ser de 2 mm (Ver **Fig. 9.5.5.5**)

Figura 9.5.5.5. Detalle del hueco para la instalación de las balizas

Es muy importante que el hueco de la baliza tenga la forma, por lo que debe cuidarse al máximo la extracción del cilindro de material cortado. Ver **Fig. 9.5.5.6 y Fig.9.5.5.7.**

Figura 9.5.5.6. Operación de extracción del cilindro para el hueco de la baliza

Figura 9.5.5.7. Operación de extracción del cilindro para el hueco de la baliza (detalle)

Limpiar el hueco con agua a presión, secar con aire a presión y acabar de secar con antorcha de propano. Vigilar la temperatura para no dañar el asfalto de soporte. Ver **Fig. 9.5.5.8.**

Figura 9.5.5.8. Operación de limpieza y secado de la regata

Instalación del cable y cierre final del mismo. Comprobar que el revestimiento no ha sido dañado. Ver **Fig. 9.5.5.9.**

Figura 9.5.5.9. Extremo final del cable de inducción

Colocar los soportes de las balizas en el cable según se indica en la figura. Ver **Fig. 9.5.5.10. y 9.5.5.11.**

Figura 9.5.5.10. Configuración del cable para el alojamiento de la baliza

Figura 9.5.5.11. Acoplamiento de la baliza al cable de inducción

Se puede sellar la zanja con productos bituminosos o lechadas pero es mejor usar un sellador de curado rápido. Ver **Fig. 9.5.5.12**.

Figura 9.5.5.11. Acoplamiento de la baliza al cable de inducción

Colocar las balizas en su alojamiento comprobando la orientación y el enrasado con el pavimento. Verificar que no hay humedad (afecta la adhesivo) y la temperatura esta entre 2 y 35 ºC siendo recomendable una temperatura superior a 10 ºC.

9.6.- Implantación

9.6.1.- ANÁLISIS DE LOS LOCALES DE IMPLANTACIÓN

Se ha realizado una visita técnica a los locales de implantación de todos los equipos ITS de ambas fases del proyecto que se incluye a modo de fichas de cada ubicación, incluyendo imágenes de la misma y los comentarios justificativos de las soluciones particulares adoptadas.

El análisis implica todos los sistemas ITS, pero en particular los pórticos que soportan los PMV's al ser los más complejos por exigencia y afectación de las condiciones de implantación (medianas, elementos de contención, etc…) que condicionan el emplazamiento.

Las fichas de implantación se ofrecen en el **Apéndice 9A.3. de "Fichas técnicas de los locales de implantación de los equipos ITS"**

9.6.2.- SOLUCIONES TIPO DE IMPLANTACIÓN PARA CADA EQUIPO Y LOCAL

En el **Apéndice 9A.7.** de **"Cimentaciones"** y en el documento de **Planos** (detalles constructivos) se ofrecen los criterios de cálculos y los detalles constructivos.

Al existir localizaciones críticas, que afectan a la cimentación de las estructuras de soporte de los PMV (pórticos y banderolas), se ha realizado un estudio de las mismas y se ofrece a continuación un resumen del mismo. También se incluyen las cimentaciones especiales de los mástiles de los lectores de matrículas del final del carril BUS-VAO. Ver **Fig.: 9.6.2.1**

La cimentación tipo para las estructuras de paneles de mensaje variable con posibles problemas de implantación viene esbozada en el siguiente gráfico.

La dimensión "A" corresponde al lado perpendicular la dirección de la marcha (ancho de la mediana). Sus valores son: 1,5m en el caso de micropilotes, 1,90 m en el caso de banderola normal, 1,70 m en el caso de banderola invadiendo arcén, 2,10 m en el caso de pórtico de 24 m,

1,8 m en el pórtico de 18m normal y 1,60 m en el caso de pórtico invadiendo arcén, tanto para 18 como para 24 metros.

La dimensión “B” corresponde al lado paralelo a la dirección de la marcha. Sus valores no son críticos al disponerse de espacio y se incluyen tabla de la **Fig. 9.6.2.2.**

Los pernos se colocan en el hormigón para acometer contra la placa de anclaje a la que se suelda la estructura (pata del pórtico o banderola). El anclaje se refuerza con unas cartelas, según se ve en la **Fig. 9.6.2.1,** apoyándose en la tabla de la **Fig. 9.6.2.2.** los valores de las dimensiones de los elementos constitutivos de la unión entre la estructura y la cimentación.

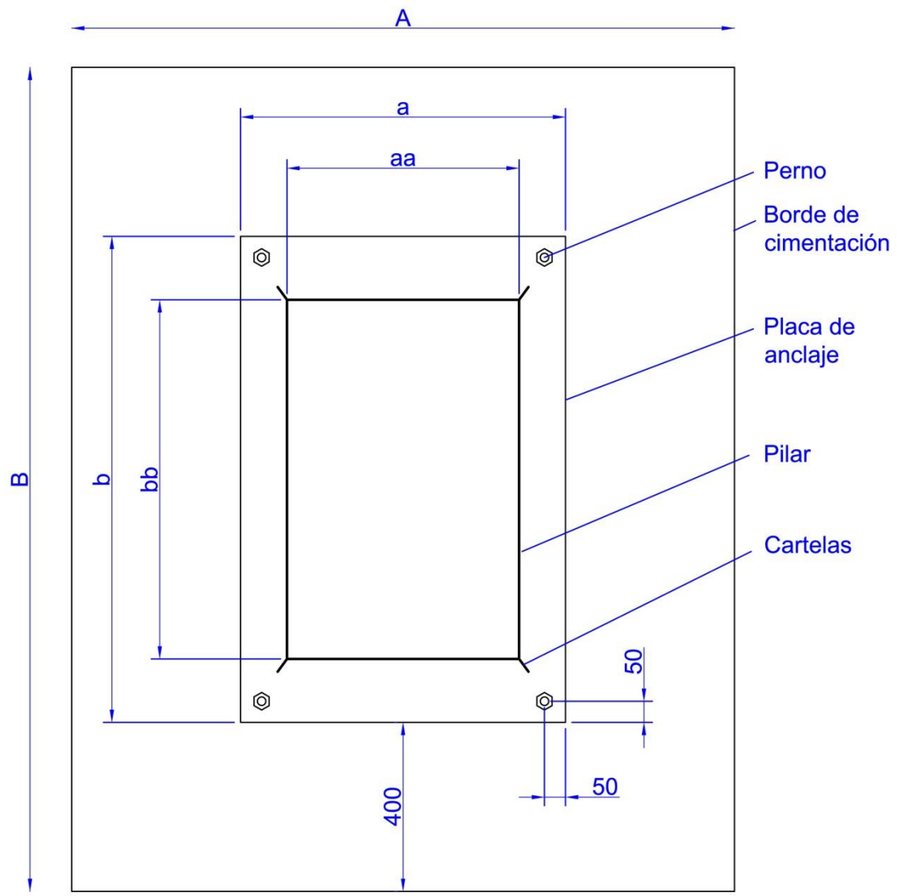


Figura 9.6.2.1. Zapata estándar para pórticos y banderolas

Tipo de estructura	PLACAS DE ANCLAJE				ZAPATA ORDINARIA		ZAPATA TRÁFICO		ENCEPADO MICROPILOTE	
	Placa de anclaje (mm)		Sección del Pilar (mm)		A (mm)	B (mm)	A (mm)	B (mm)	A (mm)	B (mm)
	a	b	aa	bb						
Banderola	770	950	550	750	1.900	3.800	1.700	4.700	1.500	2.300
Pórtico 18 m	580	900	360	800	1.800	3.200	1.600	4.500		
Pórtico 24m	770	1050	550	800	2.100	3.900	1.600	5.400		

Figura 9.6.2.2. Zapatas de anclaje y sección del pilar de las estructuras.

Los cálculos se realizan para los casos más desfavorables únicamente, siendo éstos los siguientes:

Banderolas: para el único modelo previsto en el proyecto, tanto de soporte como de panel luminoso.

Pórticos: se realizan los cálculos para el panel de mayor dimensión (8.2 metros de largo x 1.90 metros de alto y 1400 Kg de peso) en previsión de posibles instalaciones futuras o sustituciones de los paneles de proyecto por otros mayores. Este panel se incluye en los cálculos de dos tipos de pórtico (clasificación habitual de la DGT): los de hasta 18 metros de luz y entre 18 y 24 metros de luz máxima. El cálculo se realiza para las dimensiones de 18 y 24 metros que son las más desfavorables.

Para el resto de estructuras se asume la cimentación estándar que se justificará.

Se observa que las tensiones transmitidas al terreno por los distintos tipos de cimentaciones se mantienen en todos los casos por debajo de la tensión admisible calculada en el **Apéndice 9.A6 “Cimentaciones”**, como puede verse en las siguientes tablas de la **Fig. 9.6.2.3** y **Fig. 9.6.2.4.**

CIMENTACIONES ESTANDAR A-2		
PRESIONES DE CONTACTO CON EL TERRENO		
ELEMENTO	PRESION EN PUNTA (Kg/cm2)	PRESION MEDIA (Kg/cm2)
Columna CCTV	1.865	1.492
Horquilla	0.752	0.602
ERU	0.72375	0.58
Lector de matrículas	0.514	0.4112
Armario	0.4361	0.35

Figura 9.6.2.3. Presiones de contacto con el terreno para cimentaciones estándar.

CIMENTACIONES A-2 Zapatas Ordinarias

PRESIONES DE CONTACTO DE LAS ESTRUCTURAS CON EL TERRENO

ELEMENTO	DIMENSIONES (m)	PRESION EN PUNTA (Kg/cm2)	PRESION MEDIA (Kg/cm2)	COEF. SEG. VUELCO	COEF. SEG. DESLIZAM.
Banderola	3,80x1,90x1,10	1.389	1.11	1.85	4.5
Pórtico de 18 m.	3,20x1,80x1,10	1.31	1.05	1.72	4.51
Pórtico de 24 m	3,90x2,10x1,10	0.99	0.79	2.27	4.42

CIMENTACIONES A-2 Zapatas con cargas de tráfico

PRESIONES DE CONTACTO DE LAS ESTRUCTURAS CON EL TERRENO

ELEMENTO	DIMENSIONES (m)	PRESION EN PUNTA (Kg/cm2)	PRESION MEDIA (Kg/cm2)	COEF. SEG. VUELCO	COEF. SEG. DESLIZAM.
Banderola	4,70x1,70x1,20	2.099	0.69	2.17	11.33
Pórtico de 18 m.	4,50x1,60x1,35	1.97	0.735	2.27	13.55
Pórtico de 24 m	5,40x1,60x1,35	1.87	0.68	2.38	10.51

Figura 9.6.2.4. Presiones de contacto con el terreno para cimentaciones especiales.

Los detalles de la definición detallada de las cimentaciones con su implantación en el terreno y sus comprobaciones se incluyen en el **Apéndice 9.A6 "Cimentaciones"**, así como los valores de los esfuerzos de cálculo que se obtienen (para el caso de estructuras no estándar -pórticos y banderolas-) del **Anejo 9.A5 "Estructuras".**

La cimentación, según la ubicación, responde a tres tipologías:

a) "Micropilotes", en zona de mediana estricta, donde las dimensiones máximas de la zona de apoyo en el eje normal al sentido de circulación (anchura disponible de la mediana) son incompatibles con una solución de zapata convencional o zapata que invada el arcen respetando las líneas blancas. Existe un único caso de banderola donde se aplica esta solución al ser el espacio disponible inferior a 1.60 m en la mediana. Los detalles de la solución , los cálculos y la justificación de la misma se encuentran en un capítulo específico del **Apéndice 9.A6 "Cimentaciones"**.
b) "Zapata_tráfico", en zonas de mediana donde existe la posibilidad de tener que invadir el arcén con la cimentación (dentro de los márgenes entre el borde interior de las línea blancas de separación del mencionado arcén)
c) Zapata ordinaria, en zonas donde la anchura libre de mediana no deja lugar a dudas sobre la capacidad de albergar una zapata sin invadir los arcenes.

La siguiente tabla (**Fig. 9.6.2.4**) resume la casuística de los diferentes casos observados en el proyecto. Se toma un criterio del lado de la seguridad y se realizan los cálculos de las "zapatas_tráfico" para que encajen en las situaciones más desfavorables de mínimo 1,60 m de anchura de mediana. Estas zapatas están calculadas para que en caso de invadir el arcén puedan soportar las cargas de tráfico.

Cimentación de las estructuras de soporte de los PMV							Dimensiones libres para cimentaciones			
PK	Tipo de estructura / PMV	ID	Ancho /Luz (m)	Tipo de cálculo (m)	Cimentación mediana	Cimentación arcén derecho	LBD-M (m)	Mediana (m)	M-LBC (m)	Total Máximo (M)
3+822	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_01_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
4+319	Mástil Lector Matrícula	N_LM_02			0	0	0.337	0.682	0.649	1.668
4+440	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_02_T	7.5		Micropilotes	0	0.314	0.669	0.554	1.537
5+040	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_01_T	16	18	Zapata tráfico	Zapata ordinaria	0.525	0.627	0.503	1.655
5+075 R	Horquilla T	**N_PMH_01_01_R**	0		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
5+740 R	Horquilla T	**N_PMH_01_02_R**	0		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
7+130	Horquilla T	N_PMH_01_03_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
7+723	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_03_T	7.5		Zapata tráfico	0	0.567	0.686	0.459	1.712
7+850	Pórtico Tipo 21 (2 gráficos)	N_PMV_21_01_T	15	18	Zapata tráfico	Zapata ordinaria	0.581	0.705	0.359	1.645
8+280	Horquilla T	N_PMH_01_04_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
9+200	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_02_T	20	24	Zapata tráfico	Zapata ordinaria	0.558	0.637	0.582	1.777
9+500 R	Horquilla T	N_PMH_01_05_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
10+355 R	Horquilla T	**N_PMH_01_06_R**	7.5		Zapata ordinaria	0	0	0	0	0
10+760 R	Horquilla T	**N_PMH_01_07_R**	7.5		Zapata ordinaria	0	0	0	0	0
11+000	Horquilla T	N_PMH_01_08_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
11+600	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_03_T	16	18	Zapata ordinaria	Zapata ordinaria	0.663	2.226	0.515	2.227
13+685	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_04_T	7.5		Zapata ordinaria	0	0.796	2.170	0.585	3.551
13+930	Pórtico Tipo 21 (2 gráficos)	N_PMV_21_02_T	16	18	Zapata ordinaria	Zapata ordinaria	0.852	2.033	0.545	2.034
14+470	Horquilla T	**N_PMH_01_09_R**	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
14+500	Horquilla T	**N_PMH_01_10_R**	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
15+100	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_04_T	16	18	Zapata ordinaria	Zapata ordinaria	0.721	3.105	0.602	3.106
15+850	Horquilla T	N_PMH_01_11_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
17+000	Horquilla T	N_PMH_01_12_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
17+345	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_05_T	20	24	Zapata trafico	Zapata ordinaria	1.323	0.771	1.970	1.326
17+670	Horquilla T	N_PMH_01_13_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
18+585	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_05_T	7.5		Zapata tráfico	0	2.429	0.725	1.671	4.101
18+960	Pórtico Tipo 21 (2 gráficos)	N_PMV_21_03_T	24	24	Zapata trafico	Zapata ordinaria	2.244	0.894	1.625	3.870
Leyenda: "0" significa "cimentación estándar" ó "no aplica"										

Figura 9.6.2.4. Cimentación de las estructuras de soporte de los PMV

Se ha comprobado que en todos los casos en el lado derecho según el sentido de la marcha no hay problema de espacio para las cimentaciones (mínimo 2,18m) siendo todas zapatas ordinarias de las dimensiones correspondientes a cada soporte.

Las cimentaciones especiales de mediana estricta para estructuras más livianas como el lector de matrículas del final del carril se resuelve con una zapata ordinaria de 0,7 x 1 m2. En el correspondiente **Apéndice 9.A6 "Cimentaciones"** y en los detalles constructivos se ofrecen los detalles del a solución.

Cámaras CCTV

Cimentación universal para poste de soporte de equipamiento CCTV colocado en la berma a 3 m del borde del arcén derecho de la vía.

Lectores

Anclajes para su incorporación a pórtico existente en todos los caso, excepto en PK 4+375 donde se dispondrá de una estructura dedicada.

Balizas

Las balizas se implantan por cantones. El criterio general para definir los cantones es el de maximizar su tamaño dentro de las condiciones de operatividad. Los sistemas de balizas escogidos tienen un máximo de 2 km de longitud de tramo soportado por una misma fuente de alimentación si se dispone de un conjunto de condensadores de apoyo a lo largo de la red eléctrica del tramo. Como restricción operativa se encuentran las áreas de embarque que requieren la posibilidad de ser abiertas o cerradas de forma independiente y sin afectar a los tramos colindantes. Por ello cada área de embarque de 400 m constituye un cantón.

Las fuentes de alimentación se disponen juntas en un armario y cada una alimenta un cantón con una configuración simétrica a ambos lados del mencionado armario. La estructura de cableado del cantón es la siguiente, partiendo desde la fuente de alimentación: Un tramo inicial de máximo 200 m sin condensadores, un tramo medio de hasta 1,7 km que requiere de condensadores cada 200 m y un tramo final de máximo 100 m entre el último condensador y el final de la línea de inducción.

En las zonas colindantes con las áreas de embarque y al final del carril la longitud de los cantones es menor al tener que adaptarse a las condiciones de contorno generadas por estos puntos particulares.

En los siguientes gráficos de las **Fig. 9.6.2.3**. pueden verse los esquemas generales de implantación para el caso general y los particulares, así como el detalle de distancias y cableado.

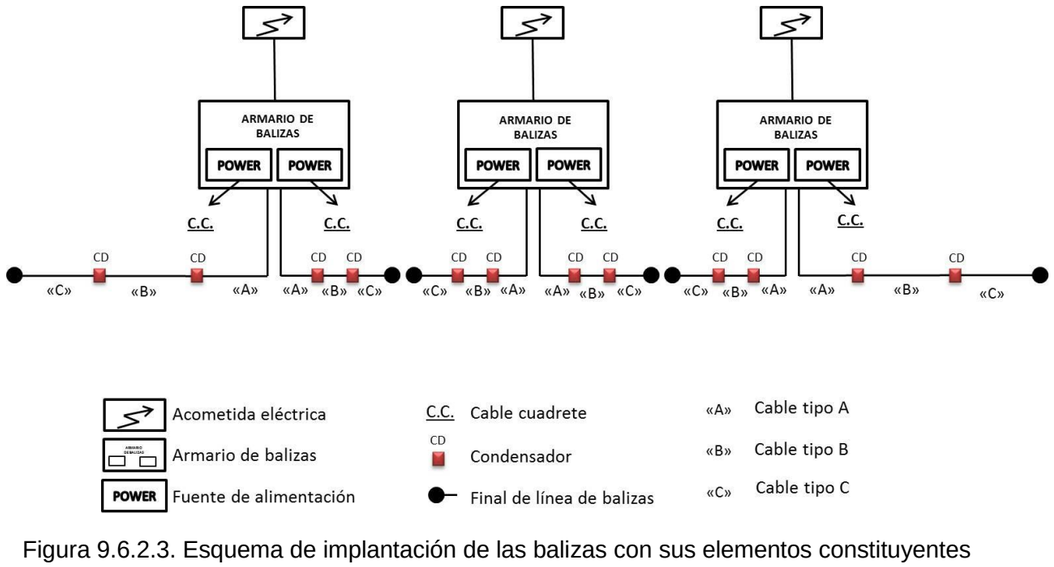


Figura 9.6.2.3. Esquema de implantación de las balizas con sus elementos constituyentes

Los tipos de cable de inducción A, B y C tienen un carácter funcional al definir las diferentes zonas de instalación con o si condensadores y de inicio y fin de tramo pero físicamente el cable es único e igual para todos los tramos de la instalación.

En la tabla de la **Fig. 9.6.2.4.** se muestra la implantación de las balizas por cantones en cada fase del proyecto, con toda la información de cada cantón y su referencia a los Planos de Proyecto.

Se prevé la instalación de tres nuevas acometidas eléctricas en los PK 18+800; PK 17+700 y PK 13+900.

. En el **Apéndice 9A.4. de "Cálculos Eléctricos"** se ofrecen los cálculos eléctricos**.**

CANTON	ID Armario	ERU Conexión	Dist. Ethernet	PK. Inicio	PK. Final	Cabla A (m)	Cable B (m)	Cabla C (m)	Cable Total	B. Verdes	B. Ambar	Total Balizas	Nº Condensadores
1	N_ARM_1	E_ERU_T_08_02	80	5+550C	4+343	187	975.5	70	1232.5	0	72	72	6
2				5+550C	7+324	136.5	1554	100	1790.5	0	103	103	9
3	N_ARM_2	E_ERU_T_08_05	378	7+000C	7+324	188	195	40.5	423.5	44	0	44	2
4				7+000C	9+500	116.6	1560.5	100	1777.1	0	103	103	9
5	N_ARM_3	E_ERU_T_08_09	135	12+000D	9+500	188	1550.5	100	1838.5	0	108	108	9
6				12+000D	12+340	161.5	687	100	948.5	0	56	56	5
7	N_ARM_4	E_ERU_T_08_11	457	13+000C	12+340	186	676.5	100	962.5	0	55	55	4
8				13+000C	13+683	119.5	195.5	100	415	44	0	44	2
9	N_ARM_5	E_ERU_T_08_12	526	14+650D	13+682	191	704	39	934	0	54	54	5
10				14+650D	16+410	154	1560.5	100	1814.5	0	106	106	9
11	N_ARM_6	N_ERU_13	415	17+400D	16+410	190.5	1580	98	1868.5	0	110	110	9
12				17+400D	18+577	112.5	100	100	312.5	42	0	42	2
		TOTALES	**1991**	----------	----------	**1931.1**	**11339**	**1047.5**	**14317.6**	**130**	**767**	**897**	**71**

Figura 9.6.2.4. Estructura de implantación de las balizas por cantones

9.6.3.- CUADRO RESUMEN DE CUANTITATIVOS NUEVOS Y FUNCIONALES DEL PROYECTO

Los elementos constitutivos de la solución ITS del proyecto se encuentran catalogados y tipificados en la siguiente tabla de la **Fig. 9.6.3.1**. a la **Fig. 9.6.3.15**. Se distinguen las siguientes clases en función de los criterios anteriores:

a) Equipamientos nuevos, que se definen para instalar dentro del proyecto. Dentro de los de funcionalidad directa están los PMV's nuevos de diferentes tipos, lectores de matrículas, ETD`s , cámaras CCTV y balizas. Dentro de los de soporte están los nuevos ERU, armarios para el sistema de control de balizas y las acometidas eléctricas.

b) Equipamientos existentes que se usan en el proyecto sin alteraciones o con mínimos cambios como los pórticos con tres paneles de pictograma que se mantienen, ERUs que se reutilizan, acometidas eléctricas y empalmes de la red de comunicaciones.

En la tabla se ofrece la descripción del equipamiento, su código de identificación para ser detectado unívocamente en los planos del proyecto, la localización por PK, el carácter de si es nuevo o existente.

En estas tablas se pueden ver los elementos nuevos en color negro y los reutilizados (existentes que prestan servicio al proyecto) en rojo. Además, en el código identificativo de cada equipo la primera letra también diferencia entre nuevos (“N”) y existentes (“E”).

	Descripción del equipo	Vía	Tronco / Ramal	ID Equipo	PK
1	PMV de "horquilla" tipo "1"	C/ Agastia	Ramal	N_PMH_01_01_R	5+090
2	PMV de "horquilla" tipo "1"	C/ Greg. Benítez	Ramal	N_PMH_01_02_R	5+740
3	PMV de "horquilla" tipo "1"	A2	Tronco	N_PMH_01_03_T	7+130
4	PMV de "horquilla" tipo "1"	A2	Tronco	N_PMH_01_04_T	8+280
5	PMV de "horquilla" tipo "1"	A2	Tronco	N_PMH_01_05_T	9+500
6	PMV de "horquilla" tipo "1"	M14	Ramal	N_PMH_01_06_R	10+355
7	PMV de "horquilla" tipo "1"	M14 sobre A2	Ramal	N_PMH_01_07_R	10+760
8	PMV de "horquilla" tipo "1"	A2	Tronco	N_PMH_01_08_T	11+000
9	PMV de "horquilla" tipo "1"	A2	Ramal	N_PMH_01_09_R	14+472
10	PMV de "horquilla" tipo "1"	Avda.Sur Aero.Barajas	Ramal	N_PMH_01_10_R	14+500
11	PMV de "horquilla" tipo "1"	A2	Tronco	N_PMH_01_11_T	15+850
12	PMV de "horquilla" tipo "1"	A2	Tronco	N_PMH_01_12_T	17+000
13	PMV de "horquilla" tipo "1"	A2	Tronco	N_PMH_01_13_T	17+670

Figura 9.6.3.1 Panel variable de horquilla tipo 1

	Descripción del equipo	Tronco / Ramal	ID Equipo	PK
1	PMV tipo "3"	Tronco	N_PMV_23_01_T	5+040
2	PMV tipo "3"	Tronco	E_PMV_23_01_T	5+555
3	PMV tipo "3"	Tronco	E_PMV_23_02_T	6+713
4	PMV tipo "3"	Tronco	E_PMV_23_03_T	7+465
5	PMV tipo "3"	Tronco	N_PMV_23_02_T	9+200
6	PMV tipo "3"	Tronco	E_PMV_23_04_T	9+730
7	PMV tipo "3"	Tronco	N_PMV_23_03_T	11+600
8	PMV tipo "3"	Tronco	E_PMV_23_05_T	12+993
9	PMV tipo "3"	Tronco	N_PMV_23_04_T	15+100
10	PMV tipo "3"	Tronco	E_PMV_23_06_T	15+980
11	PMV tipo "3"	Tronco	N_PMV_23_05_T	17+375

Figura 9.6.3.4 Panel variable de pórtico tipo 2-3

	Descripción del equipo	Tronco / Ramal	ID Equipo	PK
1	PMV tipo "2/1"	Tronco	N_PMV_21_01_T	7+850
2	PMV tipo "2/1"	Tronco	N_PMV_21_02_T	13+934
3	PMV tipo "2/1"	Tronco	N_PMV_21_03_T	18+965

Figura 9.6.3.2 Panel variable de pórtico tipo 2-1

	Descripción del equipo	Tronco / Ramal	ID Equipo	PK
1	PMV BANDEROLA tipo "2/2"	Tronco	N_PMV_22_01_T	3+822
2	PMV BANDEROLA tipo "2/2"	Tronco	N_PMV_22_02_T	4+440
3	PMV BANDEROLA tipo "2/2"	Tronco	N_PMV_22_03_T	7+723
4	PMV BANDEROLA tipo "2/2"	Tronco	N_PMV_22_04_T	13+685
5	PMV BANDEROLA tipo "2/2"	Tronco	N_PMV_22_05_T	18+585

Figura 9.6.3.3 Panel variable de banderola tipo 2-2

	Descripción del equipo	Tronco / Ramal	ID Equipo	PK
1	Empalme F.O.	Tronco	E_EMP_01	4+350
2	Empalme F.O.	Tronco	E_EMP_02	4+950
7	Empalme F.O.	Tronco	E_EMP_07	7+970
9	Empalme F.O.	Tronco	E_EMP_09	8+560
10	Empalme F.O.	Tronco	E_EMP_10	9+400
18	Empalme F.O.	Tronco	E_EMP_18	10+650
27	Empalme F.O.	Tronco	E_EMP_27	13+050
28	Empalme F.O.	Tronco	E_EMP_28	14+700
32	Empalme F.O.	Mediana	E_EMP_32M	15+950
42	Empalme F.O.	Ramal	E_EMP_42R	17+730

Figura 9.6.3.5 Empalme de conexión de fibra óptica

	Tipo	ID	PK
1	ERU nueno	N_ERU_01	4+300D
2	ERU existente	E_ERU_T_08_01	4+950D
3	ERU existente	E_ERU_T_08_02	5+550C
4	ERU existente	E_ERU_T_08_03	6+700D
5	ERU existente	E_ERU_T_08_04	7+500C
6	ERU existente	E_ERU_T_08_05	8+000C
7	ERU existente	E_ERU_T_08_06	8+500D
8	ERU existente	E_ERU_T_08_07	9+580C
9	ERU existente	E_ERU_T_08_08	10500C
10	ERU existente	E_ERU_T_08_09	11+400D
11	ERU existente	E_ERU_T_08_11	13+000C
12	ERU nueno	N_ERU_09	13+800D
13	ERU existente	E_ERU_T_08_12	15+050C
14	ERU existente	E_ERU_T_08_14	16+000D
15	ERU existente	E_ERU_T_08_15	16+680C
16	ERU existente	E_ERU_T_08_17	17+800D
17	ERU nueno	N_ERU_13	18+570D

Figura 9.6.3.6 Equipo de conexión ERU (Estación Remota Universal)

	Tipo	ID	PK
1	ETD nuevas (INTERNA)	N_ETD_01_(INT)	4+300D
1	Espiras nuevas	N_ESP_01	4+300D
2	ETD + Espiras existentes	E_ETD_T_04_009	6+700D
3	ETD + Espiras existentes	E_ETD_T_04_004	12+965D
4	ETD + Espiras existentes	E_ETD_T_04_003	17+800D

Figura 9.6.3.7 Equipos auxiliares (ETD incluida en ERU) y espira de inducción (control de volumen y velocidad de vehículos)

FASE	PK inicio	PK Final	Longitud Limpieza Canalización(m)
F1	3+000	4+000	140
	4+000	5+000	702
	5+000	6+000	420
	6+000	7+000	340
	7+000	8+000	508
	8+000	9+000	1028
	9+000	10+000	822
	10+000	11+000	687
	11+000	12+000	607
	12+000	13+000	220
	13+000	14+000	1063
	14+000	15+000	608
	15+000	16+000	661
	16+000	17+000	832
	17+000	18+000	633
	18+000	19+000	0
		TOTAL	9271

Figura 9.6.3.8 Limpieza de canalizaciones existentes para la instalación del nuevo cableado

	Descripción del equipo	Tronco / Ramal	PK	ID CANTON	ID EQUIPO	PK Inicio	PK Final	Longitud (m)	Nº Balizas
1	Armario Balizas	Tronco	5+555	1	N_ARM_1	5+550C	4+343	1232,5	72
				2	N_ARM_1	5+550C	7+324	1790,5	103
2	Armario Balizas	Tronco	7+700	3	N_ARM_2	7+000C	7+324	423,5	44
				4	N_ARM_2	7+000C	9+500	1777,1	103
3	Armario Balizas	Tronco	11+353	5	N_ARM_3	12+000D	9+500	1838,5	108
				6	N_ARM_3	12+000D	12+340	948,5	56
4	Armario Balizas	Tronco	13+283	7	N_ARM_4	13+000C	12+340	962,5	55
				8	N_ARM_4	13+000C	13+683	415	44
5	Armario Balizas	Tronco	14+600	9	N_ARM_5	14+650D	13+682	934	54
				10	N_ARM_5	14+650D	16+410	1814,5	106
6	Armario Balizas	Tronco	18+200	11	N_ARM_6	17+400D	16+410	1868,5	110
				12	N_ARM_6	17+400D	18+577	312,5	42

Figura 9.6.3.9 Armarios de balizas

	Descripción del equipo	ID CCTV	PK CCTV
1	CCTV-DGT Existente	CCTV 001	3+290C
2	CCTV-DGT Existente	CCTV 002	4+500C
3	CCTV-DGT Existente	CCTV 003	5+306M
4	CCTV-DGT Existente	CCTV 004	5+552M
5	CCTV-DGT Existente	CCTV 005	5+800D
6	CCTV-DGT Existente	CCTV 006	6+530C
7	CCTV-DGT Existente	CCTV 007	7+400D
8	CCTV-DGT Existente	CCTV 008	8+300D
9	CCTV-DGT Existente	CCTV 009	9+400C
10	CCTV-DGT Existente	CCTV 010	9+600D
11	CCTV-DGT Existente	CCTV 011	10+300C
12	CCTV-DGT Existente	CCTV 012	8+600E - M14
13	CCTV-DGT Existente	CCTV 013	10+700C
14	CCTV-DGT Existente	CCTV 014	12+000D
15	CCTV-DGT Existente	CCTV 015	14+900D
16	CCTV-DGT Existente	CCTV 016	15+500C
17	CCTV-DGT Existente	CCTV 017	33+800D TV-26
18	CCTV-DGT Existente	CCTV 018	17+400C

Figura 9.6.3.10 Cámaras de vigilancia de la DGT (existentes)

	Tipo	ID	PK
1	CCTV Redundante	N_CCTV_ES_01	4+250D
2	CCTV Redundante	N_CCTV_ES_02	4+900D
3	CCTV Redundante	N_CCTV_ES_03	7+773D
4	CCTV Redundante	N_CCTV_ES_04	13+700D
5	CCTV Redundante	N_CCTV_ES_05	18+575D

Figura 9.6.4.10 Cámaras de vigilancia redundantes (específicas para el proyecto)

	Tipo	ID	PK
1	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_01	8+900D
2	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_02	8+900C
3	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_03	9+300D
4	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_04	9+300C
5	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_05	10+980D
6	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_06	13+010C
7	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_07	14+750C
8	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_08	15+850D
9	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_09	15+850C
10	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_10	16+700D
11	CCTV_Propuesta DGT	N_CCTV_11	17+710D

Figura 9.6.3.11 Cámaras de vigilancia propuestas por la DGT

	Tipo	ID	PK
1	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_01	4+340D
2	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_02	
3	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_03	5+555D
4	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_04	
5	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_05	6+713D
6	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_06	
7	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_07	9+730D
8	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_08	
9	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_09	11+600D
10	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_10	
11	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_11	12+993D
12	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_12	
13	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_13	15+100D
14	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_14	
15	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_15	15+980D
16	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_16	
17	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_17	17+820D
18	Lector Matrícula Nuevo	N_LM_18	

Figura 9.6.3.12 Lectores de matrícula

	Tipo	ID	PK
1	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_01	3+970C
2	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_03	4+750D
3	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_05	5+550C
4	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_07	7+000C
5	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_R_07	C/GUT.CANALES
6	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_08	9+000C
7	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_R_09	M-40 PK 8+700C
8	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_10	9+690C
9	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_12	10+700D
10	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_13	12+150D
11	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_14	12+965D
12	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_16	14+675D
13	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_17	16+100D
14	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_R_18	M-50 PK 33+430C
15	Acometida Electrica (Exist.)	E_AE_T_19	17+400D
1	Acometida Electrica Nueva	N_AE_T_24	13+900D
2	Acometida Electrica Nueva	N_AE_T_21	18+570D
3	Acometida Electrica Nueva	N_AE_T_22	19+200D

Figura 9.6.3.13 Acometidas eléctricas reacondicionadas y nuevas

9.6.4.- ELEMENTOS Y ACTUACIONES NECESARIAS PARA LA IMPLANTACIÓN

9.6.4.1.- OBRA CIVIL

Este proyecto contempla la obra civil necesaria para la realización de las cimentaciones, arquetas y canalizaciones secundarias propias del equipamiento contemplado en el mismo: Panel de Mensaje Variable ; (PMV), Estaciones Remotas Universales (ERU), Estaciones de Toma de Datos (ETD), Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), Equipos de reconocimiento de matrículas (ERM) y balizas luminosas

Así mismo se considera la obra civil necesaria para la construcción de canalización complementaria de acometida entre elementos, de éstos con la canalización principal, el acondicionamiento de la canalización existente, limpieza y mandrilado, reparación, inspección de cable, construcción de arquetas y tirada del cable nuevo necesario.

9.6.4.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realizarán las excavaciones en zanja o pozo necesarias para permitir la ejecución de las canalizaciones, la construcción de las cimentaciones de las banderolas y pórticos, así como, la ejecución de cuantas arquetas y pequeñas obras de fábrica sean necesarias para la interconexión del sistema.

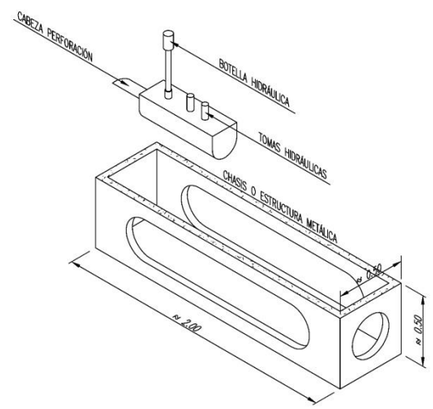
Los rellenos se realizarán con material procedente de la excavación y en su caso con hormigón HM-20/P/20/I o arena humedecida y compactada, de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Condiciones, Planos y en el Presupuesto de este proyecto.

9.6.4.3.- CANALIZACIONES

En general se procederá a la limpieza y mandrilado de la canalización existente a lo largo de la vía y tendido de hilo guía. Se realizará además, obras de canalización nueva en el mismo trazado en los puntos donde la canalización se encuentre en mal estado.

La canalización nueva discurrirá paralela al trazado de la carretera por la línea de expropiación de la misma, siempre que se pueda, o por el margen de la carretera o, en algunos casos, por la mediana. Se realizará con medios mecánicos o a mano en su caso, dispondrá de 2 tubos de PVC de 110 mm de diámetro interior, sobre cama de arena de 10 cm, pudiendo ser rellenada con arena de río o bien hormigonada. Sus dimensiones y características son las especificadas en el Documento Nº 2: Planos del presente proyecto.

Por otra parte, en cruces de calzada ejecutada, se realizará la canalización subterránea con topo de empuje, disponiendo de 2 tubos de polietileno de 90 mm.



PROCEDIMIENTO TOPO

- Apertura de foso de medidas aproximadas de 2 m de largo x 1,50 m ancho x 1,20 de profundidad.
- Colocación en el interior del foso de la máquina perforadora.
- Conexionado al sistema hidráulico de la retroexcavadora de la máquina de perforación.
- Instalación de las barras necesarias hasta el punto final de la perforación.
- Sustituir la cabeza de perforación por campana de arrastre de tubos.

- Retirada de barras, procediendo al arrastre de la tubería hasta el lugar de inicio de la perforación.
- Retirada de máquina de perforadora.
- Colocación de la arqueta.

Para el trasdós de paramentos, barandillas o muros se dispondrá conducto de acero galvanizado grapado a las mismas. Además, se ejecutarán las canalizaciones secundarias que sean necesarias y sirvan de unión con la canalización troncal existente y los elementos instalados: ERU y ETD.

En el caso de estructuras, la canalización se ha previsto grapada a las mismas (en paramentos, barandillas y/o muros).

9.6.4.4.- ARQUETAS

De forma general se ubicarán arquetas prefabricadas de hormigón de 60x60x80 cm (de dimensiones interiores) junto a cada uno de los equipos instalados, uno por cada PMV, equipos de reconocimiento de matrículas, CCTV, balizas, ERU aislada. Así mismo, incluirán los elementos de conexión eléctrica (regletas, borneras, etc.) para las derivación de cableado y alimentación de los equipos a ellas conectadas o para las tomas de tierra, que incluirán un seccionador., y en los cambios bruscos de dirección, y arquetas de 80x80x80 cm (de dimensiones interiores) de hormigón prefabricado a ambos extremos de cada cruce de calzada de las conducciones subterráneas (topos), equipos, topos o cambios bruscos de dirección (90º aprox.) se situarán arquetas de 60x60 cada 100 m y 80x80 en áreas de cruce. Cualquier cambio en estas indicaciones deberá ser autorizado por escrito por el Director de las Obras.

Las arquetas serán de hormigón, para canalizaciones eléctricas. Una vez finalizada la instalación, se deberán taponar todas las bocas de los tubos en las arquetas de registro, para evitar la entrada de animales que puedan dañar los conductores, y empalmes.

9.6.4.5. TUBOS

Los tubos serán de PVC, corrugados exteriormente y con un interior liso, serán de 110 mm. de diámetro, color rojo, grado de protección al choque " 7 " serán completamente estancos al agua y la humedad.

Además se utilizarán tubos de PE para la canalización en topo.

9.A1. APÉNDICE.– “BENCHMARKING”.

Para poder tener datos y motivos de justificación de una u otra medida, se ha desarrollado una tarea de Benchmarking, de forma que se recojan otras actuaciones que ya estén funcionando en la actualidad en el mundo, principalmente enfocado a conocer los sistemas de balizas a instalar que resulta el aspecto más novedoso del nuevo carril Bus-VAO a implantar.

A continuación se resume la información de mayor interés.

Prácticas existentes de sistemas que incluyan un sistema de balizas como el que se precisa

- **Puente de Saint-Nazaire en Normandía (Francia):** es un puente atirantado multicable en abanico de Francia que se extiende sobre el estuario del Loira y conecta la ciudad de Saint-Nazaire sobre la margen derecha, al norte, con Saint-Brevin-les-Pins, en la margen izquierda, al sur. La estructura metálica atirantada tiene 720 m y el conjunto de la obra con los viaductos de acceso tiene una longitud total de 3.356 m.

El puente de Saint-Nazaire fue puesto en servicio el 18 de octubre de 1975. En 1992, el Consejo General de Loire-Atlantique tomó el control de la SAEM del puente de Saint-Nazaire concesionario de la construcción y explotación de la obra. El acceso al puente es libre tras la supresión del peaje el 1 de octubre de 1994. La obra fue costeada por el consejo general de la Loire-Atlantique, lo que garantiza la gestión y mantenimiento desde el 1 de agosto de 1995. Desde su creación, el intercambio entre el norte y el sur del estuario ha crecido considerablemente.

La velocidad está limitada a 70 km/h. El tráfico puede ser prohibido a algunos o todos los vehículos por fuertes vientos.

El Consejo General ha puesto en marcha un sistema de gestión de las vías del puente, que permite al final del día, o en función de eventos únicos, dedicar una segunda vía en el sentido de la circulación más solicitada. Este sistema se traduce en barreras plegables, **balizas luminosas de color rojo incrustadas** en el recubrimiento y pórticos de paneles luminosos con señalización (flechas verde/naranjas o cruces rojas) para indicar el sentido de circulación afectado a cada una de las tres vías.

Según las fuentes consultadas, hay dos puntos todavía que se pueden mejorar:

El balizamiento luminoso, ya que los LED son demasiado frágiles.

El aumento de tráfico durante la temporada de verano que, a pesar del nuevo sistema, provoca muchos atascos de tráfico.

Las balizas luminosas ofrecen la posibilidad de cuatro niveles de intensidad de luz diferentes. Una para el día, una segunda para la noche o cuando el tiempo es más oscuro (el cambio se realiza de forma automática a través de sensores). Las otras dos posibilidades están asociadas para otros casos excepcionales. A lo largo del puente, las conexiones y controles se realizan a través de fibra óptica. Entre el puente y las carreteras situadas en el lado de Nantes, se realiza a través de ADSL.

Dispone de una web en la cual en todo momento se informa de cuantos carriles hay habilitados por sentido, flujo del tráfico, capturas por cámara de horas cada 10 minutos y transmisión en directo cada segundo (https://inforoutes.loire-atlantique.fr/jcms/pont-de-saint-nazaire/info-trafic-sur-le-pont-de-saint-nazaire/info-trafic-sur-le-pont-de-saint-nazaire-fr-dev_6133).

- **Carril Reversible del Puente del Centenario de Sevilla (España):** El Puente del Centenario se encuentra situado en la Ronda de Circunvalación de Sevilla SE-30, para salvar la dársena del río Guadalquivir, entre los PPKK 9 y 11. La SE-30 se construyó con calzadas separadas y 3 carriles por sentido de circulación, para evitar el colapso del tráfico en la ciudad de Sevilla. Sin embargo, el Puente del Centenario se proyectó con 2 carriles por sentido de circulación. Tras su puesta en funcionamiento se constató la insuficiencia de capacidad existente, creándose un cuello de botella en su acceso. Ante esta situación se decidió instalar un carril reversible en el centro de la calzada sobre el tablero, disminuyendo los arcenes y la anchura de los carriles, **delimitado por balizas empotradas en el pavimento**, y gestionado desde el Centro de Gestión del Tráfico de Sevilla.

Para su control y gestión se utilizan once cámaras en circuito cerrado de televisión, dentro de los sistemas de control a los accesos a Sevilla, desde las que se controla el puente en toda su longitud. Asimismo, el sistema se apoya con la información que se muestra en los paneles de mensaje variable del control de accesos a Sevilla, dedicando exclusivamente a la información sobre el estado del carril reversible, los cuatro paneles situados al comienzo de dicho puente en ambos sentidos.

Asimismo, se han instalado 8 pórticos con semáforos de carril (aspa/flechas) en sentido Cádiz, y 7 en sentido Huelva, lo que totaliza 96 semáforos de carril y señales de regulación.

La circulación de vehículos pesados -por sus dimensiones- se encuentra normalmente prohibida por el carril reversible y el carril situado más a la izquierda de cada sentido, quedando restringida al carril derecho, que es el de mayor anchura.

El funcionamiento del carril reversible, dado el control total por cámara de toda su longitud, presenta una enorme versatilidad. Puede cambiarse el sentido de circulación en el carril reversible en cuestión de poco más de 2 minutos, constituyendo una herramienta muy potente para gestionar la demanda de paso en una sección tan crítica como esta.

En el Centro de Gestión existe una aplicación informática en la que, a través de la monitorización de la circulación en este puente, se conoce de manera instantánea la intensidad y velocidad de circulación en cada sentido, mediante un código de colores, de manera que el carril reversible se abre en el sentido que demanda mayor intensidad de tráfico, aunque para su gestión se ha de tener en cuenta el estado del resto de la Ronda de Circunvalación SE-30.

El carril reversible se opera normalmente de 7 a 10 de la mañana, de 1 a 5 de la tarde, y de 6 a 9 de la noche. La intensidad media diaria en este tramo supera los 110.000 vehículos, y como media, en un día laborable, se cambia el sentido de circulación en el reversible unas 45 veces al día.

El puente está dotado de sistemas de alimentación eléctrica ininterrumpida para evitar cualquier incidencia por un fallo en la corriente eléctrica, así como de redundancia en las comunicaciones y sistemas de control, para hacer frente, en condiciones de seguridad a cualquier contingencia.

- Carril reversible en el puente José León de Carranza en Cádiz (España): El Puente José León de Carranza se configura como uno de los principales accesos a la ciudad de Cádiz, a través de la N-443, y es además el acceso directo desde la AP-4, que conecta Cádiz con Sevilla. Este puente, se construyó en el año 1969 y, hasta el año 2007, la calzada de circulación estaba configurada por 2 carriles, uno para cada sentido de circulación, lo que daba lugar a continuas retenciones consecuencia de la poca capacidad ofrecida por esta vía. Para paliar esta falta de capacidad de la infraestructura en las horas de mayor demanda de paso, se instalaba, los días laborables, un carril adicional circunstancial con conos, que mejoraba el acceso, pero planteaba problemas por el tiempo que se tardaba en instalar y recoger los conos, y porque no se tenía rapidez para cambiar el sentido en el que se colocaba el carril adicional circunstancial.

En julio del año 2007, y en coordinación con el titular de la vía –Ministerio de Fomento- se abrió al tráfico un carril reversible de 1.450 metros de longitud, operado desde el CGT del Suroeste, con el objetivo de:

Evitar las retenciones.

Disminuir su longitud en caso de producirse.

Tener un mayor control de los accesos a Cádiz.

Aumentar la capacidad del puente José León de Carranza.

Mejorar la eficiencia del tráfico.

Aumentar la seguridad de los usuarios de este acceso.

Disminución del volumen de contaminación que se produce durante la circulación y retención de vehículos.

Este carril reversible permite una gestión de la capacidad de la infraestructura más dinámica y flexible, adaptado a las necesidades de la circulación de forma casi inmediata, y resulta el fruto de la evolución lógica de la infraestructura, cuya capacidad se optimiza y se aprovecha de manera mucho más eficiente.

El equipamiento que forma parte del Puente Carranza, está divido en dos partes debido a la particularidad de que el Puente Carranza es además un puente móvil, para permitir el paso de los barcos al muelle de Cortadura.

El equipamiento instalado para la gestión del carril reversible del puente es el siguiente:

4 paneles de mensaje variable (P.M.V.): dos sentido Cádiz y 2 sentido Puerto Real.

16 señales aspa-flecha: 4 sentido Cádiz, 4 sentido Puerto Real y 8 en el carril reversible.

562 balizas luminosas de tecnología led empotradas en el pavimento formando 2 líneas y divididas en 4 circuitos. Para un carril reversible de 1.450 m con 2 líneas de balizas, saldría una media de separación entre balizas de aproximadamente 5 metros.

6 estaciones remotas universales (ERU).

4 equipos de control de balizas.

6 cámaras de televisión, en los pórticos del puente y 3 en los accesos al mismo que permiten la visión de las entradas al puente en los 2 sentidos de circulación.

6 Pórticos de aluminio, visitables.

2 Banderolas de aluminio, visitables.

2 ETD en carril reversible.

2 Grupos electrógenos.

2 Sistemas de alimentación ininterrumpida.

Comunicaciones por radioenlace.

Este equipamiento, para mantener las velocidades de circulación dentro del rango permitido, fue completado en marzo del 2008 con la puesta en funcionamiento de un punto de control de velocidad, ubicado en el pórtico del PK 3+850 en sentido creciente.

Desde la puesta en servicio del carril reversible en el Puente José León de Carranza, las retenciones circulatorias se han visto prácticamente reducidas a cero, y su operación, junto con el sistema de control de accesos a Cádiz establecido, permiten gestionar de manera segura, cómoda y ágil, cualquier incidencia que se registre en la circulación, estableciendo itinerarios alternativos y de desvío por la CA-33 y A-4 en caso necesario, mejorando los niveles de servicio en el acceso a Cádiz.

- Tramo piloto de Autopista Inteligente en Oss (Holanda): La asociación del creador Dann Roosegaarde con la empresa constructora Heijmans dio lugar a que en abril de 2014 se abriera en Holanda el primer tramo piloto con señalización horizontal luminosa. Esta tecnología es diferente a la española, pues está alimentada con energía solar durante el día. Por la noche, se enciende automáticamente. El proyecto piloto de autopistas inteligentes se puso en marcha en 500 metros de la N-329, cerca de la ciudad de Oss.

Las bandas luminiscentes de la carretera absorben la luz durante el día y brillan durante ocho horas por la noche. Con esto, además de incrementar la visibilidad y la seguridad, llegan a sustituir la iluminación convencional y, por ende, consiguen rebajar el consumo de energía.

- Carriles multiuso (Barcelona): en 1998 se puso en funcionamiento el proyecto piloto de carril multiuso en Barcelona, en concreto, el nuevo carril multiuso de la calle de Balmes, de Barcelona, entre la plaza de Molina y la calle de Marià Cubí. Ese espacio lateral del lado Besòs tiene distintas funciones a lo largo del día, acorde con las demandas del tráfico en las distintas franjas horarias.

Los días laborales, entre las 10.00 y las 15.00 horas se puede utilizar únicamente para operaciones de carga y descarga, mientras que desde las 15.00 hasta las 22.00 horas queda abierto a la circulación. A partir de las 22.00 horas y hasta las 7.00 está destinado a estacionamiento, momento en el que vuelve a utilizarse para circular hasta las 10.00 horas. Los sábados, domingos y festivos, el carril multiuso se habilita como espacio de aparcamiento para los residentes.

El carril multiuso está señalizado vertical y horizontalmente. Tres señales verticales luminosas, una en cada cruce, informan del uso que se puede hacer en cada momento, mientras que unas **balizas luminosas fijas en el suelo** señalan y delimitan el espacio de regulación de este tramo de la calle de Balmes. Si están encendidas indican que el espacio está reservado para carga y descarga. Apagadas señalan que se puede circular o estacionar en función del horario.

Esta experiencia piloto fue ampliándose en la ciudad de forma que ya en el año 2005, se estrenó el sexto carril multiusos de la ciudad, después de los que ya funcionaban en las calles Balmes, Muntaner, paseo Fabra i Puig, Travessera de Gràcia y avenida Príncep d'Astúries. Este último carril, el de Trafalgar, se sitúa en el lado este. De lunes a sábado está reservado al bus y al taxi de 7 a 10 horas y de 17 a 22 horas. La carga y descarga estará permitida de 10 a 17 horas y el aparcamiento libre de 22 a 7 horas, así como los domingos todo el día.

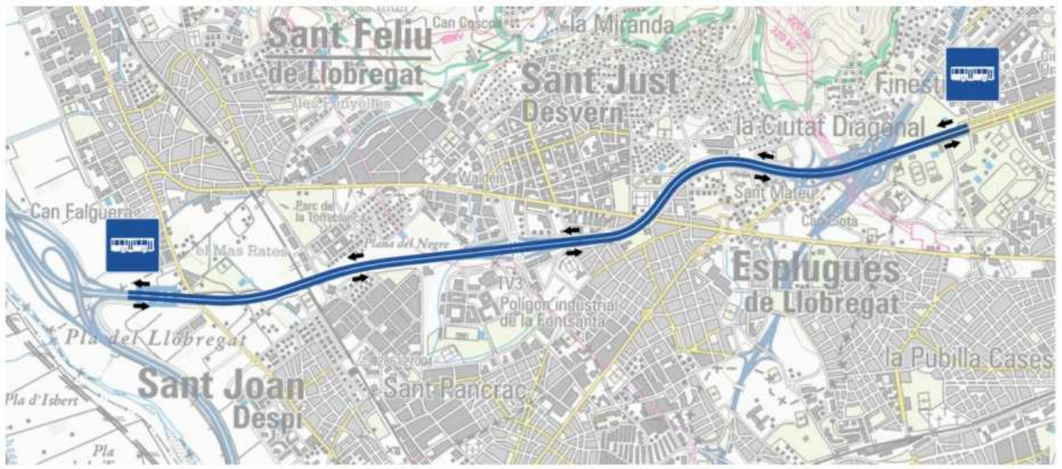
Proyectos no implantados pero sí estudiados

- Propuesta de implantación de un carril exclusivo BUS en la B-23: en marzo de 2010 se redactó, por parte del Departamento de Movilidad de CCOO de Cataluña, un documento de propuesta de implantación de un carril exclusivo Bus en la carretera B-23, entre el enlace de la Ronda Litoral en Sant Feliu de Llobregat y el inicio de la Diagonal. Esa autopista es estatal aunque no forma parte de ningún corredor de largo recorrido de interés general y es solo un acceso a Barcelona como la C-33, hasta la Meridiana, o la C-31, en los dos extremos de la Gran Vía.

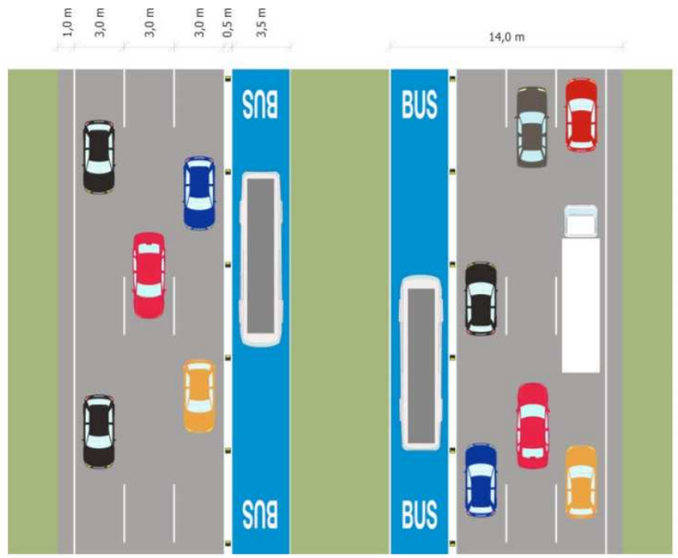
En el caso de la B-23, el ancho actual de los carriles, pensado para circular a 120 Km/h, no tiene sentido con la aplicación de la regulación de velocidad a 80 Km/h. Ello permitiría reducir la anchura de los carriles actuales e inserir fácilmente un carril bus, un corredor dedicado al transporte público que tendrá más capacidad que los tres carriles colapsados de coches y se convertirá en la opción más rápida para entrar en Barcelona.

Esta medida de reducción de carriles contrasta con los proyectos que, hasta ahora, iban ligados a grandes infraestructuras, caras, difíciles de ejecutar y con plazos demasiado largos: se trata de una solución que exige un mínimo gasto de implantación.

El carril bus que se propone es para el tramo desde la avenida Diagonal de Barcelona hasta la salida hacia la autovía A-2 y Ronda Litoral.



Tramo de la B-23 donde se propone ubicar el carril bus (fuente mapa base: ICC)



Sección propuesta B-23
Ancho total: 14,00 m
- Arcén: 1,00 m
- Carriles circulación: 3x3,00 m
- Separación: 0,50 m
- Carril bus: 3,50 m

El carril bus se desarrollaría en un tramo de una longitud de 6 km entre los municipios de Barcelona, Esplugues de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat. El inicio del carril bus propuesto se situaría en el nudo entre la autopista B-23 y la autovía A-2, en el límite de los términos municipales de Sant Feliu de Llobregat y Sant Joan Despí, en el PK 6 de la B-23. El carril se situaría en la zona central de la autopista, cambiando las dimensiones de los carriles existentes atendiendo a la reducción a 80 Km/h de velocidad máxima de la vía. El carril bus discurriría por la B-23 hasta la entrada de Barcelona, sin interferir con ningún ramal de entrada o de salida de la autopista. Una vez en la avenida Diagonal, el carril bus pasaría de discurrir por la parte central a hacerlo por la parte lateral, para permitir la ubicación de paradas y el acceso de los usuarios a los vehículos.

Carril bus sin perder capacidad: Aprovechando que en el mes de noviembre de 2007 entró en vigor la limitación de velocidad a 80 Km/h en las entradas de Barcelona, se puede llevar a cabo el estrechamiento de carriles en esta zona, que incluye la B-23. La anchura de los carriles se diseñó en su momento para una velocidad de 120 Km/h, con carriles de 3,50 a 3,75 metros de ancho, arcén exterior de 2,50 metros y arcén interior de 1,00 metro.

Paso del carril bus de la parte central a lateral: Para realizar la transición se propone la instalación de un semáforo con una fase única para el autobús en el cruce de la B-23 con la avenida Albert Bastardes, recientemente semaforizada, y que permite la salida desde Bastardes hacia la B-23 dirección Molins de Rei. Esta transición se realizaría de manera similar en el carril existente de bus de entrada a Barcelona por la Gran Vía Norte.

El autobús procedente del carril bus central en la B-23 al llegar a Albert Bastardes dispondría de un semáforo sólo para el bus con una fase específica para su paso, que permitiría avanzar al resto de vehículos y situarse a la derecha, por el carril bus urbano y hacer parada en el punto ya existente en la actualidad. Mientras el semáforo de vehículos general de la avenida Diagonal esté en verde el del bus podría estar intermitente, para no tener que esperar la fase específica sobre todo en horas de menos intensidad de tráfico.

En sentido contrario (dirección Molins de Rei) el carril bus discurriría de manera simétrica al ya descrito, realizando también una transición del lateral de la avenida Diagonal hacia la parte central con un semáforo y finalizando el carril reservado al nudo con la autovía A-2.

Propuesta de transición de carril bus central a carril bus lateral en el cruce de la B-23 con Albert Bastardes

Final del carril bus en la Gran Vía, con semáforo para la incorporación del bus al resto de carriles de circulación (fuente: Google Maps)

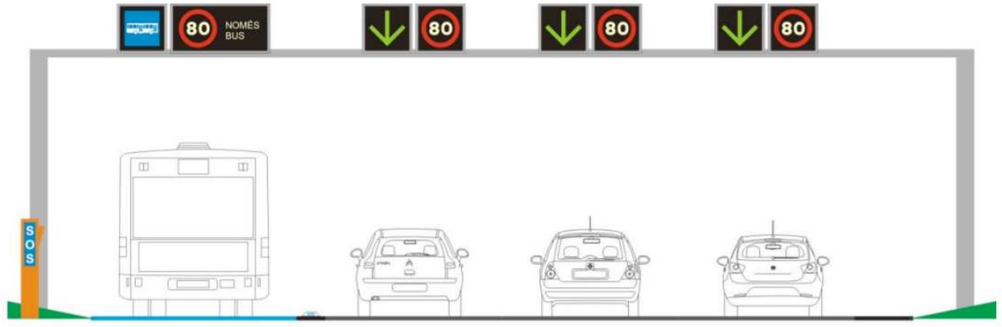
Aspectos innovadores del carril bus: Se propone que la implantación del carril bus no se limite sólo a pintar una línea separadora y al estrechamiento de carriles sino que también incorpore algunos aspectos innovadores que mejoren su gestión y eficacia:

Pórticos de señalización variable: La instalación de pórticos de señalización variable a una inter-distancia que podría situarse sobre los 500 metros daría respuesta no sólo a la necesidad de establecer velocidad variable en el tramo de la B-23 (tal como se prevé instaurar próximamente) sino reforzar la señalización del carril bus y posibilitar su utilización como carril para emergencias y otros usos. Los pórticos también podrían servir en el futuro para su utilización como lector de matrículas, en caso de que se quiera aprovechar el carril no sólo para autobuses sino también para vehículos de alta ocupación (VAO).

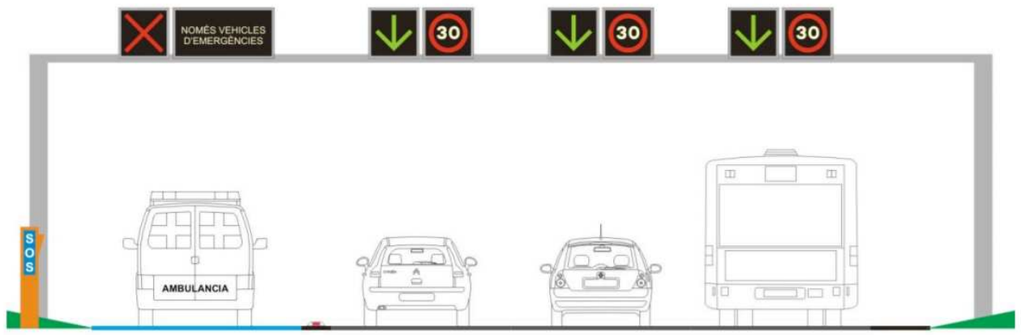
Teléfono de asistencia SOS

Pavimento de color diferenciado

Balizas luminosas: Como complemento y para resaltar nuevamente la separación del carril bus del resto de carriles de circulación se propone instalar a ras de suelo, incrustadas en el pavimento, una serie de balizas luminosas que alternaran su encendido en colores diferentes según la funcionalidad del carril. Así, en condiciones habituales de uso del carril para autobuses se podrían encender unos led de color azul claro blanquecino. En cambio, cuando se use como carril de emergencias podrían ser de color rojo, para recalcar más la necesidad de no invasión de este carril por parte de otros vehículos.



Sección de carriles con el pórtico de señalización variable, punto de teléfono de asistencia (SOS), pavimento carril bus de azul y balizas luminosas en situación de circulación habitual de bus



Sección de carriles con el pórtico de señalización variable, punto de teléfono de asistencia (SOS), pavimento carril bus de azul y balizas luminosas en situación de circulación sólo para vehículos de emergencia

Utilización del carril para emergencias: Tal como ya se ha apuntado anteriormente, el carril bus propuesto se podría utilizar como carril reservado para emergencias en situaciones generales excepcionales situaciones meteorológicas extremas, evacuaciones, etc. Debería garantizarse que el carril bus (en cada uno de los dos sentidos) quedase siempre expedido sin ningún tipo de obstáculo, como vía preferente y totalmente reservada. De esta forma se podría garantizar que siempre hubiese una vía reservada y disponible de entrada y salida de la ciudad de Barcelona

- Tramo Mondoñedo y A Xesta en la autovía A-8 (Lugo): El Ministerio de Fomento ha buscado una solución para la niebla densa que se produce en el tramo entre Mondoñedo y A Xesta (Lugo) de la autovía A-8, para lo cual convocó una consulta del mercado que ofreciera respuestas innovadoras para poner en marcha en esta zona de la autovía.

Por ello, en junio de 2015 se publicó en el BOE la Resolución de la Dirección General de Carreteras de la convocatoria de la Consulta Preliminar del Mercado para la búsqueda de soluciones innovadoras relacionadas con el diseño e implantación de sistemas de protección antiniebla en el citado tramo.

A pesar de que en el tramo mencionado de la A-8 estaban instaladas la práctica totalidad de las medidas disponibles en materia de gestión y explotación de carreteras en episodios de meteorología adversa (niebla densa), para garantizar la seguridad vial se producían cortes cuando la visibilidad hacía inviable la circulación segura, por lo que el Ministerio de Fomento quiso buscar soluciones innovadoras, no presentes en el mercado en ese momento, para minimizar este problema.

Actuaciones ya realizadas: La Dirección General de Carreteras, en estrecha coordinación con la Dirección General de Tráfico, ha implantado ya un conjunto de actuaciones para mejorar la seguridad vial en el tramo. Durante la fase de ejecución de las obras, se introdujeron numerosas medidas encaminadas a minimizar el posible efecto de reducción de la visibilidad ocasionado por la niebla. Para ello, se instalaron **3 km de balizas luminosas tipo LED** y 2 pórticos de señalización variable, complementados con la instalación de una estación meteorológica con visibilímetro y una cámara de televisión de apoyo a la DGT para la toma de decisiones de explotación.

Fomento ha recibido la oferta de instalar marcas viales luminosas en el tramo de la A-8 afectado por la intensa niebla que, especialmente en primavera y verano, obliga a cerrar en múltiples ocasiones el recorrido de 16 kilómetros entre A Xesta (Abadín) y Arroxo (Lourenzá). Esta propuesta procede de una de las siete empresas que se ha presentado al concurso de ideas organizado por la Dirección General de Carreteras para encontrar una solución innovadora al problema de la niebla, que en la práctica inhabilita buena parte del año una inversión de 192 millones de euros en los dos tramos que discurren por el entorno de Abadín y Mondoñedo.

Se trata de Interlight, una empresa española que de momento ha utilizado la tecnología de la señalización horizontal luminosa en pasos de peatones de Córdoba, Cabra, Antequera, Montilla y Cambrils.

Ahora se está desarrollando un prototipo aplicable a las marcas viales de carreteras y autovías, pero especialmente diseñado para el tramo que sufre la niebla, más intensa en el alto de O Fiouco (698 metros). Se está trabajando sobre todo en el estudio de la potencia de luz necesaria para que la señalización sea efectiva con una niebla tan espesa. Fomento no descarta una solución combinada para este problema, utilizando varias ideas para, por un lado, disipar la niebla y, por otro, mejorar la seguridad de la conducción.

Son losetas luminosas colocadas a ras del asfalto mediante la habilitación de una pequeña hendidura. Esta idea puede estar en funcionamiento en el plazo de un año una vez que reciban la encomienda del Ministerio. Están trabajando en el desarrollo de un sensor de niebla que activaría de forma automática la luz de las marcas viales, que en este caso sería de color amarillo. Otro sensor detectaría descensos bruscos de velocidad y pondría la luz en color rojo. Fomento ha instalado en los cuatro kilómetros más complejos balizas luminosas, tanto en los márgenes de la autovía como en el asfalto.

Para su implantación, los técnicos de Fomento se reunieron con representantes de las siete empresas que participaron en el proceso de compra pública innovadora. En este encuentro se trataron posibles mejoras de las propuestas y se dieron directrices para que las empresas desarrollasen sus propuestas «con el nivel de madurez requerido» en cuanto a su eficacia, cumplimiento de la normativa, seguridad vial, coste y efectos medioambientales.

Luz roja en caso de coches parados: Es habitual que algunos conductores reduzcan drásticamente la velocidad en caso de niebla. Algunos incluso se paran, causando un grave peligro para los vehículos que le siguen. Una situación muy similar provocó el choque múltiple en cadena que, el 26 de julio de 2014, provocó la muerte de una persona y decenas de heridos en el tramo negro de la A-8. Para que el resto de los vehículos (sobre todo los camiones, muy peligrosos en estos casos) estén alerta, los ingenieros de Interlight diseñaron un sensor de movimiento que detecta los descensos bruscos de velocidad o las paradas. Esto provoca que la señalización horizontal se ponga en color rojo, para avisar del peligro de choque por alcance.

Situación actual: Más de un año después de la convocatoria del ministerio, este organismo aún no ha resuelto el concurso de ideas convocado para solventar el problema que paraliza de manera periódica el tráfico en el vial al paso por Mondoñedo. Las 26 propuestas presentadas al concurso siguen sin respuesta por parte del Ministerio de Fomento. La situación se dilató en el tiempo y se esperaba que antes de fin de año de 2016 se pudiera iniciar la fase del proceso denominado precomercial de compra pública innovadora. No se trata de una licitación al uso, sino de un procedimiento abierto para la experimentación de las distintas alternativas presentadas.

De las 26 propuestas, destacan:

1. CIAC, Interlight, Greater Hill y Jicar: Ayuda a la conducción con iluminación de señales horizontales, informando a los usuarios del riesgo de colisión con otros vehículos.

2. Particular (R.L.T.) Señalización activa con leds de color variable -verde, ámbar y rojo- en el eje de los carriles y los laterales en forma de aspa. El color informa del riesgo.

3. CHM: Barreras aerodinámicas cortavientos, complementadas con un sistema de balizas y alumbrado basado en tecnología aeronáutica.

4. Valoriza: Combina tecnologías de detección de vehículos y de aviso con balizas luminosas, paneles led, señales de radiofrecuencia y elementos de reducción de velocidad.

5. Tecnivial: Balizar los márgenes con diodos semiconductores láser para mejorar la visibilidad mediante la proyección de diferentes modos.

6. Particular (M.M.V.) Balizas con indicadores de distancia de seguridad a través de un sensor de paso con el cálculo de la velocidad máxima.

7. Inout: Detección de vehículos e iluminación con leds de tres colores en los laterales que informan sobre el riesgo de impacto. Se complementa con una aplicación para móviles.

8. Particular (E.P.L.) Balizas a lo largo de la vía que emiten señales acústicas al paso de los vehículos.

9. Nartex Detección de vehículos e iluminación con pantallas led de tres colores en los laterales de la vía.

Proyecto similar sin uso de balizas: Floripa (Brasil)

El equipo consultor ha participado en el estudio de viabilidad y diseño de un proyecto de implantación de sistemas de ITS con un fin similar al del presente proyecto. En dicha ocasión, se trataba del "proyecto básico para la definición de los términos para la contratación de servicios ITS asociados a los proyectos para la mejora del transporte colectivo en el Anillo viario de la ciudad de Floripa (Brasil)". Los aspectos más relevantes:

En el proyecto no se contemplaba el uso de balizas empotradas en el pavimento, el peso de ITS se concentraba en los PMV (paneles de mensaje variables)

Se trata de un buen ejemplo de uso de carril bus sin una separación física pero sí mediante una completa señalización y un sistema de explotación adecuado.

El objetivo era crear un sistema de BRT en todo el Anel Viario (anillo viario)

La ciudad de Floripa dispone actualmente de varios sistemas de monitoreo y control de tráfico: un sistema de control centralizado de semáforos, un sistema de recogida de información del tráfico, algunas cámaras de CCTV (dedicadas a la seguridad) y una red de equipamientos de radares, todo gestionado a partir de un centro de control operacional (CCO).

El objeto del proyecto era definir un carril bus en exclusiva cuando fuese necesario y requerido, de forma que se pudiera permitir o no el uso al resto del tráfico en función de las condiciones del mismo y del servicio a ofrecer del transporte público.

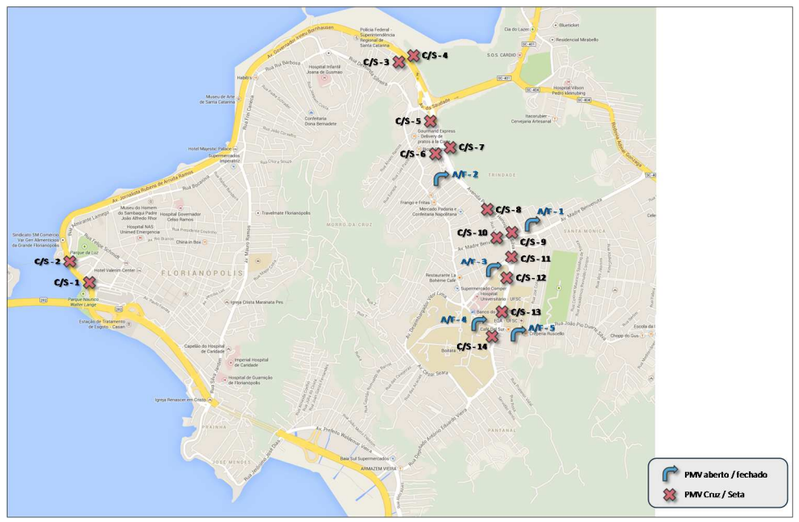
El proyecto contemplaba el siguiente equipamiento para alcanzar el objetivo buscado:

Equipamiento	Cantidad	Funcionalidad
Controladores semafóricos	38	Integrar una red de semáforos, integrar una red de comunicación, comunicándose con un software de control de tráfico
Estación de análisis de tráfico por video detección	132	Cámaras de video que identifiquen los vehículos que pasan por su campo de visión, mediante la configuración de lazos detectores virtuales.
Cámaras de CCTV	25	Cámara IP para visualización de imágenes de tráfico.
Paneles de Mensajes Variables (PMVs) con pictograma / sin pictograma	9 / 3	Paneles de información al usuario sobre las condiciones de tráfico y alternativas de ruta en accesos estratégicos de la ciudad
Paneles Abierto / Cerrado	5	Paneles de información del estado (abierto / cerrado) del carril preferencial de autobús, localizados en las calles transversales seleccionadas con acceso al corredor de autobús cuando tenga el carril compartido
Paneles Cruz / Flecha	14	Paneles de Información de carril preferencial del autobús en el propio carril compartido
Prioridad semafórica. Video detectores de campo.	22	Sistema de detección selectiva de autobús para gestión de la prioridad en los cruces seleccionados
Equipamientos del CCO		Hardware y software para un nuevo CCO
Red de conectividad de fibra óptica		Completar la red existente para unir los equipamientos que precisan de ese servicio por velocidad y confiabilidad

Uno de los principales aspectos que se estudió fueron los criterios generales para el proyecto de los servicios y equipamientos en los cruces y tramos críticos en el anel viario a lo largo del trazado del BRT

En la figura siguiente se muestran los PMVs que se propusieron con su ubicación en el anel viario:

De forma análoga con los panales de Aspa/flecha y Abierto/Cerrado:



Uso de balizas solares en el mundo

Las balizas accionadas por energía solar son utilizadas no solamente en los Estados Unidos sino también en otros países tales como:

- Canadá

Las balizas con energía solar fueron instaladas por primera vez en British Columbia en 1996 (Froese 2006). Si bien estas balizas han sido eliminadas y han sido reemplazadas por otras de mejor tecnología, los resultados de estas iniciativas iniciales, fueron lo suficientemente positivos como para que British Columbia haya instalado balizas en otras carreteras. Uno de estos lugares es un tramo de **5 km de la autopista 7 fuera de Misión, British Columbia**. Era una instalación empotrada debido al uso de quitanieves (ITEM 2006).

En Ontario también han utilizado balizas solares. Uno de estos lugares es la **autopista 59 sur de Norwich**. Se colocaron balizas **a intervalos de 12 metros**. Se encontró que los balizas eran capaces de mantener su visibilidad durante las malas condiciones de conducción y que, como la nieve se derrite más rápidamente en el marcador que en la carretera, los daños causados por la máquina quitanieves podrían evitarse (Institute of Transportation Engineers 1997).

- Inglaterra

En 2005, el Departamento de Transporte del Reino Unido aprobó una baliza solar para la instalación en el Reino Unido. El perno fue ensayado y se encontró que la fuente de luz continuaba funcionando satisfactoriamente durante un período de 12 meses. La aprobación permite que el producto (de color blanco, rojo, amarillo o verde) pueda ser utilizado en cualquier carretera pública en el Reino Unido.

Esta aprobación fue después de que se habían instalado postes en varios lugares del Reino Unido con un resultado de seguridad positivo. Los informes de ensayos de campo indican que las balizas solares son visibles hasta diez veces más lejos que las balizas retrorreflectantes. (Astucia 2005).

- Sudáfrica

El Departamento Provincial de Transporte en Sudáfrica está utilizando balizas solares encendidas en el pavimento para evitar accidentes. Las balizas están diseñadas e instaladas de modo que se muestren en blanco para el conductor que viaja en el carril apropiado y en rojo si el conductor cruza hacia el carril que se aproxima. Las balizas proporcionan visibilidad hasta un

kilómetro. Se han instalado veinte mil balizas en la **carretera 66 al norte de la ciudad de Durban**. (Crawford, 2005).

- Australia

VicRoads instaló balizas en el pavimento auto-activadas en varios lugares de Victoria y encargó a ARRB Transport Research que evaluara los resultados (Styles, et al., 2004). Las pruebas incluyeron balizas sensibles a la luz, el frío y la humedad. Estas balizas fueron diseñadas para proporcionar a los conductores una salida de luz consistente en un rango de ángulos. Se realizaron pruebas de laboratorio para determinar la consistencia de las balizas en la respuesta a la luz de decoloración, niebla y temperaturas bajas. Se evaluó el rendimiento en el servicio y el impacto de las balizas en el comportamiento del conductor. La evaluación mostró que las balizas se apagaban mucho antes de la luz del día, incluso en días nublados. Los datos guardados por VicRoads indicaron que las balizas estaban sujetas a daños de tráfico, robo y vandalismo.

9A.2.- Apéndice.- “Fichas técnicas de los equipos ITS”

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.

2.- Tipo de equipamiento: *Panel de Mensaje Variable (PMV) tipo 2/1.*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *PMV con dos pictogramas a ambos lados y zona central de texto colocado sobre pórtico visitable, en el centro del tronco.*

4.- Codificación en el proyecto: N_PMV_21_00_T

5.- Funcionalidad en el proyecto: *Primer aviso de acceso al carril BUS – VAO con indicación de distancia al próximo embarque (aproximadamente 500m).*

6.- Funcionalidad propia: *Zonas de pictograma simétricas en ambos lados a color. Zona de texto central en tres líneas de 16 caracteres cada una en tamaño 320 mm y color ámbar.*

7.- Características técnicas para operación: *Panel Full Matrix, 2 zonas RGB 64x64, zona central Y 224x64; paso 20, altura caracteres: 320.*

8.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 1000 W; máxima 2300W.*

9.- Características mecánicas:

Peso 1300 Kg.

Superficie total: 14,55 M2.

Dimensiones: 7660 x 1900 x 260 mm.

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

10.- Localización e implantación en el terreno:

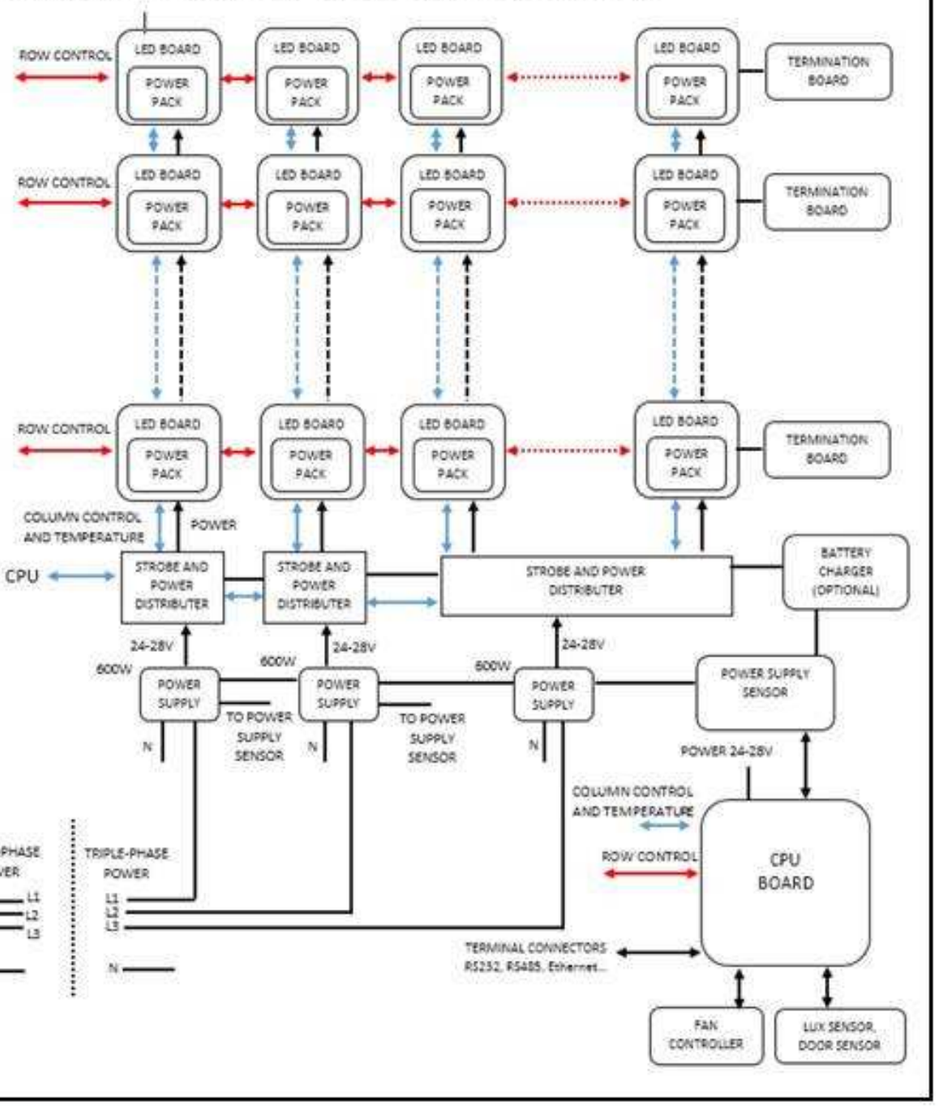
ID del equipo	Local por PK.	Luz libre (m)	Cimentación izquierda	Cimentación derecha
N_PMV_21_01_T	7+850	15	18 m	18 m
N_PMV_21_02_T	13+934	16	18 m	18 m
N_PMV_21_03_T	18+965	24	24 m	24 m

18 m Micropilote hasta 18m | 18 m Zapata tráfico hasta 18m | 18 m Zapata común hasta 18m | 24 m Micropilote hasta 24m | 24 m Zapata tráfico hasta 24m | 24 m Zapata común hasta 24m

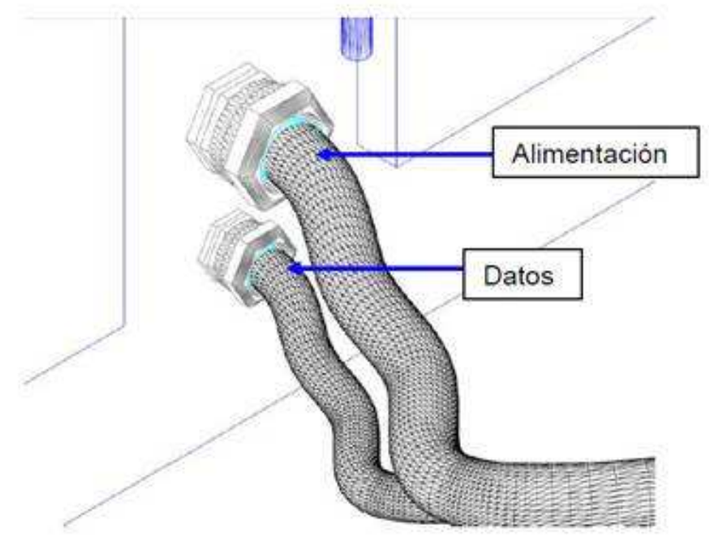
11.- Numero total de equipos en el proyecto: 3

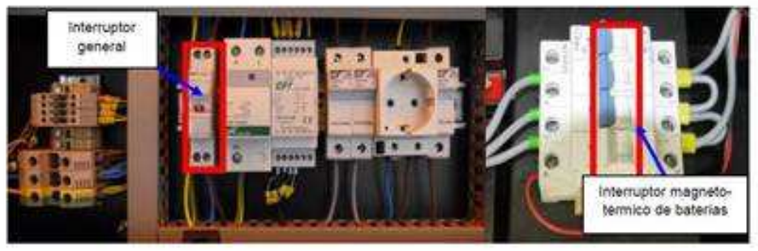
FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

Esquema orgánico funcional del equipo



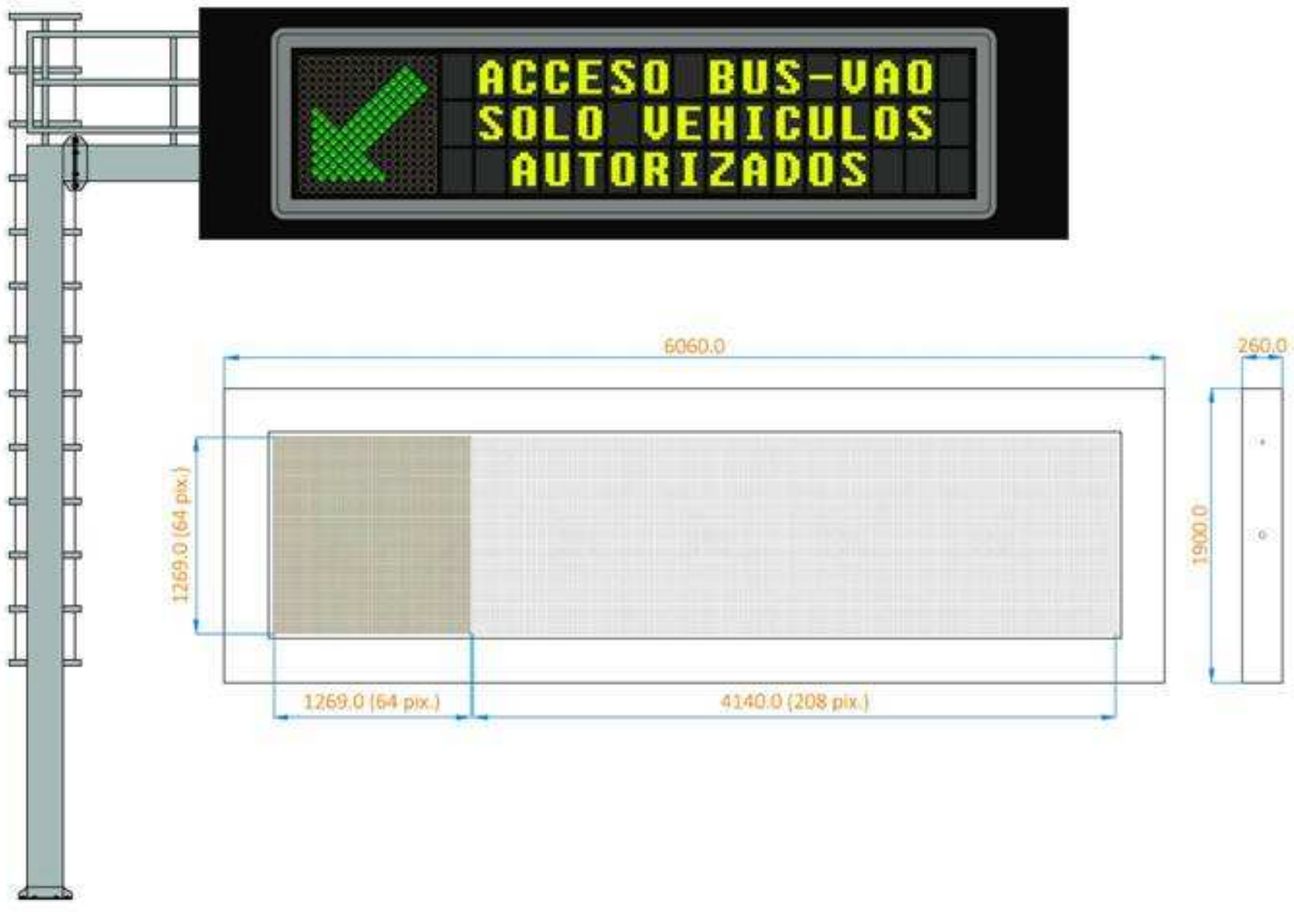
Conexión de datos y alimentación





FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.



2.- Tipo de equipamiento: *Panel de Mensaje Variable (PMV) tipo 2/2.*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *PMV con un pictograma en el lado izquierdo y zona central de texto colocado sobre semi-pórtico visitable (banderola), sobre el carril izquierdo del tronco.*

4.- Codificación en el proyecto: N_PMV_22_00_T

5.- Funcionalidad en el proyecto: *Aviso de inicio del área de embarque al carril BUS – VAO.*

6.- Funcionalidad propia: *Zona de pictograma asimétrica en lado izquierdo a color. Zona de texto central – derecho en tres líneas de 16 caracteres cada una en tamaño 320 mm. y color ámbar.*

7.- Características técnicas para operación: *Panel Full Matrix, 1 zona RGB 64x64, zona texto Y 208x64; paso 20, altura caracteres: 320.*

8.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 700 W; máxima 1500 W.*

9.- Características mecánicas:

Peso 1000 Kg;

Superficie total: 11,5 M2.

Dimensiones: 6060 x 1900 X 260 mm.

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

10.- Localización e implantación en el terreno:

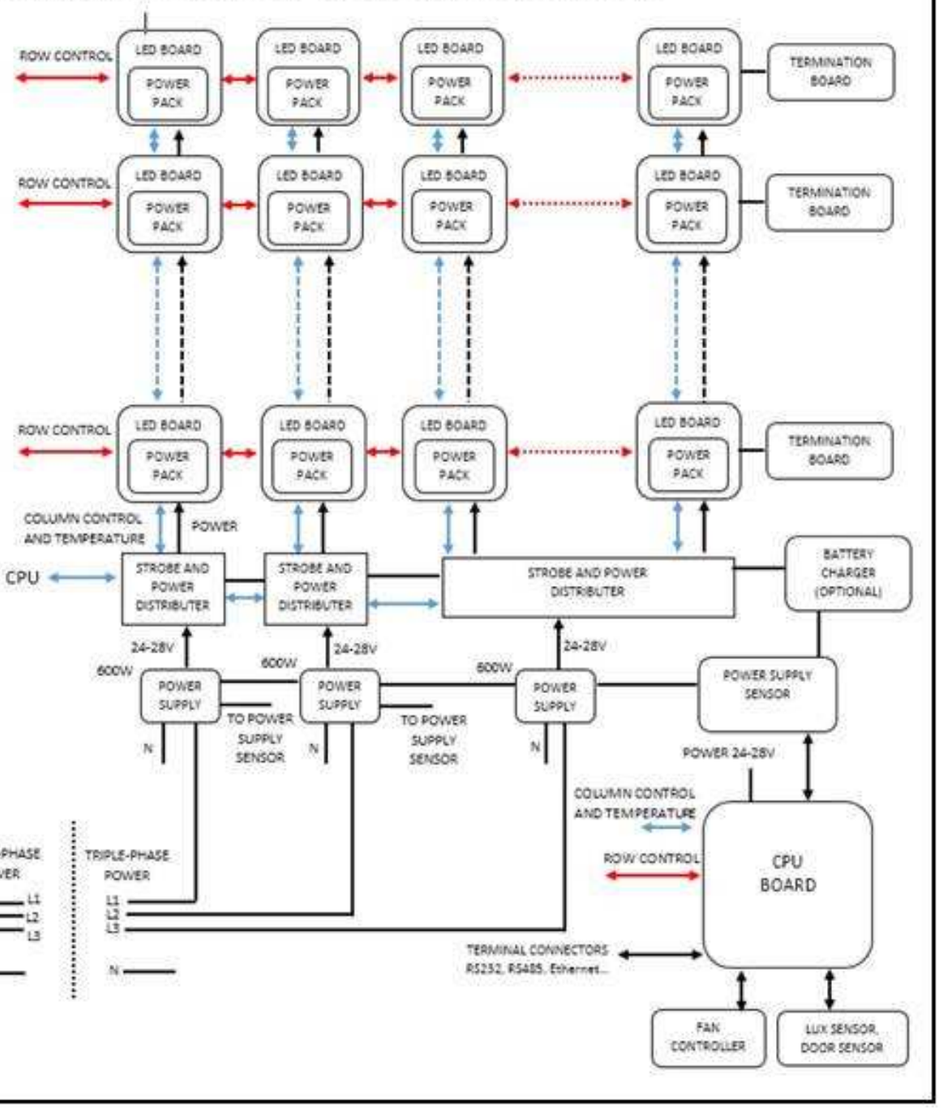
ID del equipo	Local por PK.	Cimentación izquierda	Cimentación derecha
N_PMV_22_01_T	3+822		
N_PMV_22_02_T	4+440		
N_PMV_22_03_T	7+723		
N_PMV_22_04_T	13+685		
N_PMV_22_05_T	18+585		

Micropilote banderola | Zapata tráfico banderola | Zapata común banderola

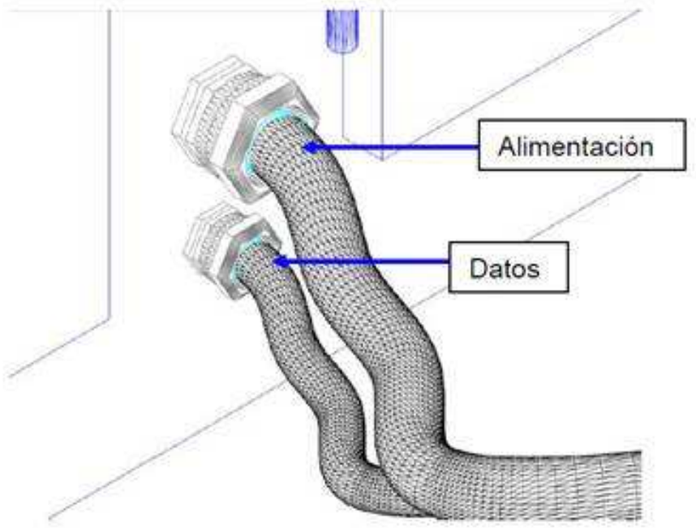
11.- Numero total de equipos en el proyecto: *5*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

Esquema orgánico funcional del equipo

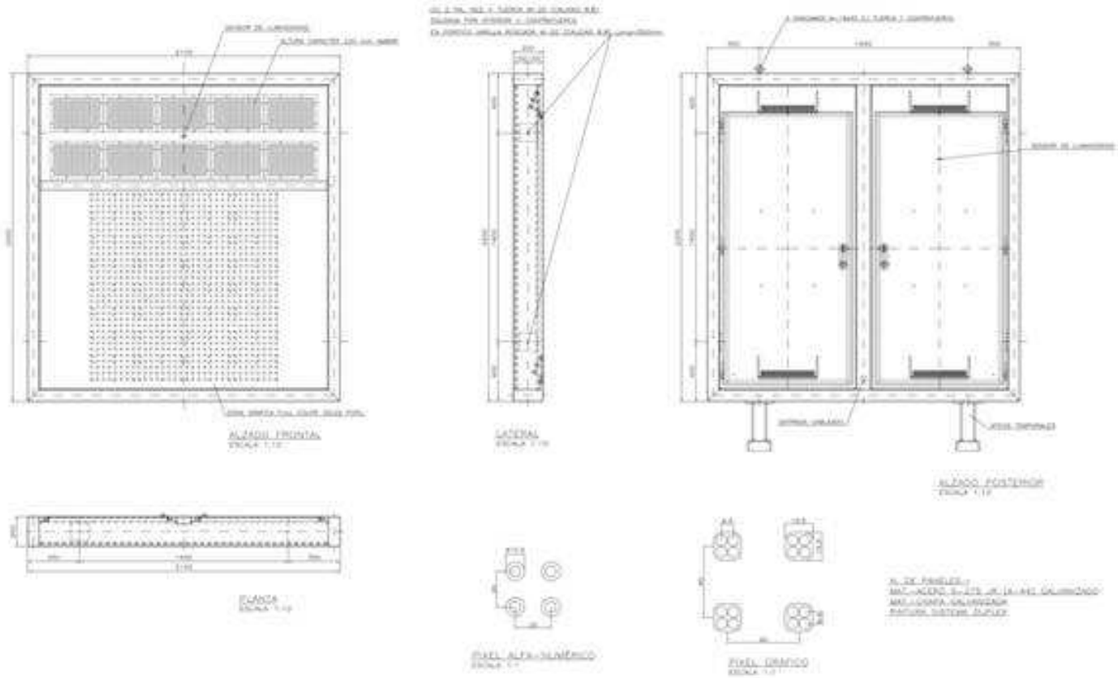


Conexión de datos y alimentación



FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.



2.- Tipo de equipamiento: *Panel de Mensaje Variable (PMV) tipo 1.*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *PMV "horquilla" con zona única de texto colocado sobre monoposte, a situar en la berma del lado derecho, excepto en el acceso de Arturo Soria, calle Agastia y posibles alternativas en ramales indicados en las fichas de localización.*

4.- Codificación en el proyecto: N_PMH_01_00_R // N_PMH_01_00_T

5.- Funcionalidad en el proyecto: *Aviso del estado del carril BUS – VAO (operativo o libre circulación) a los que acceden a la A2 por cualquier ramal.*

6.- Funcionalidad propia: *Zona de texto en dos líneas y grafico.*

7.- Características técnicas para operación: *Panel RGB 64x 64, paso 20.*

8.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 660 W; máxima 1100W.*

9.- Características mecánicas:

Peso 350 Kg.

Superficie total: 4,6 M2.

Dimensiones: 2100 x 2200 x 200mm.

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

10.- Localización e implantación en el terreno:

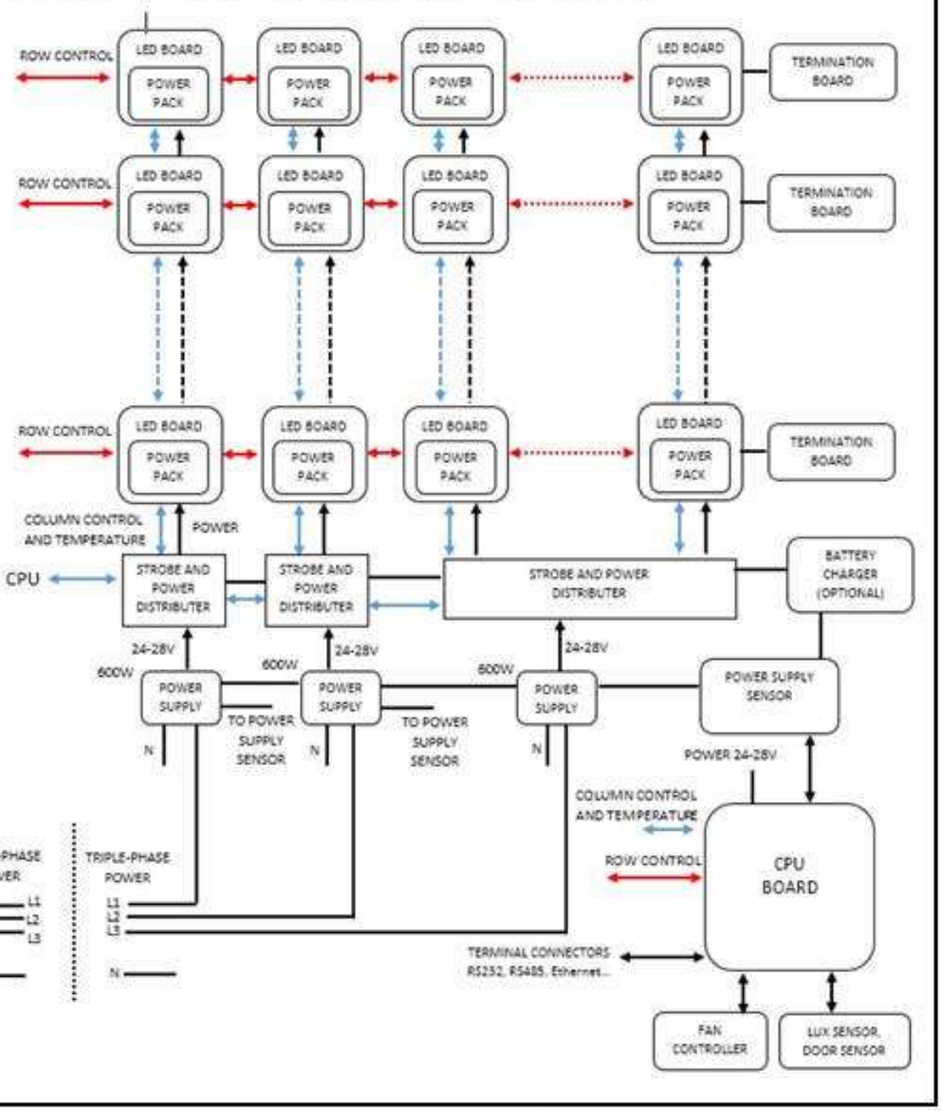
ID del equipo	Local PK.	Luz libre (m)	Cimentación izquierda	Cimentación derecha
N_PMH_01_01_R	**5+075**	Monoposte		
N_PMH_01_02_R	**5+740**	Monoposte		
N_PMH_01_03_T	7+130	Monoposte		
N_PMH_01_04_T	8+280	Monoposte		
N_PMH_01_05_T	9+500	Monoposte		
N_PMH_01_06_R	**10+355**	Monoposte Localización en lado izquierdo		
N_PMH_01_07_R	**10+760**	Monoposte Localización en lado izquierdo		
N_PMH_01_08_T	11+000	Monoposte		
N_PMH_01_09_R	**14+472**	Monoposte		
N_PMH_01_10_R	**14+500**	Monoposte		
N_PMH_01_11_T	15+850	Monoposte		
N_PMH_01_12_T	17+000	Monoposte		
N_PMH_01_13_T	17+670	Monoposte		

Micropilote banderola | Zapata tráfico banderola | Zapata común banderola

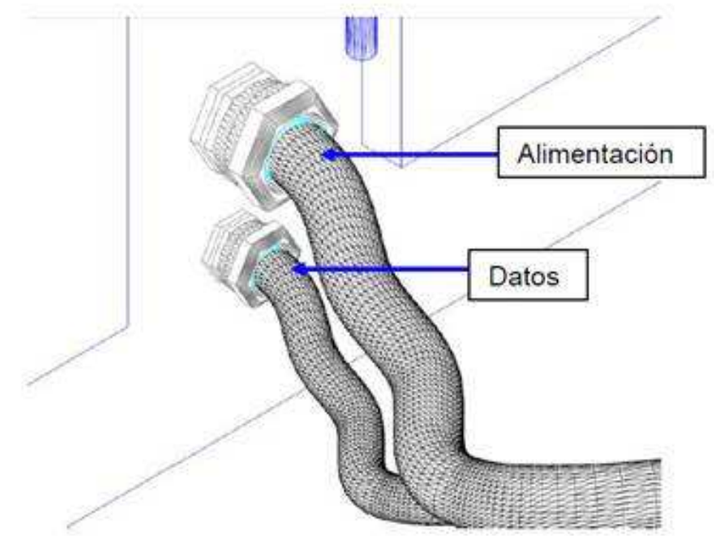
11.- Numero total de equipos en el proyecto: 13

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

Esquema orgánico funcional del equipo

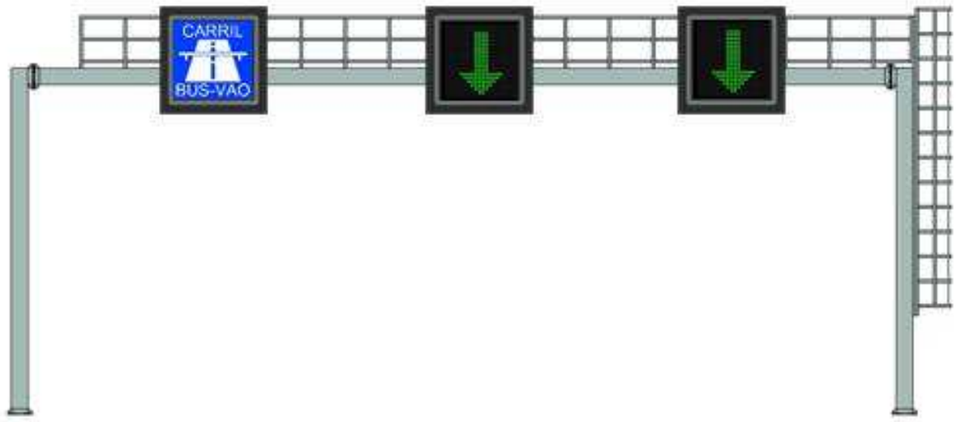


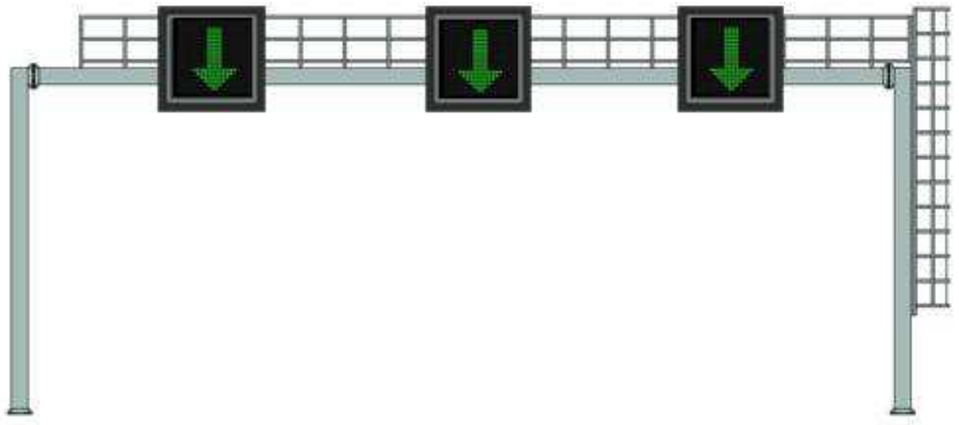
Conexión de datos y alimentación

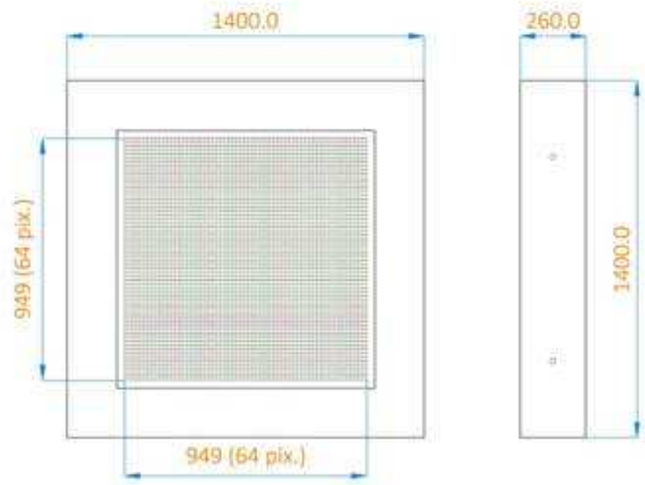


FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.







2.- Tipo de equipamiento: *Panel de Mensaje Variable (PMV) tipo 3.*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *PMV con zona única de pictograma colocado sobre pórtico, a situar en el tronco. Se colocan 3 unidades en cada pórtico. Una por carril.*

4.- Codificación en el proyecto: N_PMV_23_00_T

5.- Funcionalidad en el proyecto: *Recordatorio del estado del carril BUS – VAO (operativo o libre circulación) a los que circulan por el tronco. Se sitúan después de cada zona de embarque, después de cada acceso y cada 1500m.*

6.- Funcionalidad propia: *Zona de pictograma a color.*

7.- Características técnicas para operación: *Panel Full Matrix, 1 zona RGB 64x64.*

8.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 75W (x3 paneles en cada pórtico = 225W).*

9.- Características mecánicas:

Peso 150 Kg.

Superficie total: 1,9 M2.

Dimensiones: 1400 x 1400 x 260 mm.

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

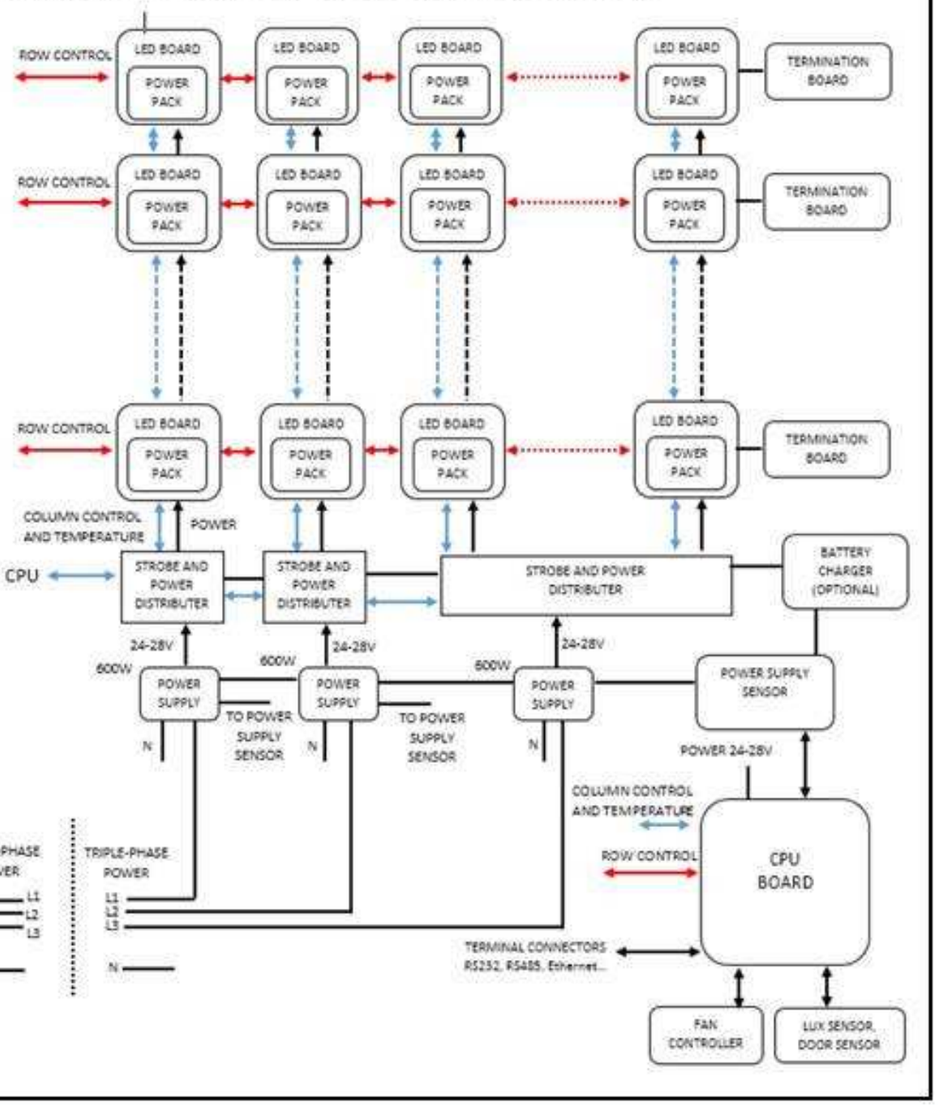
10.- Localización e implantación en el terreno:

ID del equipo	Local PK.	Luz libre (m)	Cimentación izquierda	Cimentación derecha
N_PMV_23_01_T	5+040	16	18 m	18 m
N_PMV_23_02_T	9+200	20	18 m	18 m
N_PMV_23_03_T	11+600	16	18 m	18 m
N_PMV_23_04_T	15+100	16	18 m	18 m
N_PMV_23_05_T	17+375	20	18 m	18 m

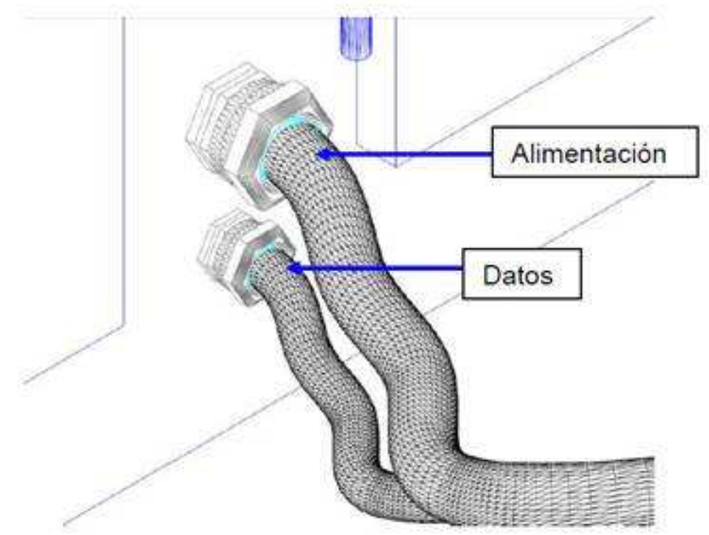
11.- Numero total de equipos en el proyecto: **15** (3 paneles x 5 pórticos).

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

Esquema orgánico funcional del equipo

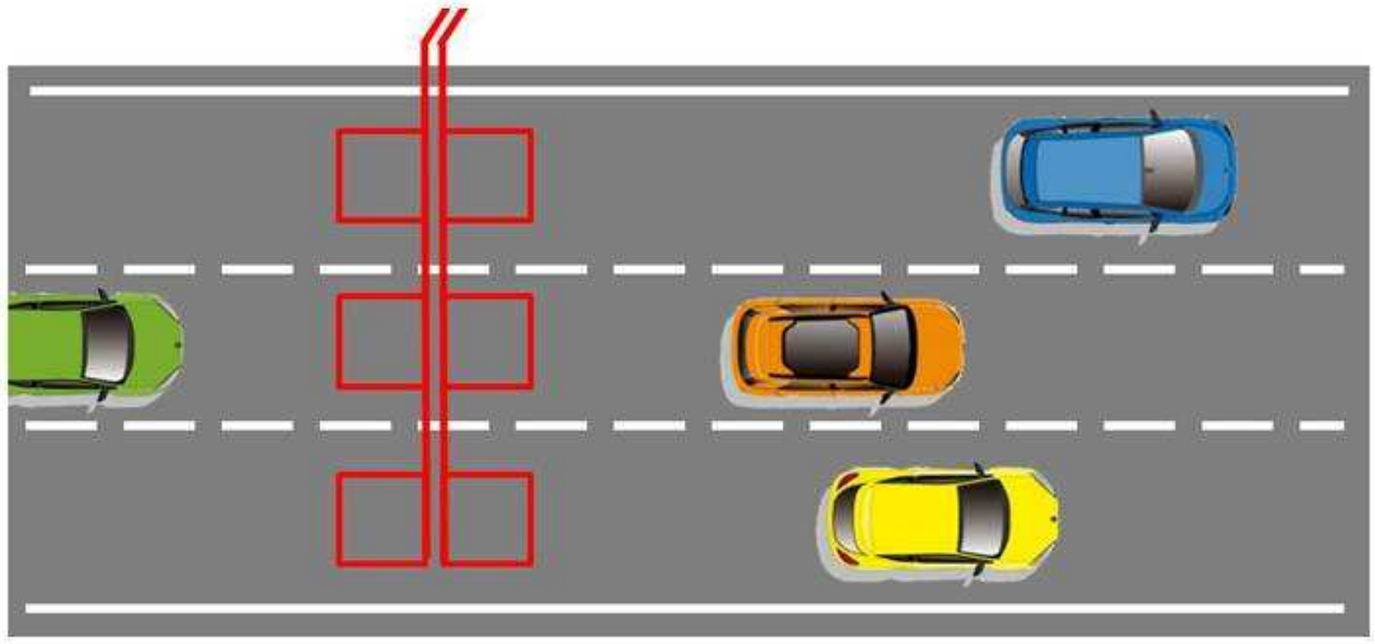


Conexión de datos y alimentación



FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.



2.- Tipo de equipamiento: *Espiras para el aforo de vehículos (Estación de Toma de Datos – ETD-).*

3.- Descripción del equipo: *Espiras electromagnéticas a situar en el tronco. Se colocan 6 unidades.*

Dos por carril.

4.- Codificación en el proyecto: N_ETD_00

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

5.- Funcionalidad en el proyecto: *Determinar el número de vehículos que usan el carril BUS – VAO en cada tramo del mismo y su velocidad. Se colocan después de cada embarque, al inicio y al final.*

6.- Funcionalidad propia: *Obtención del número de vehículos que pasan por cada carril de la sección, ocupación y velocidad.*

7.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 250 W*

8.- Características mecánicas: D*imensiones 2m x 2m*

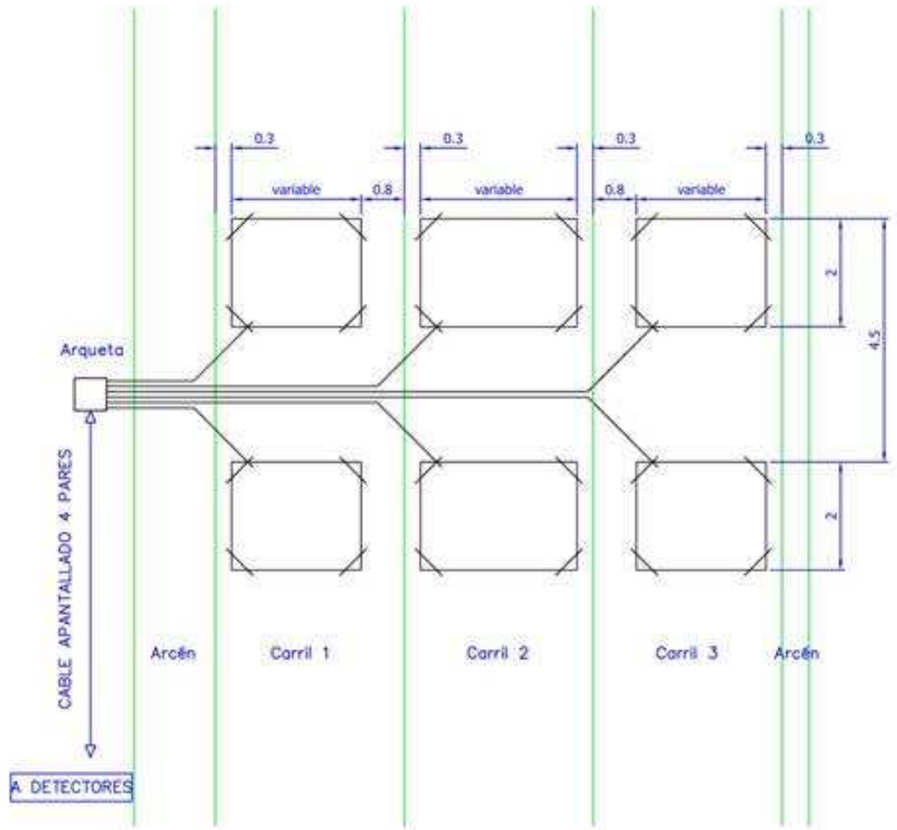
9.- Localización e implantación en el terreno: *Embebidas en el pavimento.*

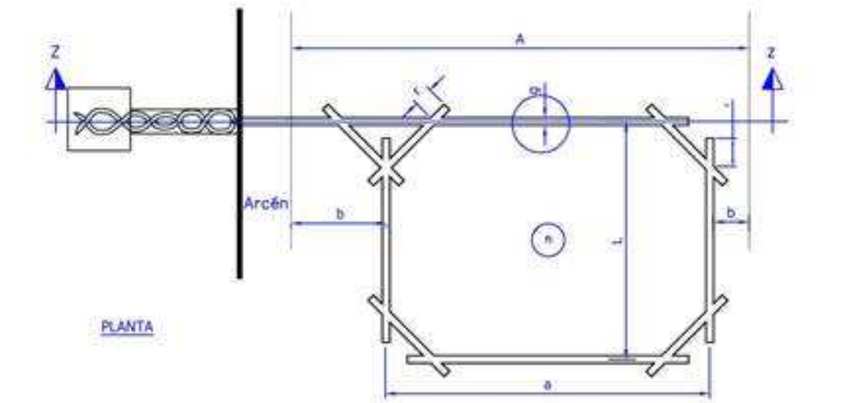
ID del equipo	Local PK.
N_ETD_01_(INT)	4+300D

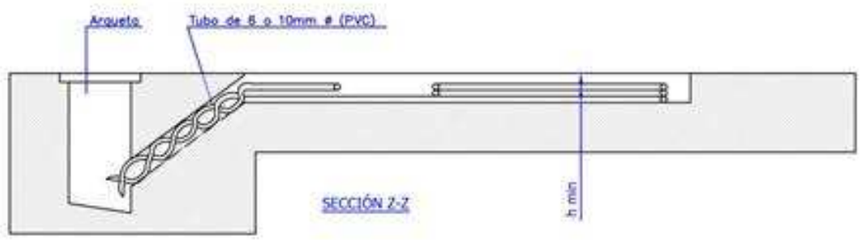
11.- Numero total de equipos en el proyecto: 1

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

Esquema orgánico funcional del equipo







FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.

2.- Tipo de equipamiento: *Lector de matrículas.*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *Unidad lectora de matrículas multicarril, mediante toma de imagen y reconocimiento de caracteres vía OCR.*

4.- Codificación en el proyecto: N_LCM_00

5.- Funcionalidad en el proyecto: *Monitorización del uso por orígenes y control de infracciones. Se sitúan después de cada zona de embarque (incluida la inicial) y al final del carril.*

6.- Funcionalidad propia: *Captación e identificación de caracteres.*

7.- Características técnicas para operación: *Cámara CCD con sensibilidad extendida a infrarrojo, resolución 1360x1024, iluminada por matriz de LED's sincronizada con CCD.*

8.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 280 W*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

10.- Localización e implantación en el terreno:

ID del equipo	Local PK.	Soporte
N_LM_01	4+340D	Mástil cimentación estándar
N_LM_02	4+340D	Mástil cimentación estándar
N_LM_03	5+555D	Anclado en pórtico
N_LM_04	5+555D	Anclado en pórtico
N_LM_05	6+713D	Anclado en pórtico
N_LM_06	6+713D	Anclado en pórtico
N_LM_07	9+730D	Anclado en pórtico
N_LM_08	9+730D	Anclado en pórtico
N_LM_09	11+600D	Anclado en pórtico
N_LM_10	11+600D	Anclado en pórtico
N_LM_11	12+993D	Anclado en pórtico
N_LM_12	12+993D	Anclado en pórtico

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

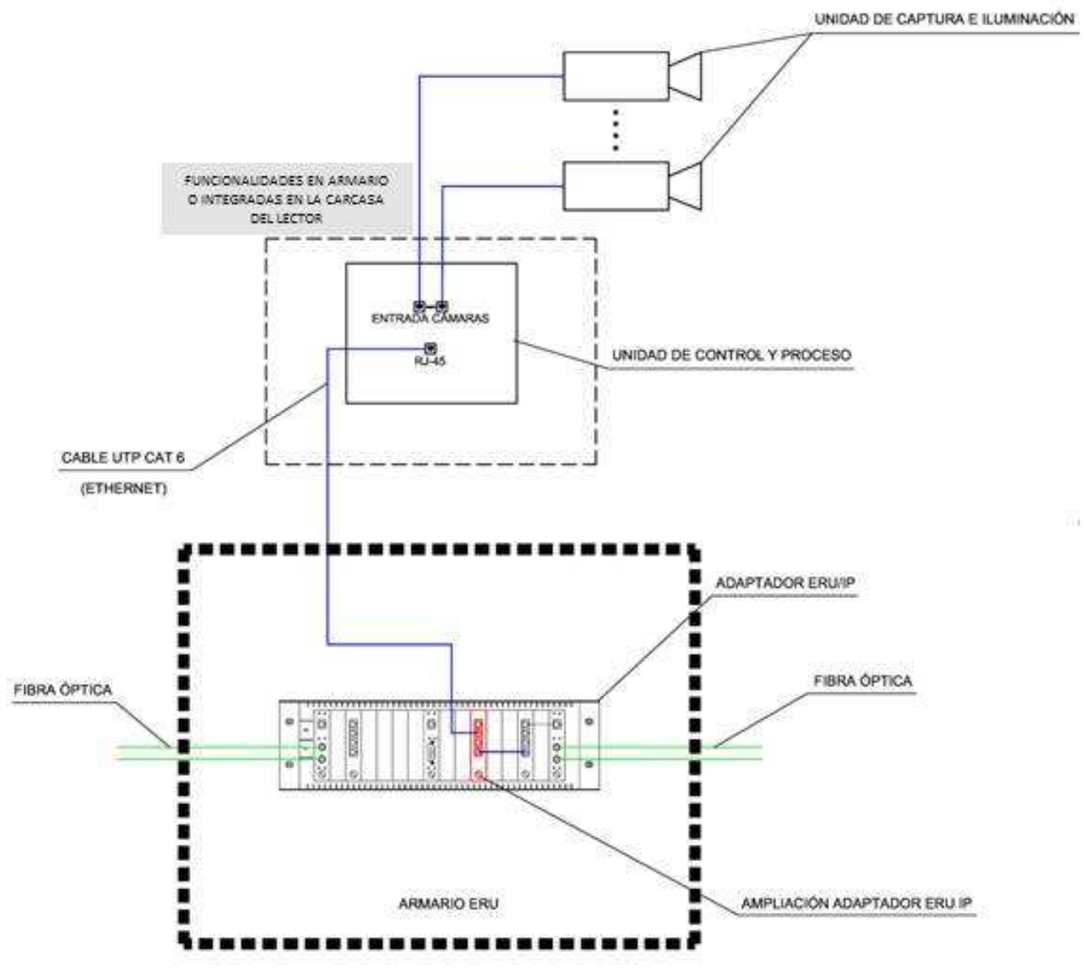
10.- Localización e implantación en el terreno:

ID del equipo	Local PK.	Soporte
N_LM_13	15+100D	Anclado en pórtico
N_LM_14	15+100D	Anclado en pórtico
N_LM_15	15+980D	Anclado en pórtico
N_LM_16	15+980D	Anclado en pórtico
N_LM_17	17+820D	Anclado en pórtico
N_LM_18	17+820D	Anclado en pórtico

11.- Numero total de equipos en el proyecto: 18

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

Esquema orgánico funcional del equipo



FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.

2.- Tipo de equipamiento: *Cámara TV de videovigilancia.*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *Cámara de TV para videovigilancia IP.*

4.- Codificación en el proyecto: N_CCTV_ES_00 (específicas) // N_CCTV_00 (DGT)

5.- Funcionalidad en el proyecto: *Monitorización del carril y sección completa de la A2. Cobertura global. Vigilancia especifica de las zonas de embarque mediante cámaras dedicadas. Se sitúan después de cada zona de embarque (incluida la inicial) y al final del carril.*

6.- Funcionalidad propia: *Cámara PTZ, zoomx32. Visualización con zoom, orientación y grabación de imágenes.*

7.- Características técnicas para operación: *Colocación de las cámaras especificas a 15m para control de las áreas de embarque.*

8.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 300W*

9.- Características mecánicas: *Peso máximo: 10Kg ; Dimensiones: 220x 353*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

10.- Localización e implantación en el terreno:

ID del equipo	Local PK.	Altura(m)	Cimentación
N_CCTV_ES_01	4+250D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_ES_02	4+900D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_ES_03	7+773D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_ES_04	13+700D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_ES_05	18+575D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_01	8+900D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_02	8+900C	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_03	9+300D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_04	9+300C	15 m	ARM CCTV

Zapata estandar CCTV

ARM CCTV Cimentación armario CCTV

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

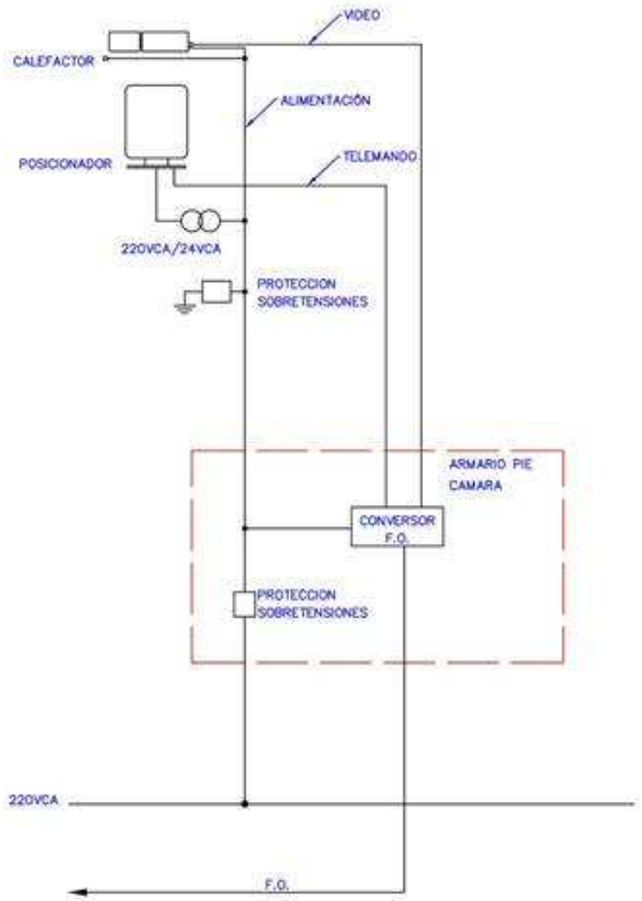
ID del equipo	Local PK.	Altura(m)	Cimentación
N_CCTV_05	10+980D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_06	13+010C	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_07	14+750C	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_08	15+850D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_09	15+850C	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_10	16+700D	15 m	ARM CCTV
N_CCTV_11	17+710D	15 m	ARM CCTV

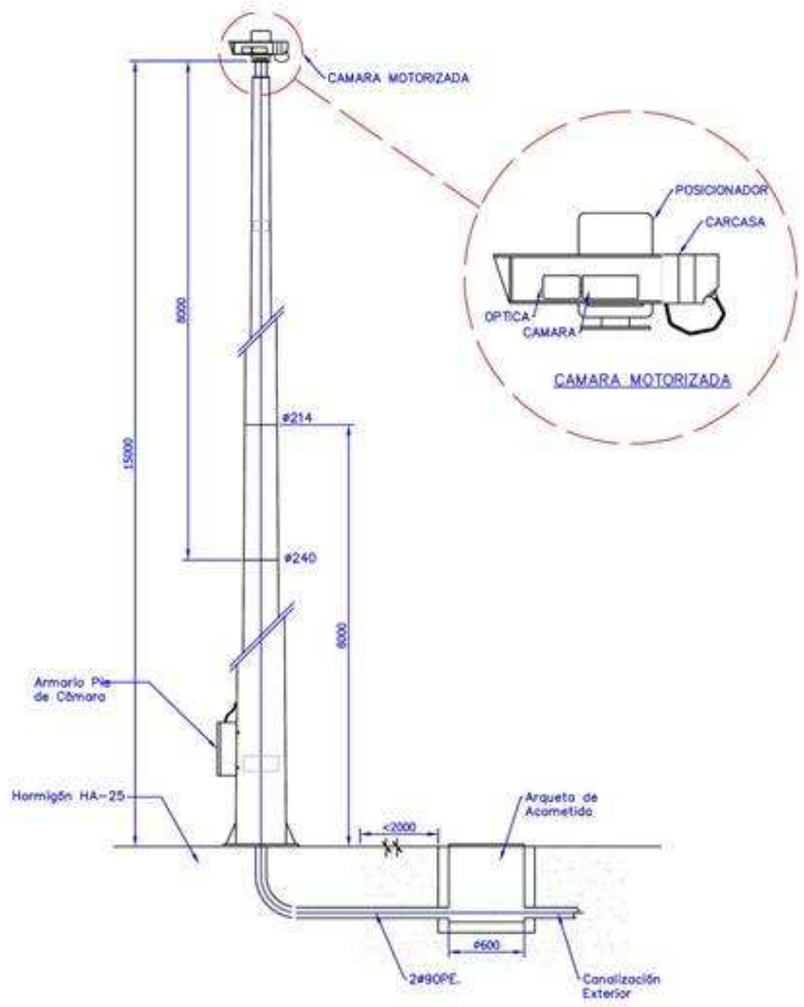
Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

11.- Numero total de equipos en el proyecto: *17* **(***5 especificas y 11 para completar áreas de sombra hasta conseguir cobertura total).*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

Esquema orgánico funcional del equipo





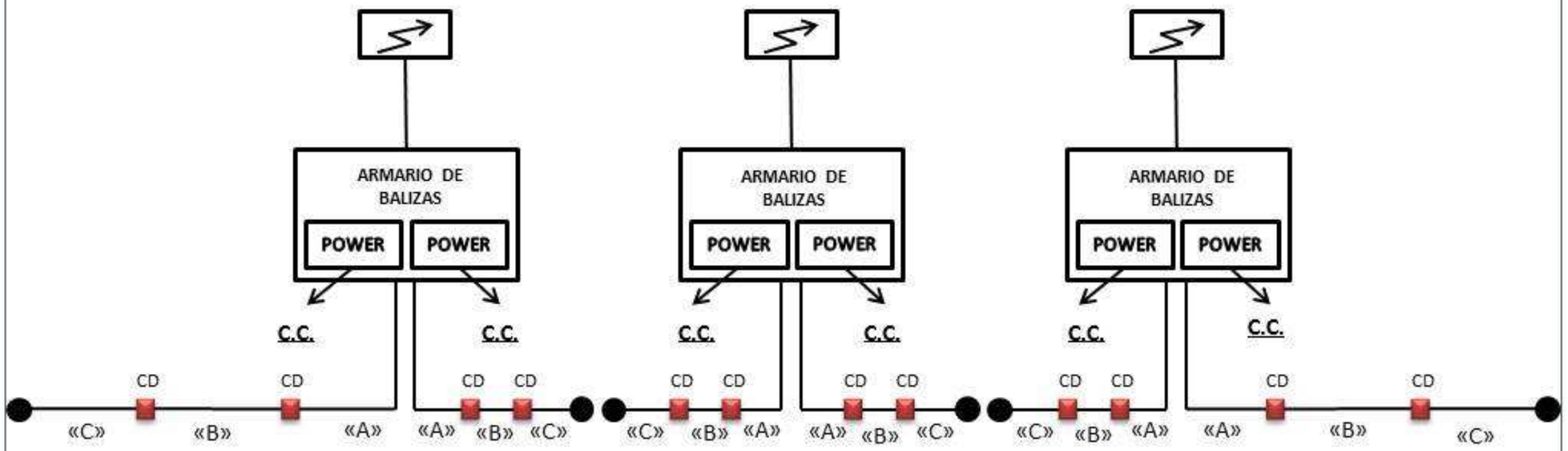
FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.

2.- Tipo de equipamiento: *Baliza luminosa embebida en el pavimento.*

ESQUEMA DE CONEXIÓN DE BALIZAS

Esquema orgánico funcional del equipo



FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *Baliza de inducción colores ámbar y verde.*

4.- Codificación en el proyecto: *Solo código de los armarios, la baliza individual no se codifica*

5.- Funcionalidad en el proyecto: *Señalización continua del carril BUS – VAO (ámbar). Identificación especifica de las zonas de embarque mediante balizas verdes con mayor densidad.*

6.- Funcionalidad propia: *Balizamiento de vías de circulación y puntos singulares de las mismas.*

7.- Características técnicas para operación: *Angulo de apertura 30º*

8.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 2W*

9.- Características mecánicas: *Peso 300 gr; Dimensiones: Diámetro: 85mm; altura: 70mm*

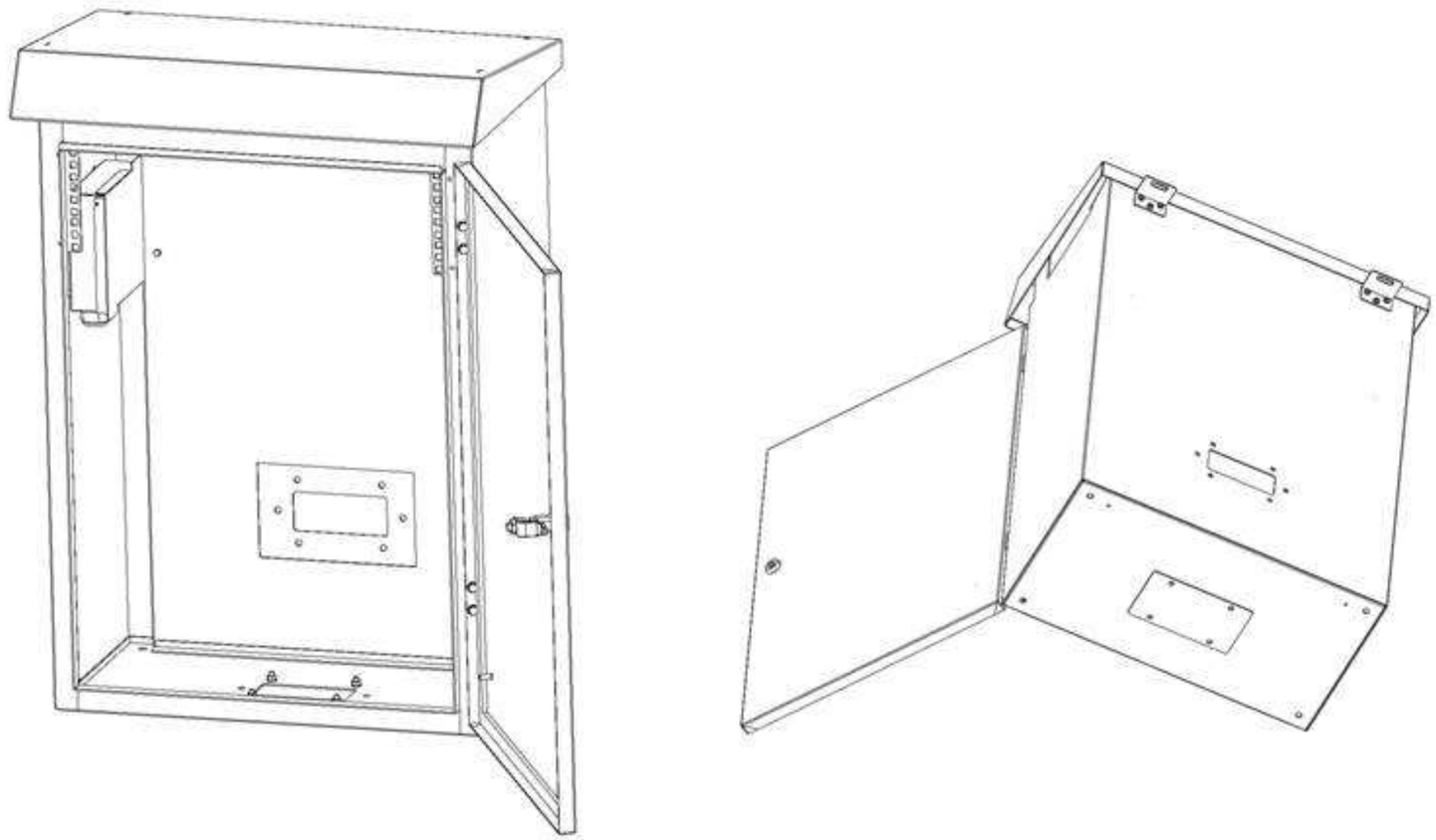
10.- Localización e implantación en el terreno: *Desde PK 18+580 hasta PK 4+340*

10.1.- Cantones: *Se colocan en 12 cantones de entre 42 y 110 balizas.*

10.2.- Espaciado: *Espaciado ámbar: 17m. Espaciado verde 9,5 m*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.



2.- Tipo de equipamiento: *Armario intemperie de control vial.*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *El armario está compuesto por una caja formada por envolvente, puerta y tejadillo, y una placa de montaje interior donde se alojan los equipos.*

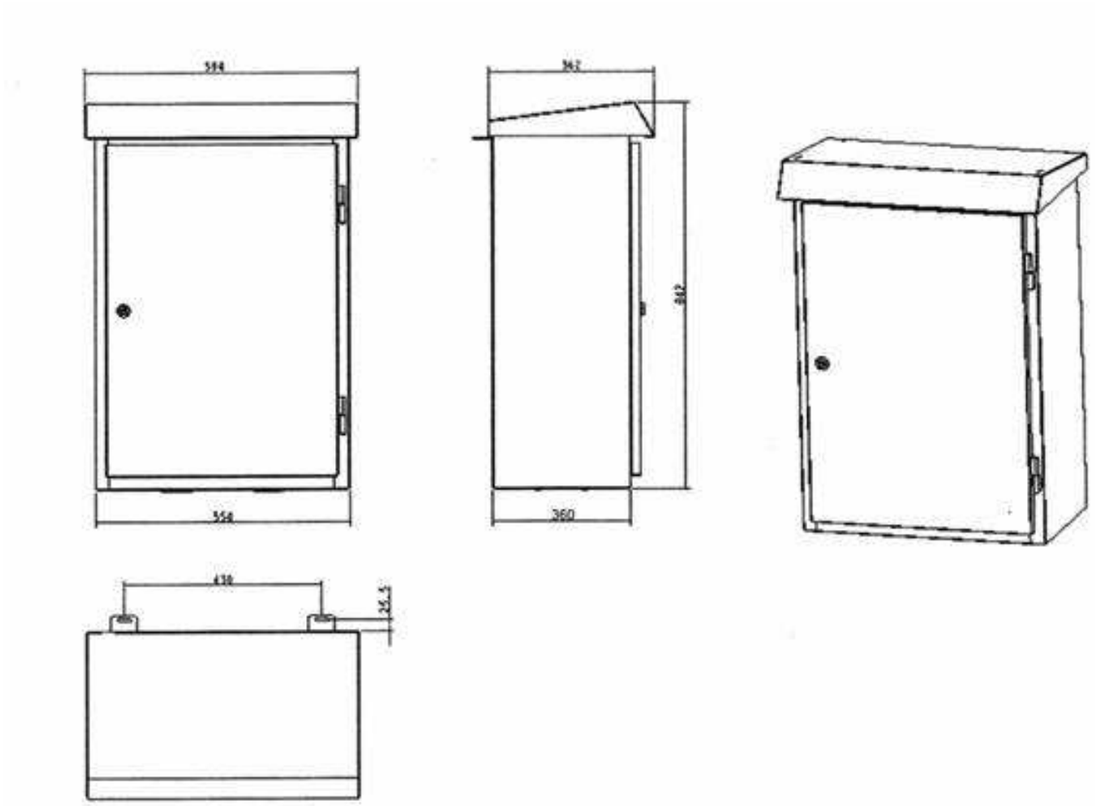
4.- Funcionalidad del equipo: *La funcionalidad de este armario es la de servir de continente único para alojar y proteger tanto los equipos, como todos los componentes necesarios para dar el servicio.*

5.- Características técnicas: *El material utilizado en la construcción del armario es el acero galvanizado y el espesor es de 2 mm. El recubrimiento de los componentes del armario es pintura polvo para exteriores con base de poliéster estabilizada contra los rayos ultravioleta. El color es RAL 7005. La película obtenida es uniforme y el espesor mínimo es del orden de 60 micras.*

6.- Dimensiones exteriores: *Alto 762 /842 mm; Ancho 554 / 594 mm; Fondo 360 mm.*

7.- Dimensiones interiores: *650 x 475 x 358 mm.*

ESQUEMA Y DIMENSIONES



8.- Numero total de equipos en el proyecto: 22 *(16 para CCTV y 6 para balizas).*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

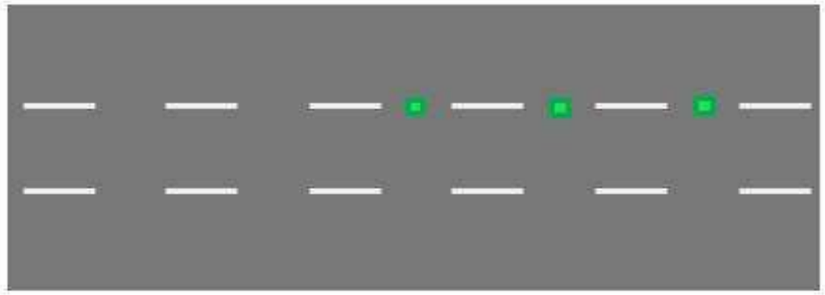
FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

10.3.- Criterio de colocación: *Sin afectar a la pintura. En el punto medio entre marcas viales de separación de carril (línea discontinua).*

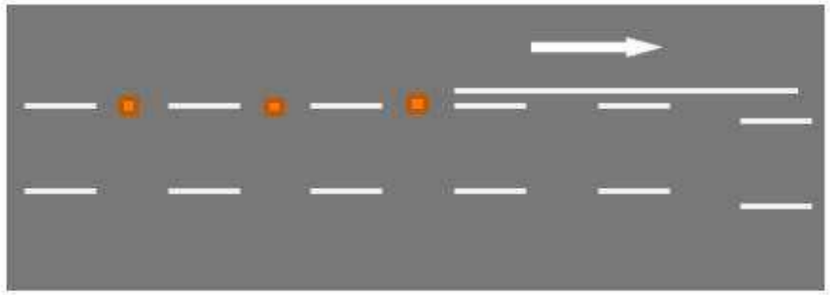
ID del cantón	ID Equipo	PK inicio	PK final	Longitud(m)	Nº balizas
1	N_ARM_1	5+550C	4+343	1232,5	72
2	N_ARM_1	5+550C	7+324	1790,5	103
3	N_ARM_2	7+000C	7+324	423,5	44
4	N_ARM_2	7+000C	9+500	1777,1	103
5	N_ARM_3	12+000D	9+500	1838,5	108
6	N_ARM_3	12+000D	12+340	948,5	56
7	N_ARM_4	13+000C	12+340	962,5	55
8	N_ARM_4	13+000C	13+683	415	44
9	N_ARM_5	14+650D	13+682	934	54
10	N_ARM_5	14+650D	16+410	1814,5	106
11	N_ARM_6	17+400D	16+410	1868,5	110
12	N_ARM_6	17+400D	18+577	312,5	42

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

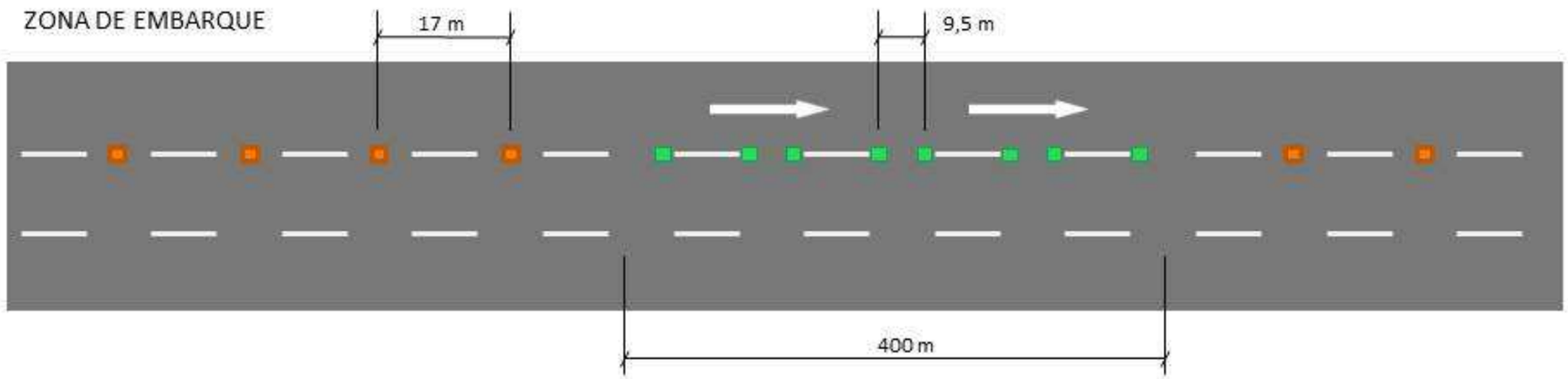
ZONA DE INICIO



ZONA DE FINAL



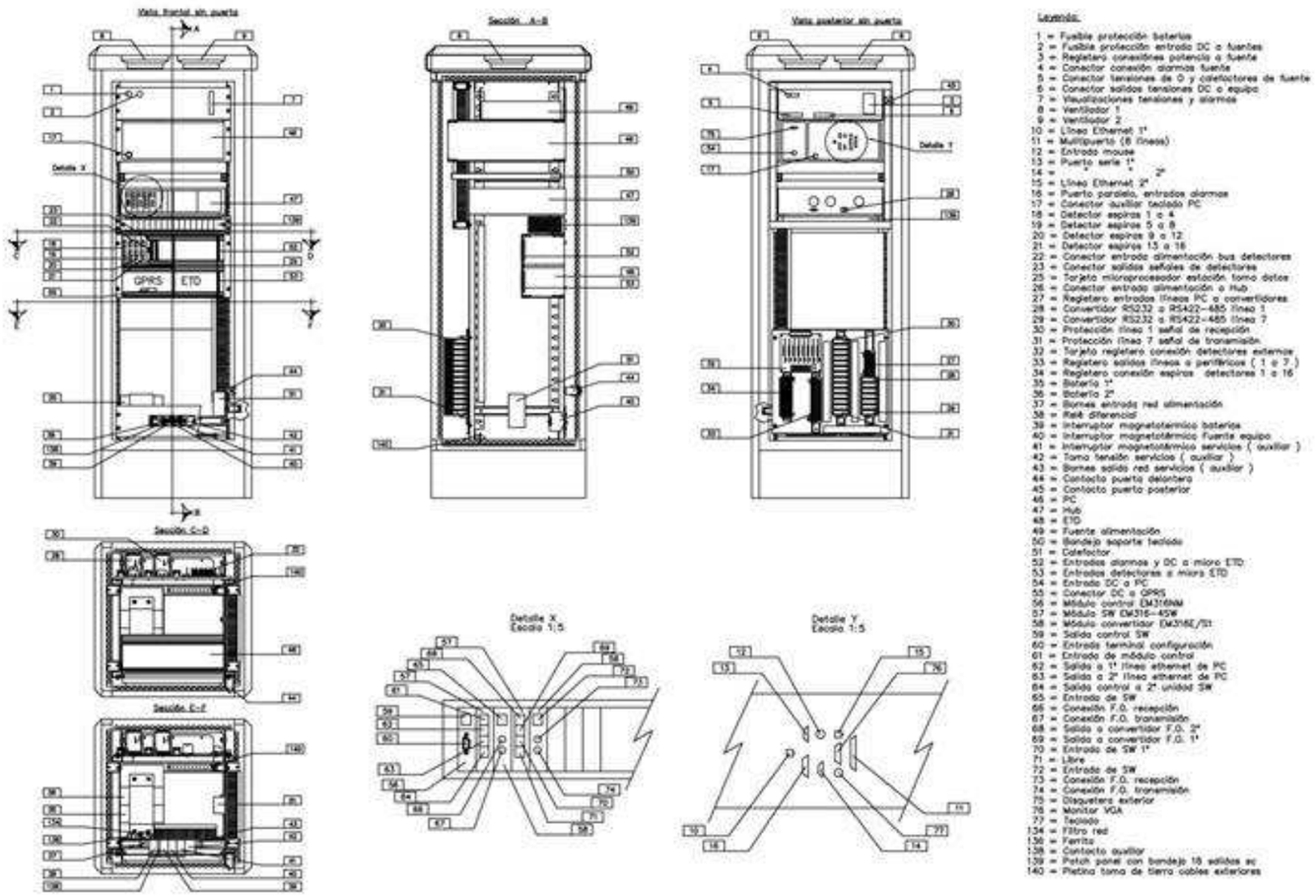
ZONA DE EMBARQUE



11.- Numero total de equipos en el proyecto: 897

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.



2.- Tipo de equipamiento: *ERU (Estación Remota Universal).*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *ERU (Estación Remota Universal).*

4.- Codificación en el proyecto: N_ERU_00.

5.- Funcionalidad en el proyecto: *comunicar los equipos con el centro de control de tráfico. El ERU 01 del PK 4+300D, dispone de una ETD interna. El resto de ERUs a instalar en el proyecto no tienen ETD.*

6.- Funcionalidad propia: *elemento intermedio entre los equipos de campo y el centro de control a nivel de comunicaciones. El ERU está conectado a la red troncal de fibra óptica y concentra y gestiona el envío de datos desde el punto de acceso a esta red a los equipamientos de campo.*

7.- Características técnicas para operación: *recogida y envío de datos entre el centro de control y los equipamientos.*

8.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 500W*

9.- Características mecánicas: *Dimensiones: 75x 45*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

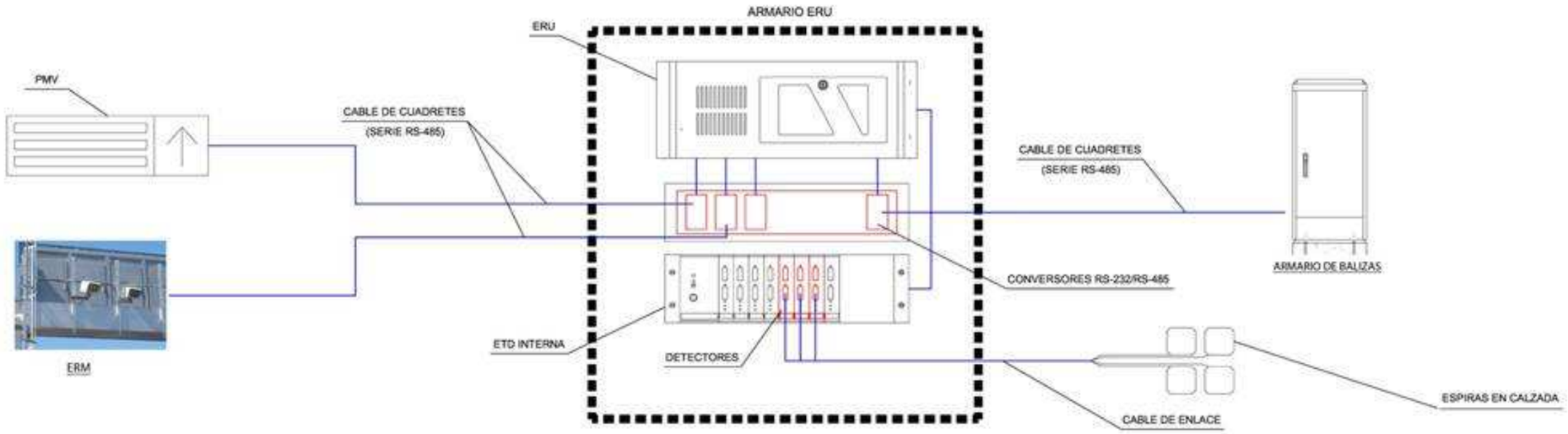
10.- Localización e implantación en el terreno:

ID del equipo	Local PK.	Esquema de cimentación
N_ERU_01 + ETD interna	4+300D	ERU
N_ERU_09	13+800D	
N_ERU_13	18+570D	

11.- Numero total de equipos en el proyecto: 3

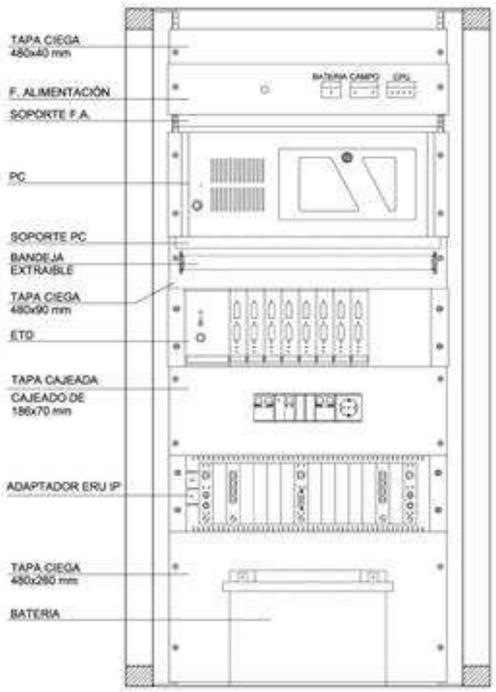
FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

Esquema orgánico funcional del equipo

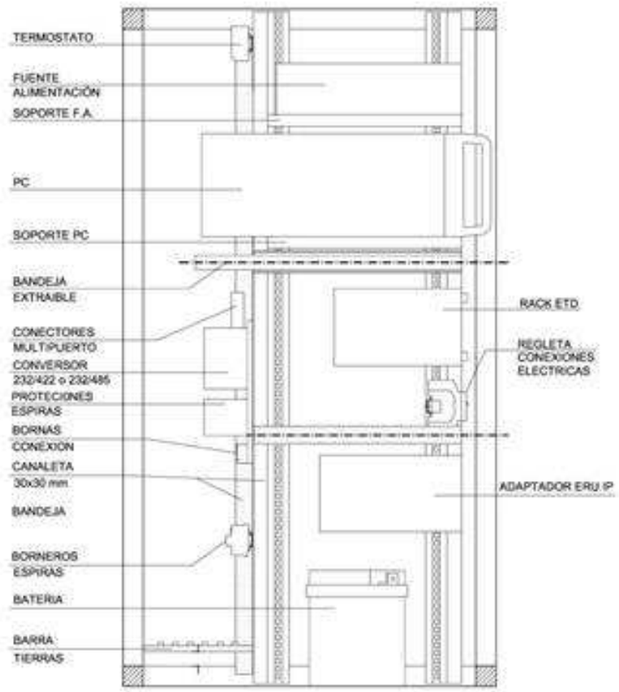


FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

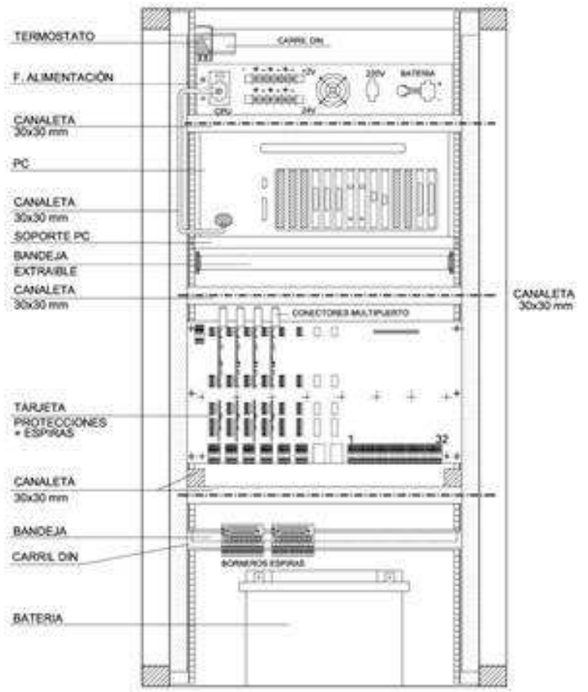
Esquema orgánico funcional del equipo



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

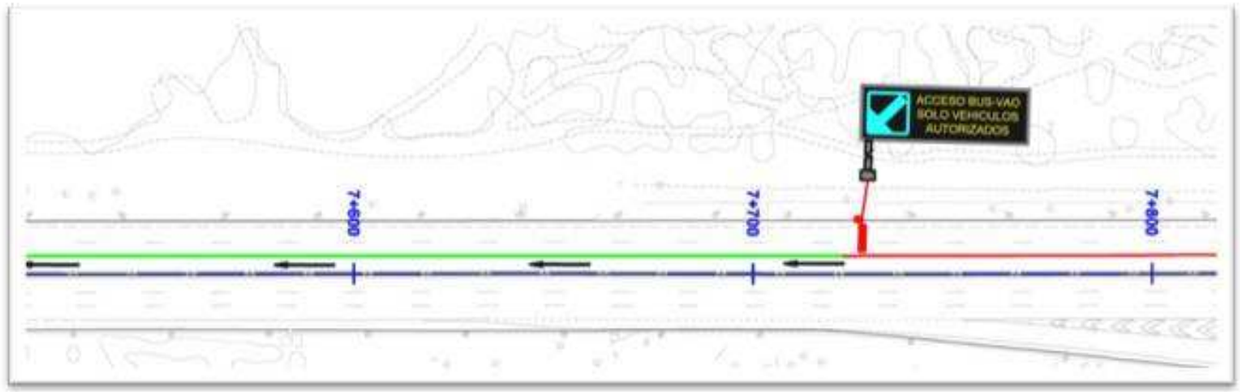


VISTA POSTERIOR

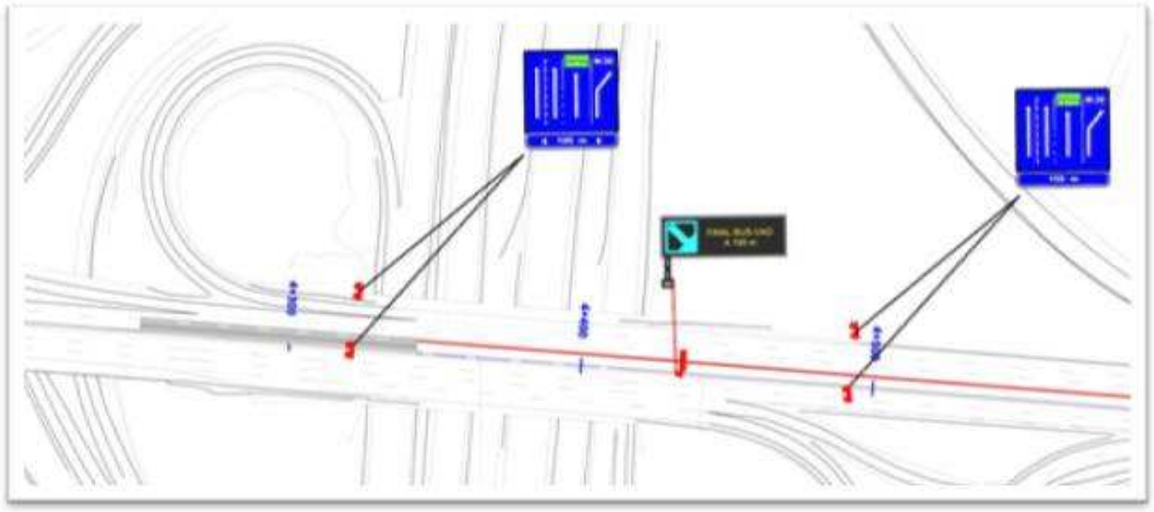
FICHA TIPO DESEÑALIZACION FIJA DE APOYO AL PROYECTO ITS PARA EL CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.

Tramo de embarque



Tramo final



2.- Tipo de equipamiento: *Marcas viales. Señalización horizontal. Flechas y línea continua.*

FICHA TIPO DESEÑALIZACION FIJA DE APOYO AL PROYECTO ITS PARA EL CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

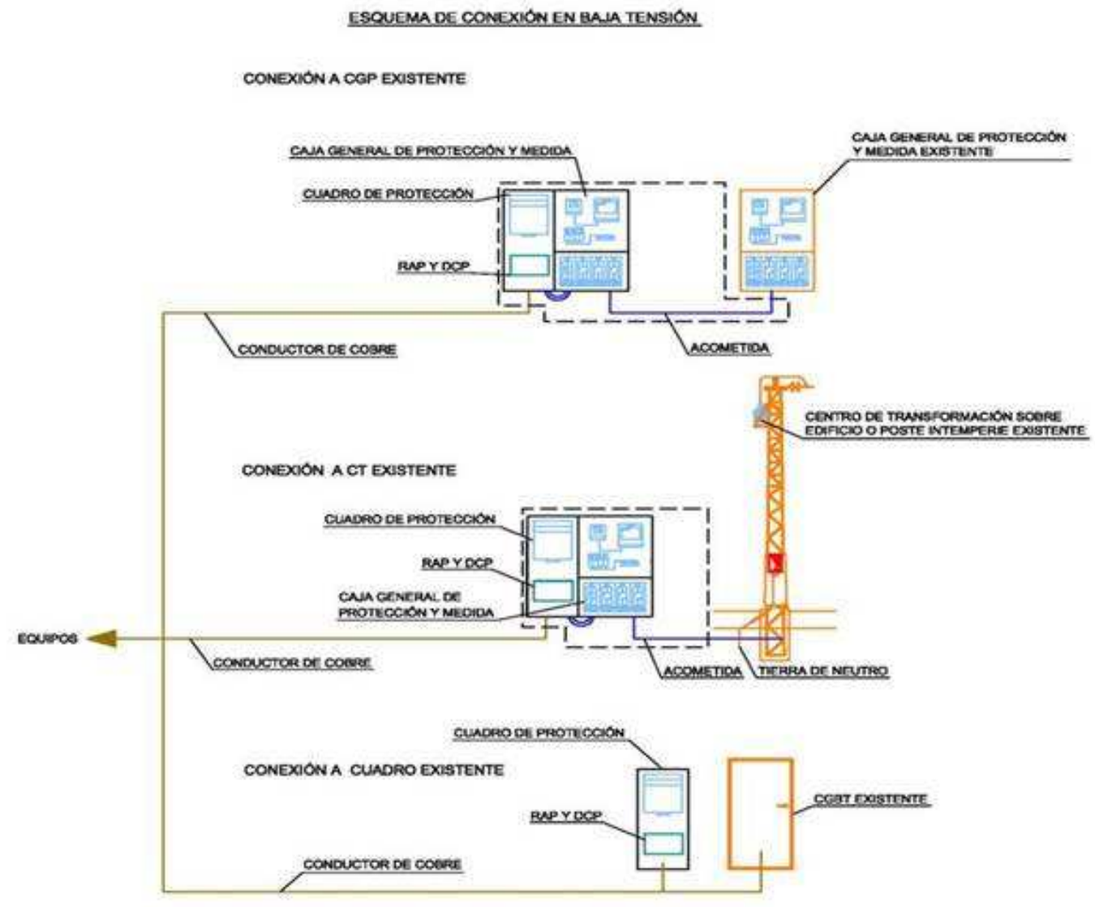
3.- Codificación en el proyecto:

4.- Funcionalidad en el proyecto: *Información complementaria para recordar que las áreas de embarque son exclusivamente para la entrada de vehículos al carril BUS – VAO pero no para abandonarlo, lo que está expresamente prohibido (solo se pude salir al final en Avda. América). En el desembarque hay una zona extendida de protección que permite entrar a vehículos pero no salir para evitar un trenzado forzado en la salida de Corazón de María.*

5.- Localización e implantación en el terreno: *En las áreas de embarque las flechas y en el área de salida flechas y línea continua, según planos.*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

1.- Imagen esquemática y dimensiones básicas del equipo.



2.- Tipo de equipamiento: *Acometida eléctrica.*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

3.- Descripción del equipo: *Acometida eléctrica en baja tensión subterránea*

4.- Codificación en el proyecto: N_AE_T_00.

5.- Funcionalidad en el proyecto: *Proporcionar la alimentación eléctrica para los equipos ITS*

6.- Funcionalidad propia: *Suministro eléctrico*

7.- Características técnicas para operación:

8.- Características eléctricas: *Potencia de uso: 3.300 W*

FICHA TIPO DE EQUIPAMIENTO ITS PROYECTO CARRIL BUS VAO A2 SENTIDO MADRID

10.- Localización e implantación en el terreno:

ID del equipo	Local por PK.	Esquema de cimentación
N_AE_T_24	13+900D	
N_AE_T_21	18+570D	
N_AE_T_22	19+200D	

11.- Numero total de equipos en el proyecto: 3

9.A3. APENDICE.- “FICHAS TECNICAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS”

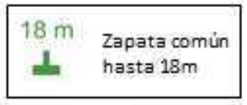
FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	17+670	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte		
ID del Equipo	N_PMH_01_13_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	17+000	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte		
ID del Equipo	N_PMH_01_12_T		

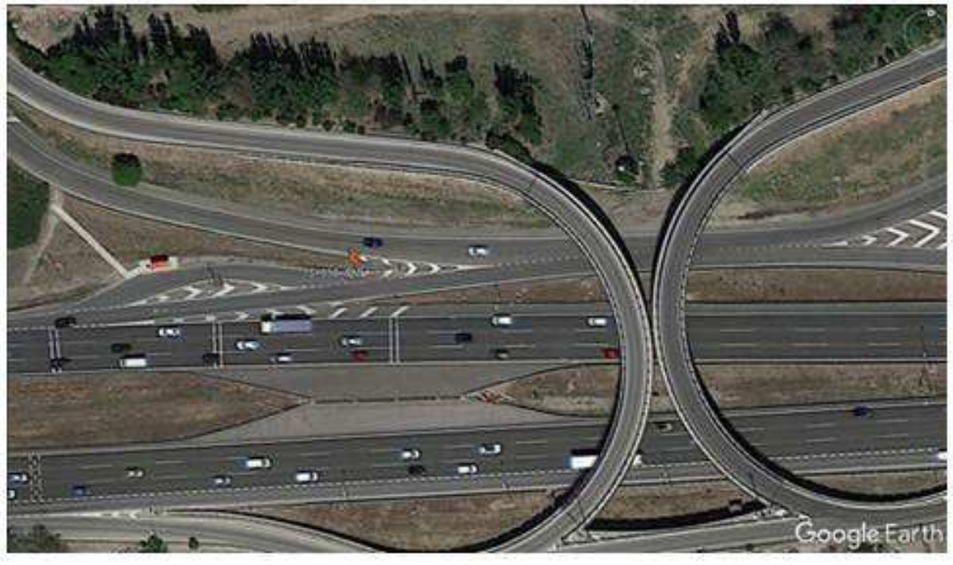


Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	15+850	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte		18 m
ID del Equipo	N_PMH_01_11_T		

18 m Zapata común hasta 18m



Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	14+500	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte		18 m
ID del Equipo	N_PMH_01_10_R		

18 m Zapata común hasta 18m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	14+472	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte		18 m
ID del Equipo	N_PMH_01_09_R		

18 m Zapata común hasta 18m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	11+000	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte		
ID del Equipo	N_PMH_01_08_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	M14	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte (lado izquierdo)	18 m	
ID del Equipo	10+760		

18 m Zapata común hasta 18m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	M14	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte (lado izquierdo)	18 m	
ID del Equipo	10+355		

18 m Zapata común hasta 18m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	9+500	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte		18 m
ID del Equipo	N_PMH_01_05_T		

18 m Zapata común hasta 18m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

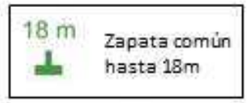
FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	8+280	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte		
ID del Equipo	N_PMH_01_04_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	7+130	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte		18 m
ID del Equipo	N_PMH_01_03_T		



Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	C/ Greg. Benítez	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte (lado izquierdo)		18 m
ID del Equipo	N_PMH_01_02_R		

18 m Zapata común hasta 18m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	C/ Agastia	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMH Tipo 1		
Tipo de soporte	Monoposte (lado izquierdo)		18 m
ID del Equipo	N_PMH_01_01_R		

18 m Zapata común hasta 18m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	18+965	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/1		
Tipo de soporte	Pórtico	24 m	24 m
ID del Equipo	N_PMV_21_03_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	13+934	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/1		
Tipo de soporte	Pórtico	18 m	18 m
ID del Equipo	N_PMV_21_02_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	7+850	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/1		
Tipo de soporte	Pórtico	18 m	18 m
ID del Equipo	N_PMV_21_01_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	18+585	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/2		
Tipo de soporte	Banderola	18 m	
ID del Equipo	N_PMV_22_05_T		

18 m Micropilote hasta 18m | 18 m Zapata tráfico hasta 18m | 18 m Zapata común hasta 18m | 24 m Micropilote hasta 24m | 24 m Zapata tráfico hasta 24m | 24 m Zapata común hasta 24m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	13+685	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/2		
Tipo de soporte	Banderola	18 m	
ID del Equipo	N_PMV_22_04_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

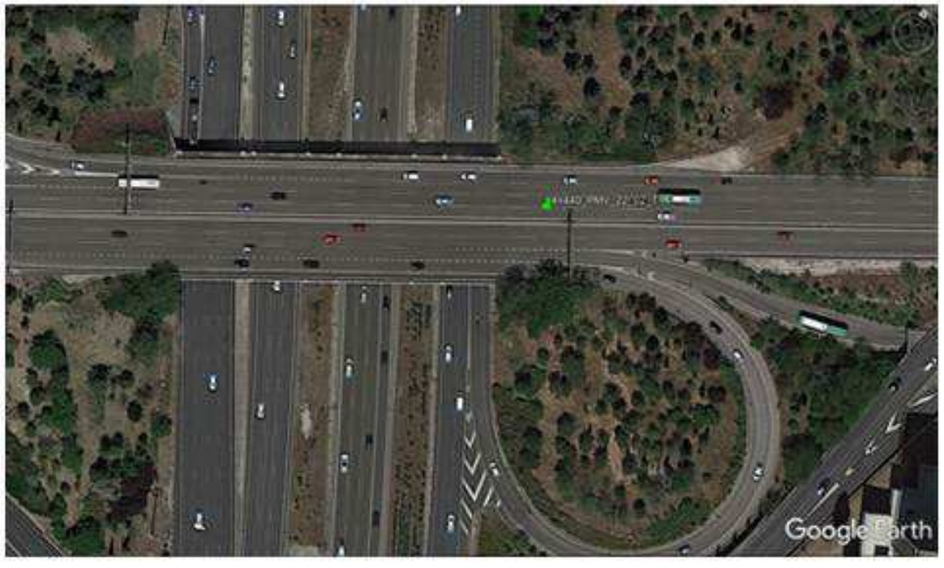
FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	7+723	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/2		
Tipo de soporte	Banderola	18 m	
ID del Equipo	N_PMV_22_03_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	4+440	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/2		
Tipo de soporte	Banderola	18 m	
ID del Equipo	N_PMV_22_02_T		



Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	3+822	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/2		
Tipo de soporte	Banderola		18 m
ID del Equipo	N_PMV_22_01_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	17+375	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/3		
Tipo de soporte	Pórtico	18 m	18 m
ID del Equipo	N_PMV_23_05_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	15+100	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/3		
Tipo de soporte	Pórtico	18 m	18 m
ID del Equipo	N_PMV_23_04_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	11+600	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/3		
Tipo de soporte	Pórtico	18 m	18 m
ID del Equipo	N_PMV_23_03_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	9+200	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/3		
Tipo de soporte	Pórtico	24 m	24 m
ID del Equipo	N_PMV_23_02_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	5+040	**Cimentación izquierda**	**Cimentación derecha**
Tipo de equipo	Panel PMV 2/3		
Tipo de soporte	Pórtico	18 m	18 m
ID del Equipo	N_PMV_23_01_T		

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	18+575	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV específica	
Tipo de soporte	Poste	▲ ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_ES_05	

▲ Zapata estandar CCTV ARM CCTV Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	13+700	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV específica	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_ES_04	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	7+773	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV específica	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_ES_03	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	4+900	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV específica	
Tipo de soporte	Poste	▲ ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_ES_02	

▲ Zapata estandar CCTV ARM CCTV Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	4+250	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV específica	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_ES_01	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	17+710D	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	
ID del Equipo	N_CCTV_11	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	16+700D	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_10	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	15+850C	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_09	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	15+850D	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_08	

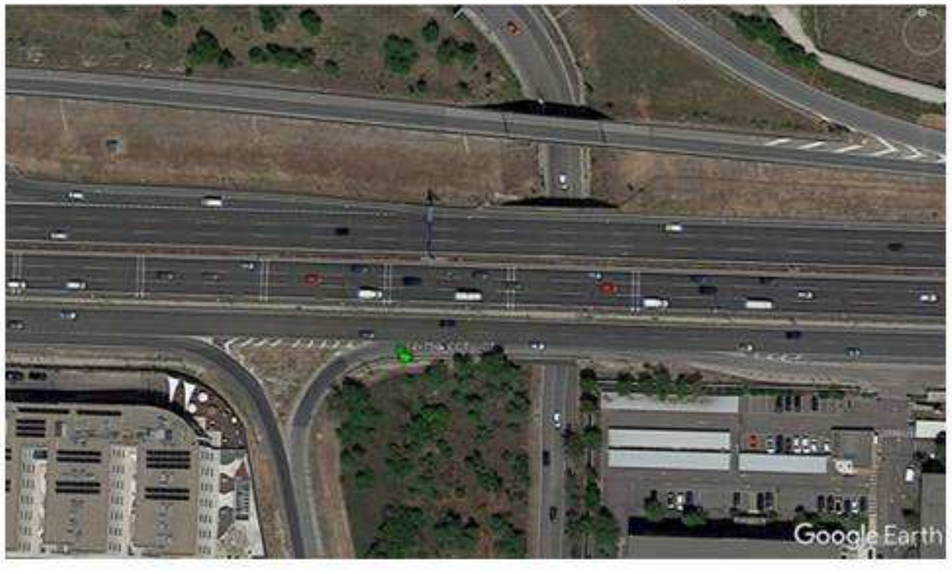
Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	14+750C	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_07	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV



Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	13+010C	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_06	

Zapata estandar CCTV | ARM CCTV Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	10+980D	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_05	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	9+300C	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_04	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	9+300D	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_03	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	8+900C	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_02	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	8+900D	**Cimentación**
Tipo de equipo	Cámara CCTV	
Tipo de soporte	Poste	ARM CCTV
ID del Equipo	N_CCTV_01	

Zapata estandar CCTV — ARM CCTV — Cimentación armario CCTV

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	17+820	**Soporte**
Tipo de equipo	Lector de matrículas	
Tipo de soporte	Anclado a pórtico existente	Anclado a pórtico existente
ID del Equipo	N_LM_17 / N_LM_18	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	15+980	**Soporte**
Tipo de equipo	Lector de matrículas	
Tipo de soporte	Anclado a pórtico existente	Anclado a pórtico existente
ID del Equipo	N_LM_ 15/ N_LM_16	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	15+100	**Soporte**
Tipo de equipo	Lector de matrículas	
Tipo de soporte	Anclado a pórtico existente	Anclado a pórtico existente
ID del Equipo	N_LM_13 / N_LM_14	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	12+993	**Soporte**
Tipo de equipo	Lector de matrículas	
Tipo de soporte	Anclado a pórtico existente	Anclado a pórtico existente
ID del Equipo	N_LM_11 / N_LM_12	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	11+600	**Soporte**
Tipo de equipo	Lector de matrículas	
Tipo de soporte	Anclado a pórtico existente	Anclado a pórtico existente
ID del Equipo	N_LM_09 / N_LM_10	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	9+730	**Soporte**
Tipo de equipo	Lector de matrículas	
Tipo de soporte	Anclado a pórtico existente	Anclado a pórtico existente
ID del Equipo	N_LM_07 / N_LM_08	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	6+713	**Soporte**
Tipo de equipo	Lector de matrículas	
Tipo de soporte	Anclado a pórtico existente	Anclado a pórtico existente
ID del Equipo	N_LM_05 / N_LM_06	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	5+555	**Soporte**
Tipo de equipo	Lector de matrículas	
Tipo de soporte	Anclado a pórtico existente	Anclado a pórtico existente
ID del Equipo	N_LM_03 / N_LM_04	

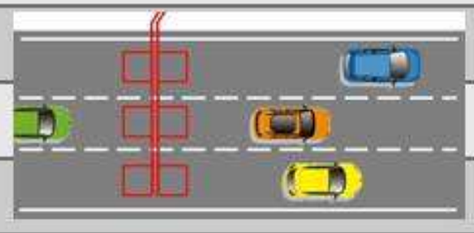
Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	4+340	**Cimentación**
Tipo de equipo	Lector de matrículas	
Tipo de soporte	Mástil cimentación estándar	
ID del Equipo	N_LM_01 / N_LM_02	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	4+300	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Estación Toma de Datos - ETD	
Tipo de soporte	Asfalto	
ID del Equipo	N_ESP_01	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	19+200	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Acometida Eléctrica	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_AE_T_22	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	19+200	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Acometida Eléctrica	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_AE_22	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	18+570	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Acometida Eléctrica	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_AE_21	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 1

Localización P.K.	13+900	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Acometida Eléctrica	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_AE_24	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 2

Localización P.K.	18+570	**Cimentación:**
Tipo de equipo	ERU	
Tipo de soporte	Cemento	ERU
ID del Equipo	N_ERU_13	

ERU Cimentación ERU

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 2

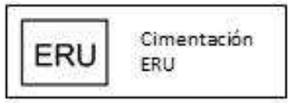
Localización P.K.	13+800	**Cimentación:**
Tipo de equipo	ERU	
Tipo de soporte	Cemento	ERU
ID del Equipo	N_ERU_09	

ERU Cimentación ERU

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 2

Localización P.K.	4+300	**Cimentación:**
Tipo de equipo	ERU	
Tipo de soporte	Cemento	ERU
ID del Equipo	N_ERU_01	



Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 2

Localización P.K.	18+200D	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Armario de balizas	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_ARM_6	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 2

Localización P.K.	14+600D	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Armario de balizas	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_ARM_5	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 2

Localización P.K.	13+283D	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Armario de balizas	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_ARM_4	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 2

Localización P.K.	11+353D	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Armario de balizas	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_ARM_3	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 2

Localización P.K.	7+700D	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Armario de balizas	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_ARM_2	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EQUIPOS ITS – FASE 2

Localización P.K.	5555	**Cimentación:**
Tipo de equipo	Armario de balizas	
Tipo de soporte	Cemento	
ID del Equipo	N_ARM_1	

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE CANALIZACIÓN TOPO – FASE 1

Localización P.K.	18+580
ID del TOPO	8
Longitud del TOPO	30 m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE CANALIZACIÓN TOPO – FASE 1

Localización P.K.	18+220
ID del TOPO	7
Longitud del TOPO	20 m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

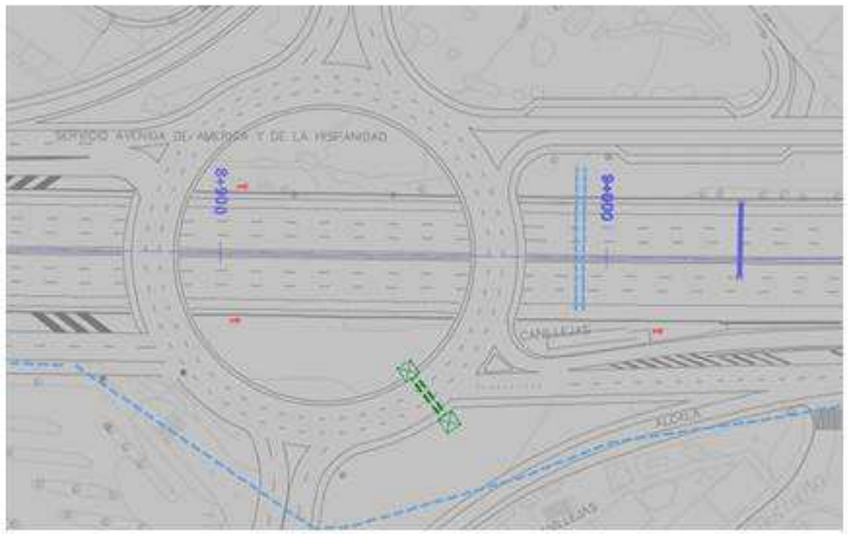
FICHAS DE LOS PUNTOS DE CANALIZACIÓN TOPO – FASE 1

Localización P.K.	13+880
ID del TOPO	6
Longitud del TOPO	20 m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE CANALIZACIÓN TOPO – FASE 1

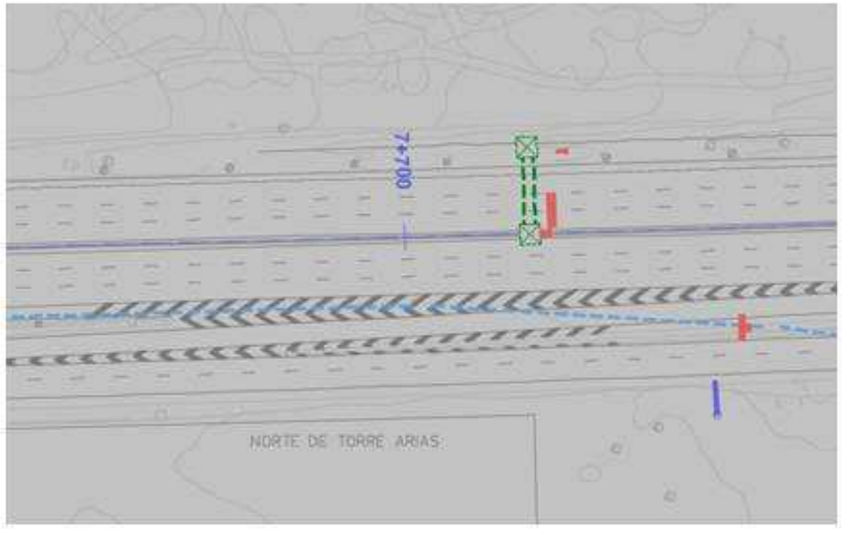
Localización P.K.	8+950
ID del TOPO	5
Longitud del TOPO	18 m



Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE CANALIZACIÓN TOPO – FASE 1

Localización P.K.	7+723
ID del TOPO	4
Longitud del TOPO	18 m



Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE CANALIZACIÓN TOPO – FASE 1

Localización P.K.	4+440
ID del TOPO	3
Longitud del TOPO	20 m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE CANALIZACIÓN TOPO – FASE 1

Localización P.K.	4+270
ID del TOPO	2
Longitud del TOPO	13 m

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

FICHAS DE LOS PUNTOS DE CANALIZACIÓN TOPO – FASE 1

Localización P.K.	3+950
ID del TOPO	1
Longitud del TOPO	3+950

Orientación de las fotografías: saliendo desde Alcalá de Henares hacia Madrid.

9.A4 – APÉNDICE – “CÁLCULOS ELÉCTRICOS”.

1. Introducción.

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes.

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no deberá superar en ningún momento la temperatura máxima admisible. Esta temperatura se especifica 70ºC.

b) Criterio de la caída de tensión.
La caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable. Este criterio suele ser el determinante cuando las líneas son de larga longitud por ejemplo en derivaciones individuales que alimenten a los últimos pisos en un edificio de cierta altura.

c) Criterio de la intensidad de cortocircuito.
La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobre intensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos).

2. Cálculo de caídas de tensión.

La expresión que se utiliza para el cálculo de la caída de tensión que se produce en una línea se obtiene considerando el circuito equivalente de una línea corta (inferior a unos 50km.),

$\Delta U = U_1 - U_2 \cong AB + BC = RI\cos\varphi + XI\,\mathrm{sen}\,\varphi$. [1]

Como la potencia transportada por la línea es:

$P = \sqrt{3}\ U_l\ I\cos\varphi$ (en trifásico) [2]
$P = U_l\ I\cos\varphi$ (en monofásico) [3]

Basta con sustituir la intensidad calculada en función de la potencia en la fórmula [1], y tener en cuenta que en trifásico la caída de tensión de línea será raíz de tres veces la caída de tensión de fase calculada según [1], y que en monofásico habrá que multiplicarla por un factor de dos para tener en cuenta tanto el conductor de ida como el de retorno.

Caída de tensión en trifásico:

$\Delta U_{III} = (R + X\tan\varphi)\ (P/\ U_l)$ [4]

Caída de tensión en monofásico:

$\Delta U_I = 2\ (R + X\tan\varphi)\ (P / U_l)$ [5]

Dónde:

ΔU_{III}	Caída de tensión de línea en trifásico en voltios
ΔU_I	Caída de tensión en monofásico en voltios.
R	Resistencia de la línea en Ω
X	Reactancia de la línea en Ω
P	Potencia en vatios transportada por la línea.
U_l	Tensión de la línea según sea trifásica o monofásica, (400V en trifásico, 230V en monofásico)
$\tan\varphi$	Tangente del ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga.

La reactancia, X, de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En el caso de redes de distribución aéreas trenzadas es sensiblemente constante al estar los conductores reunidos en haz, siendo del orden de X=0,1Ω/km, valor que se puede utilizar para los cálculos sin error apreciable.

Caída de tensión en trifásico: $\Delta U_{III} = RP/U_l$ [6]

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2RP/U_l$ [7]

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$R = R_{tca} = R_{tcc}(1 + Ys + Yp) = c\,R_{tcc}$ [8]

$R_{tcc} = R_{20cc}[1 + \alpha\ (\theta - 20)] = \rho_\theta\ L/S$ [9]

$R_{20cc} = \rho_{20} L/S$ [10]

$\rho_\theta = \rho_{20}[1 + \alpha\ (\theta - 20)]$ [11]

Dónde:

R_{tca}	resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura θ.
R_{tcc}	resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ.
R_{20cc}	resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20ºC.
Ys	incremento de la resistencia debido al efecto piel (o efecto skin)
Yp	incremento de la resistencia debido al efecto proximidad.
α	coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en º C^{-1}.
ρ_θ	resistividad del conductor a la temperatura θ.
ρ_{20}	resistividad del conductor a 20ºC.
S	sección del conductor en mm^2.
L	longitud de la línea en m.

Material	ρ_{20} (Ω. mm^2/m)	ρ_{70} (Ω. mm^2/m)	ρ_{90} (Ω. mm^2/m)	α ($ºC^{-1}$)
Cobre	0,018	0,021	0,023	0,00392

Tabla 2. Valores de la resistividad y del coeficiente de temperatura del Cobre.

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2%en alterna respecto del valor en continua.

$c = (1 + Ys + Yp) \cong 1{,}02$

Combinando las ecuaciones [8], y [9] anteriores se tiene:

$R = c\rho_\theta\ L/S$ [12]

Sustituyendo la ecuación [12] en las [6] y [7] se puede despejar el valor de la sección mínima que garantiza una caída de tensión límite previamente establecida.

Cálculo de la sección en trifásico [13]

$$S = \frac{c\ \rho_\theta\ P\ L}{\Delta U_{III}\ \ U_1}$$

Cálculo de la sección en monofásico [14]

$$S = \frac{2\, c\, \rho_\theta\, PL}{\Delta U_I\ U_1}$$

Dónde:

- S sección calculada según el criterio dela caída de tensión máxima admisible en mm^2.c incremento de la resistencia en alterna. (Se puede tomar c= 1,02).
- ρ_θ resistividad del conductor a la temperatura de servicio prevista para el conductor (Ω. mm^2/m).
- P potencia activa prevista para la línea, en vatios.
- L longitud de la línea en m.
- ΔU_{III} caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas trifásicas.
- ΔU_{I} caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas monofásicas.
- U_{u1} tensión nominal de la línea (400 V en trifásico,230 V en monofásico)

3. Cálculo de caídas de tensión mediante valores unitarios.

Se define la caída de tensión unitaria (e_u) como la caída de tensión por unidad de longitud del cable y por unidad de intensidad que circula por el cable.

$$e_u = e/(L.I) \quad [18]$$

Donde e_u, caída de tensión unitaria en voltios. e, caída de tensión en voltios.
L, longitud de la canalización en km.
I, intensidad de servicio máxima prevista para el conductor, en amperios.

En las tablas siguientes se indican las caídas de tensión unitarias calculadas teniendo en cuenta tanto la resistencia como la inductancia de los cables, para dos factores de potencia distintos y para distintas temperaturas de servicio de los conductores. La tabla 4 es para cables de tensión asignada 450/750 V, y la tabla 5 para cables de 0,6/1kV.

S (mm^2)	Caída de tension por A y km.								
	Cosφ =0,8			Cosφ =1			Cosφ =0,9		
	40ºC	60ºC	70ºC	40ºC	60ºC	70ºC	40ºC	60ºC	70ºC
0,5	53,906	57,827	59,787	67,253	72,154	74,604	60,603	65,014	67,219
0,75	36,722	39,391	40,725	45,769	49,105	50,772	41,270	44,272	45,773
1	27,150	29,121	30,107	33,813	36,277	37,509	30,504	32,722	33,831
1,5	18,217	19,535	20,194	22,604	24,252	25,075	20,441	21,923	22,665
2,5	11,185	11,992	12,395	13,843	14,852	15,356	12,539	13,447	13,901
4	6,994	7,496	7,747	8,612	9,240	9,553	7,826	8,391	8,674
6	4,702	5,038	5,205	5,754	6,173	6,383	5,251	5,628	5,817
10	2,826	3,026	3,125	3,419	3,668	3,792	3,143	3,367	3,479
16	1,803	1,929	1,991	2,148	2,305	2,383	1,995	2,136	2,206
25	1,169	1,249	1,288	1,358	1,457	1,507	1,283	1,372	1,416
35	0,866	0,923	0,952	0,979	1,050	1,086	0,941	1,005	1,038
50	0,664	0,707	0,728	0,723	0,776	0,802	0,713	0,761	0,784
70	0,485	0,514	0,529	0,501	0,537	0,555	0,512	0,545	0,561
95	0,372	0,393	0,403	0,361	0,387	0,400	0,385	0,409	0,420
120	0,310	0,327	0,335	0,286	0,307	0,317	0,316	0,335	0,345
150	0,268	0,281	0,288	0,232	0,249	0,257	0,268	0,283	0,291
185	0,230	0,241	0,246	0,185	0,199	0,205	0,226	0,238	0,245
240	0,194	0,202	0,206	0,141	0,151	0,156	0,186	0,195	0,200

Tabla 4. Caídas de tensión unitarias por A y km para cables de 450/750V.

S (mm^2)	Caida de tension por A y km.											
	Cosφ =0,8				Cosφ =1				Cosφ =0,9			
	40ºC	60ºC	80ºC	90ºC	40ºC	60ºC	70ºC	90ºC	40ºC	60ºC	70ºC	90ºC
1,5	18,255	19,573	20,891	21,550	22,604	24,252	25,899	26,723	20,469	21,951	23,434	24,175
2,5	11,216	12,023	12,830	13,234	13,843	14,852	15,860	16,365	12,562	13,469	14,377	14,831
4	7,024	7,526	8,028	8,279	8,612	9,240	9,867	10,181	7,848	8,413	8,978	9,261
6	4,732	5,068	5,403	5,571	5,754	6,173	6,592	6,802	5,272	5,650	6,027	6,216
10	2,846	3,045	3,244	3,344	3,419	3,668	3,917	4,042	3,157	3,382	3,606	3,718
16	1,820	1,945	2,070	2,133	2,148	2,305	2,461	2,540	2,007	2,148	2,289	2,359

25	1,184	1,263	1,342	1,382	1,358	1,457	1,556	1,606	1,293	1,382	1,471	1,516
35	0,878	0,935	0,992	1,020	0,979	1,050	1,122	1,157	0,950	1,014	1,078	1,110
50	0,672	0,714	0,757	0,778	0,723	0,776	0,828	0,855	0,719	0,766	0,814	0,837
70	0,491	0,520	0,549	0,564	0,501	0,537	0,574	0,592	0,516	0,549	0,582	0,598
95	0,378	0,399	0,420	0,431	0,361	0,387	0,413	0,426	0,390	0,413	0,437	0,449
120	0,315	0,332	0,349	0,357	0,286	0,307	0,327	0,338	0,320	0,339	0,358	0,367
150	0,271	0,284	0,298	0,304	0,232	0,249	0,265	0,274	0,271	0,286	0,301	0,309
185	0,234	0,244	0,255	0,261	0,185	0,199	0,212	0,219	0,229	0,241	0,253	0,259
240	0,197	0,205	0,213	0,217	0,141	0,151	0,161	0,167	0,188	0,197	0,206	0,211

Tabla 5. Caídas de tensión unitarias por A y km para cables de 0,6/1kV.

El procedimiento de cálculo de la sección del conductor utilizando estas tablas es muy simple, basta seguir los pasos siguientes:

- Se calcula en primer lugar la caída de tensión unitaria reglamentaria máxima admisible en unidades (V/A.km).
- A continuación para la temperatura de servicio máxima admisible del conductor y para el factor de potencia de la instalación se escoge la sección de conductor cuya caída de tensión unitaria según la tabla sea inferior al valor reglamentario calculado.
- Finalmente se comprueba que para esa sección el conductor es capaz de soportar la intensidad prevista en función de sus condiciones de instalación.

Si se quiere efectuar el cálculo con una segunda iteración, aplicando la temperatura real del conductor puede continuarse proceso de la siguiente forma:

- Se comprueba si la sección normalizada inferior es también capaz de soportar la intensidad prevista en función de sus condiciones de instalación. Si es así se continúa con el siguiente paso.
- Se calcula la temperatura real del conductor de sección menor mediante la fórmula [17].
- Se comprueba según las tablas si a la temperatura real el conductor de dicha sección nos da una caída de tensión unitaria menor que la reglamentaria. En caso contrario se debería utilizar la sección superior determinada en la primera iteración.

4. Límites reglamentarios delas caídas de tensión en las instalaciones de enlace.

Los límites de la caída de tensión son los siguientes.

Parte de la instalación	Para alimentar a:	Caída de tensión maxima en % de la tension de suministro.	$e=\Delta U_{III}$	$e=\Delta U_{I}$
LGA: (Línea General de Alimentación)	Suministros de un único usuario	No exíste LGA	--	--
	Contadores totalmente concentrados	0,5%	2V	--
	Centralizaciones parciales de contadores	1,0%	4V	--
DI (Derivación Individual)	Suministros de un único usuario	1,5%	6V	3,45 V
	Contadores totalmente concentrados	1,0%	4V	2,3 V
	Centralizaciones parciales de contadores	0,5%	2V	1,15 V
Circuitos interiores	Circuitos interiors en viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20 V	11,5 V

Tabla 6. Límites de caídas de tensión reglamentarios. Nota: la LGA es siempre trifásica.

CARRETERA:	A-2							
ACOMETIDA:	3+970C (A)	Long. Total:	195 Mts.	POT.TOTAL:	1500 Watios	POT. ACUM.:	2700 Watios	
REF.ACOM.:	E_AE_T_01							

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMV_22_01_T	1500	2700	2700	215	10	2.350446429	0.587611607	0.587611607	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	215	215

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	3+970 C (B)	Long. Total:	637 Mts.	POT.TOTAL:	1610 Watios	POT. ACUM.:	2898 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_01						

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_CCTV_ES_01	300	540	2898	438	10	5.666625	1.41665625	1.41665625	3
N_ERU_01	500	900	2358	85	10	0.894776786	0.223694196	1.640350446	3
N_ETD_01	250	450	1458	22	10	0.143196429	0.035799107	1.676149554	3
N_LM_01	280	504	1008	40	10	0.18	0.045	1.721149554	3
N_LM_02	280	504	504	52	10	0.117	0.02925	1.750399554	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	637	637

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2
ACOMETIDA:	3+970 C (C)
REF.ACOM.:	E_AE_T_01

Long. Total:	550 Mts.	POT.TOTAL:	1500 Watios	POT. ACUM.:	2700 Watios

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMV_22_02_T	1500	2700	2700	550	10	6.629464286	1.657366071	1.657366071	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	550	550

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	4+750 D	Long. Total:	313 Mts.	POT.TOTAL:	1625 Watios	POT. ACUM.:	2925 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_03						

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_CCTV_ES_02	300	540	2925	105	10	1.37109375	0.342773438	0.342773438	3
N_PMV_23_01_T	225	405	2385	150	10	1.597098214	0.399274554	0.742047991	3
N_PMH_01_01_R	1100	1980	1980	58	10	0.512678571	0.128169643	0.870217634	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	313	313

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2							
ACOMETIDA:	5+550 C (A)	Long. Total:	102 Mts.		POT.TOTAL:	2260 Watios	POT. ACUM.:	4068 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_05							

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_ARM_1	1700	3060	4068	80	10	1.452857143	0.363214286	0.363214286	3
N_LM_03; N_LM_04	560	1008	1008	22	10	0.099	0.02475	0.387964286	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	102	102

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2					
ACOMETIDA:	5+550 C (B)	Long. Total:	260 Mts.	POT.TOTAL:	1100 Watios	POT. ACUM.: 1980 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_05					

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMH_01_02_R	1100	1980	1980	260	10	2.298214286	0.574553571	0.574553571	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	260	260

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Υ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Υ: Conductividad (mΩ mm2); Υ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Υ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2
ACOMETIDA:	7+000C (A)
REF.ACOM.:	E_AE_T_07

Long. Total:	307 Mts.	POT.TOTAL:	560 Watios	POT. ACUM.:	1008 Watios

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_LM_05 ; N_LM_06	560	1008	1008	307	10	1.3815	0.345375	0.345375	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	307	307

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	7+000C (B)	Long. Total:	378 Mts.	POT.TOTAL:	1100 Watios	POT. ACUM.:	1980 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_07						

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMH_01_03_T	1100	1980	1980	378	10	3.34125	0.8353125	0.8353125	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	378	378

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	CALLE								
ACOMETIDA:	Gut. Canales	Long. Total:	740	Mts.	POT.TOTAL:	5800	Watios	POT. ACUM.:	10440 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_R_07								

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMV_21_01_T	2300	4140	10440	565	35	7.52372449	1.880931122	1.880931122	3
N_CCTV_ES_03	300	540	6300	137	16	2.408203125	0.602050781	2.482981904	3
N_ARM_2	1700	3060	5760	12	10	0.308571429	0.077142857	2.560124761	3
N_PMV_22_03_T	1500	2700	2700	26	10	0.313392857	0.078348214	2.638472975	3

Tipo cable:	3,5 x 35	4 x 16	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	565	137	38	740

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	CALLE								
ACOMETIDA:	Gut. Canales	Long. Total:	355 Mts.		POT.TOTAL:	1100 Watios		POT. ACUM.:	1980 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_R_07								

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMH_01_04_T	1100	1980	1980	355	10	3.137946429	0.784486607	0.784486607	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	355	355

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2					
ACOMETIDA:	9+000C	Long. Total:	424 Mts.	POT.TOTAL:	600 Watios	POT. ACUM.: 1080 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_08					

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_CCTV_02	300	540	1080	353	10	1.701964286	0.425491071	0.425491071	3
N_CCTV_01	300	540	540	71	10	0.171160714	0.042790179	0.46828125	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	424	424

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	M-40					
ACOMETIDA:	8+700 C	Long. Total:	386 Mts.	POT.TOTAL:	825 Watios	POT. ACUM.: 1485 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_R_09					

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_CCTV_04	300	540	1485	83	10	0.550245536	0.137561384	0.137561384	3
N_CCTV_03	300	540	945	145	10	0.61171875	0.152929688	0.290491071	3
N_PMV_23_02_T	225	405	405	158	10	0.285669643	0.071417411	0.361908482	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	386	386

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	9+690 C	Long. Total:	484 Mts.	POT.TOTAL:	1660 Watios	POT. ACUM.:	2988 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_10						

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_LM_07 ; N_LM_08	560	1008	2988	189	35	2.505465839	1.089332973	1.089332973	3
N_PMH_01_05_T	1100	1980	1980	295	25	3.627950311	1.5773697	2.666702674	3

Tipo cable:	2 x 35	2 x 25	Total Mts.
Total mts.:	189	295	484

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = 2xP x L x ρ / S x U = 2xP x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2				
ACOMETIDA:	10+700 D (A)	Long. Total:	530 Mts.	POT.TOTAL:	1100 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_12				POT. ACUM.: 1980 Watios

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMH_01_06_R	1100	1980	1980	530	10	4.684821429	1.171205357	1.171205357	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	530	530

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2							
ACOMETIDA:	10+700 D (B)	Long. Total:	22 Mts.		POT.TOTAL:	1100 Watios	POT. ACUM.:	1980 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_12							

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMH_01_07_R	1100	1980	1980	22	10	0.194464286	0.048616071	0.048616071	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	22	22

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	10+700 D (C)	Long. Total:	250 Mts.	POT.TOTAL:	1400 Watios	POT. ACUM.:	2520 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_12						

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_CCTV_05	300	540	2520	230	10	2.5875	0.646875	0.646875	3
N_PMH_01_08_T	1100	1980	1980	20	10	0.176785714	0.044196429	0.691071429	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	250	250

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	12+150 D	Long. Total:	839 Mts.	POT.TOTAL:	2485 Watios	POT. ACUM.:	4473 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_13						

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMV_23_03_T	225	405	4473	580	16	7.238671875	1.809667969	1.809667969	3
N_LM_09 ; N_LM_10	560	1008	4068	24	10	0.435857143	0.108964286	1.918632254	3
N_ARM_3	1700	3060	3060	235	10	3.210267857	0.802566964	2.721199219	3

Tipo cable:	4 x 16	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	580	259	839

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2					
ACOMETIDA:	12+965 C (A)	Long. Total:	195 Mts.	POT.TOTAL:	860 Watios	POT. ACUM.: 1548 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_14					

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_CCTV_06	300	540	1548	65	10	1.56242236	0.67931407	0.67931407	3
N_LM_11 ; N_LM_12	560	1008	1008	130	10	2.034782609	0.884688091	1.56400216	3

Tipo cable:	2 x 10	Total Mts.
Total mts.:	195	195

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU =2x P x L x ρ / S x U = 2xP x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2							
ACOMETIDA:	12+965 C (B)	Long. Total:	458 Mts.		POT.TOTAL:	1700 Watios	POT. ACUM.:	3060 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_14							

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_ARM_4	1700	3060	3060	458	35	6.217746229	2.703367926	2.703367926	3

Tipo cable:	2 x 35	Total Mts.
Total mts.:	458	458

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU =2x P x L x ρ / S x U =2x P x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	13+900 D (A)	Long. Total:	257 Mts.	POT.TOTAL:	2300 Watios	POT. ACUM.:	4140 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_24						

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_ERU_09	500	900	4140	92	10	1.700357143	0.425089286	0.425089286	3
N_CCTV_ES_04	300	540	3240	130	10	1.880357143	0.470089286	0.895178571	3
N_PMV_22_04_T	1500	2700	2700	35	10	0.421875	0.10546875	1.000647321	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	257	257

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2
ACOMETIDA:	13+900 D (B)
REF.ACOM.:	E_AE_T_14

Long. Total: 40 Mts. | POT.TOTAL: 2300 Watios | POT. ACUM.: 4140 Watios

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMV_21_02_T	2300	4140	4140	40	10	0.739285714	0.184821429	0.184821429	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	40	40

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2								
ACOMETIDA:	14+675 D (A)	Long. Total:	341 Mts.		POT.TOTAL:	3900 Watios		POT. ACUM.:	7020 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_16								

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56						
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)	Sec.Calc.Unit.
N_ARM_5	1700	3060	7020	120	50	2.616149068	1.137456117	1.137456117	3	8.263570078
N_PMH_01_10_R	1100	1980	3960	146	35	2.565039929	1.115234752	2.252690868	3	6.505536052
N_PMH_01_09_R	1100	1980	1980	75	25	0.922360248	0.401026195	2.653717063	3	3.341884958

Tipo cable:	2 x 50	2 x 35	2 x 25	Total Mts.
Total mts.:	120	146	75	341

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = 2xP x L x ρ / S x U =2x P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	14+675 D (B)	Long. Total:	260 Mts.	POT.TOTAL:	300 Watios	POT. ACUM.:	540 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_16						

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_CCTV_07	300	540	540	260	10	2.180124224	0.947880097	0.947880097	3

Tipo cable:	2 x 10	Total Mts.
Total mts.:	260	260

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = 2xP x L x ρ / S x U =2x P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	14+675 D (C)	Long. Total:	474 Mts.	POT.TOTAL:	785 Watios	POT. ACUM.:	1413 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_16						

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMV_T_23_004	225	405	1413	462	25	4.054695652	1.762911153	1.762911153	3
N_LM_13 ; N_LM_14	560	1008	1008	12	10	0.187826087	0.081663516	1.844574669	3

Tipo cable:	2 x 25	2 x 10	Total Mts.
Total mts.:	462	12	474

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU =2x P x L x ρ / S x U =2x P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2								
ACOMETIDA:	16+100 D (A)	Long. Total:	551 Mts.		POT.TOTAL:	1700 Watios		POT. ACUM.:	3060 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_17								

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_CCTV_08	300	540	3060	240	35	3.258207631	1.416612013	1.416612013	3
N_PMH_01_11_T	1100	1980	2520	100	25	1.565217391	0.680529301	2.097141314	3
N_CCTV_09	300	540	540	211	25	0.707701863	0.307696462	2.404837776	3

Tipo cable:	2 x 35	2 x 25	Total Mts.
Total mts.:	240	311	551

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU =2x P x L x ρ / S x U =2xP x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2
ACOMETIDA:	16+100 D (B)
REF.ACOM.:	E_AE_T_17

Long. Total:	294 Mts.	POT.TOTAL:	560 Watios	POT. ACUM.:	1008 Watios

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_LM_15 ; N_LM_16	560	1008	1008	294	10	4.60173913	2.000756144	2.000756144	3

Tipo cable:	2 x 10	Total Mts.
Total mts.:	294	294

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = 2xP x L x ρ / S x U =2x P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	M-50							
ACOMETIDA:	33+430 C (A)	Long. Total:	420 Mts.		POT.TOTAL:	300 Watios	POT. ACUM.:	540 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_18							

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_CCTV_10	300	540	540	420	10	1.0125	0.253125	0.253125	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	420	420

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	M-50					
ACOMETIDA:	33+430 C (B)	Long. Total:	595 Mts.	POT.TOTAL:	1100 Watios	POT. ACUM.: 1980 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_18					

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMH_01_12_T	1100	1980	1980	595	10	5.259375	1.31484375	1.31484375	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	595	595

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2							
ACOMETIDA:	17+400 D (A)	Long. Total:	16 Mts.		POT.TOTAL:	225 Watios	POT. ACUM.:	405 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_19							

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMV_23_05_T	225	405	405	16	10	0.100621118	0.043748312	0.043748312	3

Tipo cable:	2 x 10	Total Mts.
Total mts.:	16	16

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = 2xP x L x ρ / S x U = 2xP x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2								
ACOMETIDA:	17+400 D (B)	Long. Total:	495	Mts.	POT.TOTAL:	1960	Watios	POT. ACUM.:	3528 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_19								

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMH_01_13_T	1100	1980	3528	293	35	4.586086957	1.993950851	1.993950851	3
N_CCTV_11	300	540	1548	67	25	0.644198758	0.280086416	2.274037267	3
N_LM_17 ; N_LM_18	560	1008	1008	135	16	1.320652174	0.574196597	2.848233864	3

Tipo cable:	2 x 35	2 x 25	2 x 16	Total Mts.
Total mts.:	293	67	135	495

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = 2xP x L x ρ / S x U =2x P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2							
ACOMETIDA:	18+575 D (A)	Long. Total:	412 Mts.	POT.TOTAL:	1700 Watios	POT. ACUM.:	3060 Watios	
REF.ACOM.:	E_AE_T_21							

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_ARM_6	1700	3060	3060	418	35	5.593256433	2.431850623	2.431850623	3

Tipo cable:	2 x 35	Total Mts.
Total mts.:	418	418

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU =2x P x L x ρ / S x U =2x P x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2						
ACOMETIDA:	18+575 D (B)	Long. Total:	110 Mts.	POT.TOTAL:	2300 Watios	POT. ACUM.:	4140 Watios
REF.ACOM.:	E_AE_T_21						

MONOFASICA	Factor Segur.	0.8	ϒ	56					
	Potencia	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_ERU_13	500	900	4140	10	10	0.642857143	0.279503106	0.279503106	3
N_CCTV_12	300	540	3240	50	10	2.263975155	0.984337024	1.26384013	3
N_PMV_22_05_T	1500	2700	2700	55	10	2.305900621	1.002565487	2.266405617	3

Tipo cable:	2 x 10	Total Mts.
Total mts.:	115	115

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU =2x P x L x ρ / S x U = 2xP x L / ϒ x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 230 V
ϒ: Conductividad (mΩ mm2); ϒ del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); ϒ del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

CARRETERA:	A-2							
ACOMETIDA:	19+200 D (A)	Long. Total:	272 Mts.		POT.TOTAL:	1400 Watios	POT. ACUM.:	2520 Watios
REF.ACOM.:	N_AE_T_22							

TRIFASICA	Factor Segur.	0.8	Y	56					
	Potencia T	P. x Factor	Pot.Acumul.	Longitud Mts	Sección mm2	Caida (V)	Porcentaje	Total Acumulado	Caida Máx (%)
N_PMV_21_03_T	1400	2520	2520	272	10	3.06	0.765	0.765	3

Tipo cable:	4 x 10	Total Mts.
Total mts.:	272	272

Consumo Equipos:		ERU	500 W
PMV 2G	2300 W	ETD	250 W
PMV 1G	1500 W	TV	300 W
Horquilla	1100 W	Arm. Balizas	1700 W
3 PGC	225 W	L. Matrículas	280 W

ΔU = P x L x ρ / S x U = P x L / Y x S x U	P: Potencia (Watios)	L: Distancia (Mts)	S: Sección (mm2)	U = 400 V
Y: Conductividad (mΩ mm2); Y del Cu. 42 a 58 (56 a 20º); Y del Al. 28 a 35 (35 a 20º)		GUÍA-BT-ANEXO 2. Edición: Sep-03. Revisión 1.		

RESUMEN: **BUS-VO A-2 1ª Fase**

Tipo Cable	3+970 C (A) Trif.	3+970 C (B) Trif.	3+970 C (C) Trif.	4+750 D Trif.	5+550 C (A) Trif.	5+550 C (B) Trif.	7+000 C (A) Trif.	7+000 C (B) Trif.	C/Gut. Canales (A) Trif.	C/Gut. Canales (B) Trif.	9+000 C Trif.	M-40 8+700 C Trif.	9+690 C Mon.	10+700 D (A) Trif.	10+700 D (B) Trif.	10+700 D (C) Trif.
3,5x150																
3,5x120																
3,5x95																
3,5x70																
3,5x50																
3,5x35									565							
4x25																
4x16									137							
4x10	215	637	550	313	102	260	307	378	38	355	424	386		530	22	250
2x150																
2x120																
2x95																
2x70																
2x50																
2x35													189			
2x25													295			
2x16																
2x10																

RESUMEN: **BUS-VO A-2 1ª Fase**

Tipo Cable	12+150 D Trif.	12+965 C (A) Mon.	12+965 C (B) Mon.	13+900 D (A) Trif.	13+900 D (B) Trif.	14+675 D (A) Mon.	14+675 D (B) Mon.	14+675 D (C) Mon.	16+100 D (A) Mon.	16+100 D (B)Mon.	M-50 33+430 C (A) Trif.	M-50 33+430 C (B) Trif.	17+400 D (A) Mon.	17+400 D (B) Mon.	18+575 D (A) Mon.	18+575 D (B) Mon.	19+200 D (A) Trif.
3,5x150																	
3,5x120																	
3,5x95																	
3,5x70																	
3,5x50																	
3,5x35																	
4x25																	
4x16	580																
4x10	259			257	40						420	595					272
2x150																	
2x120																	
2x95																	
2x70																	
2x50						120											
2x35			458			146			240					293	418		
2x25						75		462	311					67			
2x16														135			
2x10		195					260	12		294			16			115	

RESUMEN:	**BUS-VO A-2 1ª Fase**

Total Metros	Tipo Cable	UNIFILARES	Total Metros	Tipo Cable	Total Metros
0	3,5x150	→	0	1x150	0
0	3,5x120	→	0	1x120	0
0	3,5x95	→	0	1x95	0
0	3,5x70	→	0	1x70	0
0	3,5x50	→	0	1x50	240
565	3,5x35			1x35	0
0	4x25			1x25	0
717	4x16				↑
6610	4x10				↑
0	2x150	→	0	1x150	→↑
0	2x120	→	0	1x120	→↑
0	2x95	→	0	1x95	→↑
0	2x70	→	0	1x70	→↑
120	2x50	→	240	1x50	→↑
1744	2x35				
1210	2x25				
135	2x16				
892	2x10				

9.A5. APÉNDICE.– “ESTRUCTURAS”

El Área de Estructuras describe los cálculos de las estructuras de soporte de los equipos ITS

Contenidos:

9.A5.1. Criterios de tipificación de estructuras y esquemas de carga en el proyecto ITS

9.A5.2. Criterios de cálculo de estructuras de aluminio (banderolas y pórticos)

9.A5.3. Cálculos de las banderolas y pórticos

9.A5.4. Resultados de los esfuerzos sobre apoyos en banderolas y pórticos

9.A5.5. Análisis del resto de estructuras

9.A5.1. Criterios de tipificación de estructuras y esquemas de carga en el proyecto ITS

Existen en el proyecto dos tipos de estructuras: (1) Las que soportan elementos de gran porte con dimensiones y peso importantes y variables de uno a otro caso –como son los PMV- y (2) las que soportan elementos livianos y homogéneos -como CCTV-. El método de cálculo será diferente en los dos casos.

Para el primer caso se asumen de acuerdo con la Dirección del Proyecto y en la línea habitual de DGT los siguientes tipos de cálculo:

Tipo 1: Banderola

Tipo 2: Pórtico de 18m

Tipo 3: Pórtico de 24m

Las estructuras anteriores se calculan para el caso más desfavorable de paneles PMV actuales o futuros que puedan implantarse, con objeto de facilitar la gestión de estos elementos también en el futuro, viabilizando un uso general de los mismos sin necesidad de incurrir en futuros costes de desmontaje y sus impactos en la operación de la vía, en especial en la A2 con el nivel de tráfico que soporta y la distribución horaria de estas intensidades.

Concretamente se usan los siguientes paneles de referencia (ver detalles en los cálculos).

Para la banderola usamos el panel que se va a usar en esta fase que es de mayor tamaño para este tipo de soporte que los habituales. Se trata de un panel de 6060x1900x260 y de 1000Kg de peso

Para ambos pórticos (18m y 24m) usamos un panel mayor que podría implantarse en el futuro y que se está estudiando para una posible aplicación en un eventual proyecto de carril reservado en el sentido salida de Madrid en la misma vía. Se trata de un panel de 8300x1900x260 y 1400Kg de peso

El cálculo de las secciones no es posible realizarlo en la forma convencional pues los pórticos de aluminio están sujetos a diferentes patentes en función del fabricante y el cálculo de comprobación de estabilidad debe hacerse en cada caso (para una sección real), una vez elegido el producto. Si se define una sección tipo envolvente de las comerciales que permita incluir el peso propio de la estructura en los cálculos y calcular la placa de anclaje de forma que la misma sea válida en cualquier caso y garantizar una cimentación tipo.

9.A5.2. Criterios de cálculo de estructuras de aluminio (banderolas, pórticos)

A continuación se ofrecen los criterios de cálculo, resultados sintéticos y demás detalles en tablas

1.-ANTECEDENTES.

El objeto de la presente memoria es justificar los cálculos de varias estructuras de aluminio que soportan elementos de gran porte con dimensiones y peso importantes, paneles de mensaje variable, en adelante PMV, situados en la A-2, en las proximidades de Madrid.

Se asumen de acuerdo con la Dirección del Proyecto y en la línea habitual de DGT los siguientes tipos de cálculo:

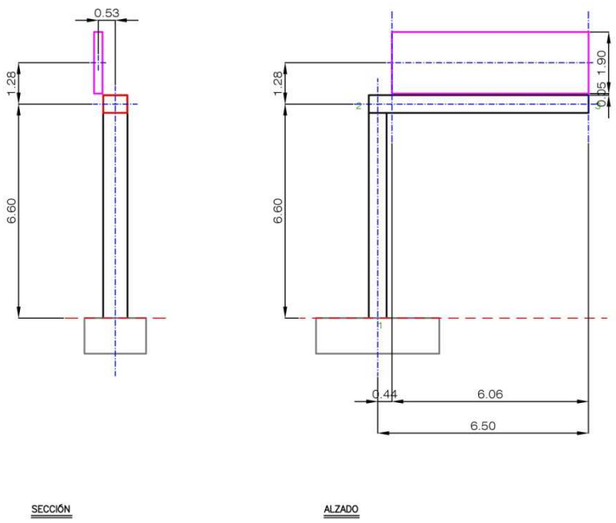
Tipo 1: Banderola de 6 m.

Tipo 2: Pórtico de hasta 18 m.

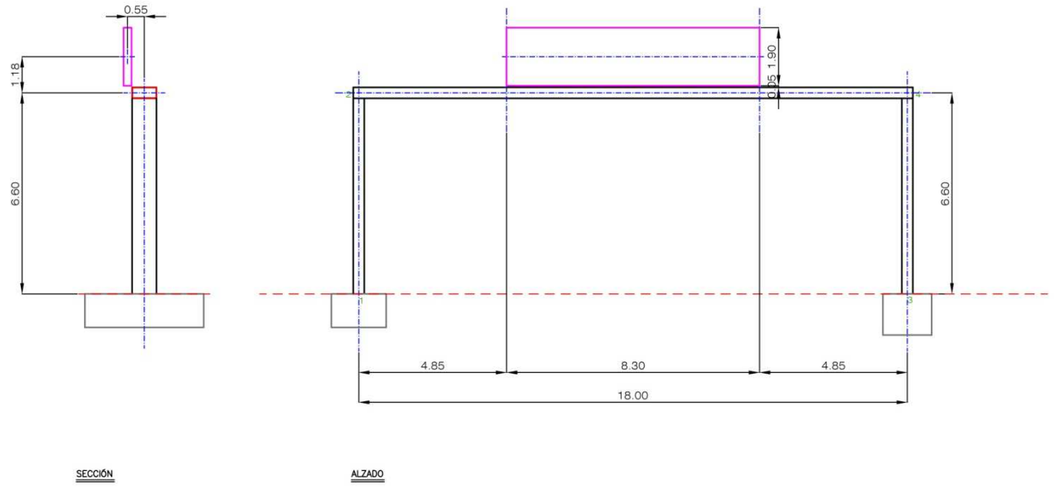
Tipo 3: Pórtico entre 18 m. hasta 24 m.

A continuación se detallan las dimensiones consideradas para cada tipo de estructura.

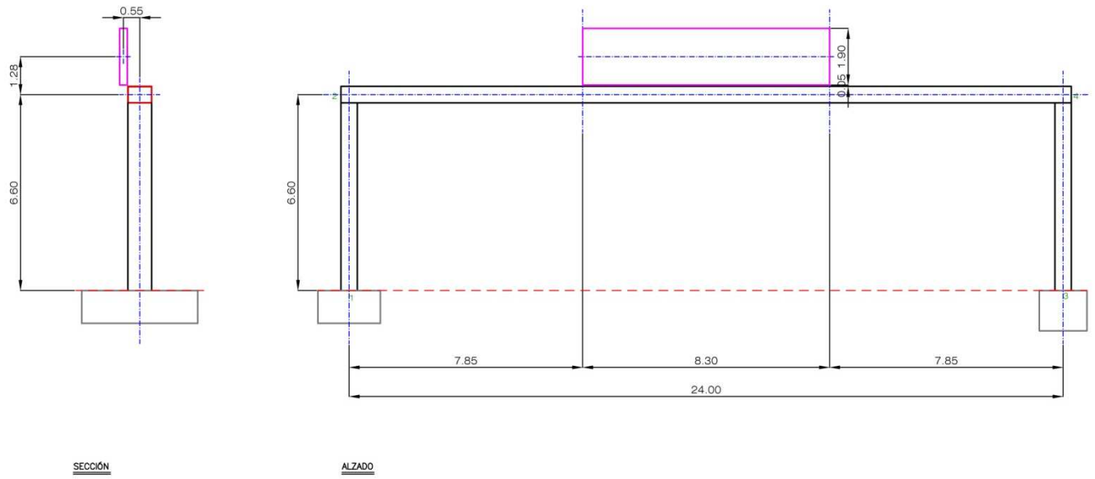
BANDEROLA 6 m.



PÓRTICO 18 m.



PÓRTICO 24 m.



Estas estructuras se calculan para el caso más desfavorable de paneles PMV actuales o futuros que puedan implantarse, con objeto de facilitar la gestión de estos elementos también en el futuro, viabilizando un uso general de los mismos sin necesidad de incurrir en futuros costes de desmontaje y sus impactos en la operación de la vía, en especial en la A-2 con el nivel de tráfico que soporta y la distribución horaria de estas intensidades.

2.-ACLARACIONES PREVIAS.

En el momento de la realización del cálculo se desconocen datos fundamentales para su desarrollo riguroso, como son:
Marca del fabricante de los PMV, cada uno los fabrica con sus pesos y dimensiones.
Taller de estructuras de aluminio encargado de fabricar la estructura. Cada taller tiene sus propios perfiles con sus características, que son objeto de patente.

Es por lo anterior que se han adoptado unos valores genéricos para los PMV y para las secciones de aluminio. Estos valores engloban las características de las marcas del mercado que pueden optar a la construcción de estos elementos, tomando siempre los valores más desfavorables, con lo que estaremos siempre por el lado de la seguridad.

Una vez determinados los parámetros anteriores será el fabricante de estructuras quien deberá aportar un cálculo preciso en el que demostrará la adecuación estructural de la solución propuesta.

3.-BASES DE CÁLCULO.

3.1.-Normativa utilizada.

Para la redacción del presente documento se ha considerado las siguientes Normas e Instrucciones:
UNE 135311. Señalización Vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
IAP 11. Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
CTE-SE. Código técnico, seguridad estructural.
EHE-2008 "Instrucción de Hormigón Estructural".
EN 1990. Eurocódigos: Bases para el cálculo de estructuras.
EN 1999. Eurocódigo 9: Proyecto de Estructuras de Aluminio.

Adicionalmente, se han utilizado además los criterios indicados en el libro de “Calculo de Estructuras” de Vicente Cudos Samblancat, en su capítulo 19: “El aluminio en la construcción”, que a su vez se basa en las recomendaciones dadas por la A.S.C.E. (American Society of Civil Engineers).

3.2.-Características de los materiales.

Los materiales utilizados para la ejecución de las estructuras son los siguientes:

HORMIGÓN
Tipo: HA-25/B/20/IIa
Resistencia característica fck: 250 kp/cm² (25 Mpa)
Coeficiente de minoración c: 1.50
Módulo de Elasticidad Ec: 320000 kp/cm² (32000 Mpa)

ARMADURAS PASIVAS
Tipo: B-500S
Resistencia característica fy: 500 N/mm²
Coeficiente de minoración: s 1.15
Módulo de Elasticidad Es: 2100000 kp/cm² (210000 Mpa)

PERNOS
Resistencia de perno en hormigón: su = 11000 Kp
Resistencia a tracción: T = 5000 Kp/cm²
Limite elástico: E = 3000 Kp/cm²
Diámetro Nominal M27 dn = 27 mm
Sección resistente Ar = 572.55 mm²

ALUMINIO

A efectos de cálculo, el aluminio estructural, que corresponde a aleaciones diferentes en el caso de los perfiles y en el de las chapas, se adoptan las siguientes características:

Módulo de elasticidad longitudinal: E = 700.000 Kg/cm².

Módulo de elasticidad transversal: G = 270.000 Kg/cm².

Peso específico: 2800 Kg/m³.

Coeficiente de dilatación lineal: 0,000024

Límite elástico: 2100 Kg/cm².

Para la comprobación de tensiones se tendrá en cuenta que el aluminio presenta una reducción de las tensiones límite en la zona afectada térmicamente, distinta para el caso de cada aleación, cuyo valor máximo es del 10 %, por lo que se limitarán las tensiones mayoradas obtenidas al valor s = 2100 x 0,9 = 1890 Kg/cm².

TERRENO DE APOYO

A efectos de cálculo se adopta el valor:

Tensión admisible: adm = 1,80 kp/cm² (0.18 Mpa)

Este es el valor pésimo que de los estudios existentes, por lo que este valor esta por el lado de la seguridad. Las estructuras objeto de la presente memoria son ligeras y esbeltas, por lo que la estabilidad al vuelco es el factor que más las penaliza.

Las cimentaciones serán siempre superficiales, salvo que las condiciones de la vía lo impidan.

4.-ACCIONES CONSIDERADAS.

De acuerdo con la Norma UNE 135311, las estructuras se someten a las siguientes acciones:

Peso propio de cada elemento.

Efecto eólico, con una presión dinámica de 150 Kg/m²., como suma de presión más succión.

Sobrecarga de mantenimiento, materializada por medio de una carga puntual de 400 Kg. situada en el punto más desfavorable en el caso de los pórticos y de 100 Kg. en el caso de la banderola..

Sobrecarga de nieve. La evaluación de esta sobrecarga se recoge en las Normas CTE DBSE AE, referida a edificación, y en la IAP 11 del Ministerio de Fomento, que recoge el caso de la nieve sobre puentes, cuyos valores coinciden. De acuerdo con ella, en Madrid debe considerarse una carga básica de q = 60 Kg/m²., siendo la carga a aplicar qn = 0,8 q = 48 Kg/m².

Variación uniforme de temperatura: ± 30º C.

Las sobrecargas de nieve y mantenimiento se consideran no simultáneas, por lo que se elige en cada caso la pésima. Se considera una temperatura media de montaje de las estructuras, por lo que la sobrecarga de nieve sólo es compatible con disminución de temperatura, mientras que la de mantenimiento admite las posibilidades de aumento o de reducción de temperatura.

A efectos de comprobación de tensiones, se mayorarán los esfuerzos con los siguientes coeficientes:

Peso propio: 1,35

Sobrecargas de uso o nieve: 1,50

Viento: 1,50

Temperatura: 1,50

Los valores de las deformaciones se obtendrán con valores característicos (sin mayorar), estableciéndose las siguientes limitaciones, de acuerdo con la Norma UNE 135311:

Flecha vertical < L / 300 para L < 20 m.

Flecha vertical < L / 500 para L > 20 m.

Flecha transversal en el dintel < L / 60

Deformación transversal de los pilares < H / 100

Las secciones de aluminio estructural están formadas por perfiles laminados y chapas, cuyo espesor es de 4 a 8 mm. Dado el escaso valor del espesor, se hará un estudio de las condiciones de abolladura y de pandeo local para cada sección. Estas estructuras quedan sometidas básicamente a esfuerzos de flexión, torsión y cortantes, siendo casi despreciables los esfuerzos axiles, por lo que no es preciso comprobar las condiciones de pandeo, especialmente si se tiene en cuenta que se trata de secciones en cajón, con valores altos de los momentos de inercia según los dos ejes y pequeños del área, lo que da lugar a valores elevados de los radios de giro y escasos de las esbelteces de las piezas.

5.-ESTIMACION DE CARGAS.

5.1.-Pesos propios.

Panel grande (pórticos):

Peso: 1400 Kg.

Dimensiones: 8300 x 1900 x 260 mm.

Panel pequeño (banderola):

Peso: 1000 Kg.

Dimensiones: 6060 x 1900 X 260 mm.

Barandillas y elementos fijos: 50 Kg.

La excentricidad de los paneles con respecto al eje del dintel provoca un momento torsor cuyo valor será en cada caso el resultado de multiplicar el peso por una distancia que será igual a la mitad del ancho del dintel más 150 mm.

5.2.-Sobrecarga de uso.

Pórticos: se considera una carga puntual de 400 Kg., situada en el centro del dintel.

Banderola: se considera una carga puntual de 100 Kg., situada en el extremo del voladizo.

5.3.-Sobrecarga de viento.

Se considera una carga uniforme de 150 Kg/m^2., aplicada a todas las superficies expuestas, sin coeficientes reductores por efecto de los redondeos de las esquinas. No se considera sombras a viento provocadas por las señales variables. La excentricidad del panel respecto al centro geométrico del dintel provoca un torsor puntual de valor que será en cada caso el resultado de multiplicar la fuerza del viento por la distancia de las cunas de apoyo del PMV al eje del dintel, 950 mm más el semi canto del dintel.

5.4.-Sobrecarga de nieve.

De acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, se considera una carga uniforme de 48 Kg/m^2., aplicada en toda la superficie en planta del dintel.

5.5.-Variación de temperatura.

Según lo indicado, se considera una variación de ± 30 ºC en combinación con la sobre carga de uso. En el caso de la sobre carga de nieve no se considera la variación positiva, por considerarse incompatible.

6.-METODO DE CÁLCULO.

Se analiza cada estructura por medio del programa de ordenador METAL3D, de la casa CYPE, específico para estructuras espaciales. Este programa permite la entrada de datos generales con nudos, barras y cargas situados en el espacio, aportando en cada nudo 6 deformaciones (3 desplazamientos y 3 giros según los ejes generales), y en cada extremo de barra 6 esfuerzos (axil, torsor, cortantes y flectores según los ejes principales de la sección.

La combinación de hipótesis realizada ha sido:

HC1 : 1,35 H1 + 1,5 H2 + 1,5 H3 + 1,5 H5

HC1 : 1,35 H1 + 1,5 H3 + 1,5 H4 + 1,5 H5

La combinación elegida es en cada caso la más desfavorable, ya que las hipótesis de uso y de nieve no se consideran simultaneas.

Al final del apéndice se recogen los listados de ordenador de cada caso, en los que se detallan los esfuerzos de cada hipótesis de carga y de las combinaciones consideradas.

7.-COMPROBACION DE SECCIONES.

Las dimensiones y los valores estáticos considerados para las secciones de las estructuras son:

BANDEROLA.

Pilar, 750 x 550 mm:

A = 173 cm²

Ix = 100825 cm4

Iy = 130347 cm4

It = 161835 cm4

Wx = 3666 cm³

Wy = 3476 cm³

Dintel, 750 x 550 mm:

A = 129 cm²

Ix = 68815 cm4

Iy = 110085 cm4

It = 127803 cm4

Wx = 2502 cm³

Wy = 2936 cm³

PÓRTICO 18 m.

Pilar y dintel, 800 x 360:

A = 129 cm²

Ix = 33450 cm4

Iy = 104014 cm4

It = 76839 cm4

Wx = 1858 cm³

Wy = 2600 cm³

PÓRTICO 24 m.

Pilar y dintel, 800 x 550:

A = 190 cm²

Ix = 101300 cm4

Iy = 182671 cm4

It = 197518 cm4

Wx = 3684 cm³

Wy = 4567 cm³

A continuación se detallan las tensiones obtenidas en los puntos más críticos de cada estructura, para cada combinación y las máximas admisibles. Todas las secciones CUMPLEN con el criterio de Von Misses.

BANDEROLA 6 m

$\sigma =$ 1.890

DINTEL					PILAR				
Dim.	750	550	0.5	0.5	Dim.	750	550	0.5	0.8
VALORES ESTÁTICOS					VALORES ESTÁTICOS				
A	129				A	173			
Ax	75				Ax	120			
Ay	54				Ay	53			
At	4.060				At	4.038			
Ix	68.815				Ix	100.825			
Iy	110.085				Iy	130.347			
It	127.803				It	161.835			
Wx	2.502				Wx	3.666			
Wy	2.936				Wy	3.476			
COMBINACIÓN DE USO									
NUDO					BASE				
N	0	0			N	0	0		
Tx	3.38	3.380			Tx	3.389	3.389		
Ty	2.247	2.247			Ty	2.476	2.476		
Mx	7.495	749.500			Mx	8.345	834.500		
My	11.339	1.133.900			My	11.583	1.158.300		
Mt	3.95	395.000			Mt	3.95	395.000		
σ		0.00	299.52	386.26	685.78	σ		0.00	333.48	333.24	666.72
τ x		45.07	97.28		142.35	τ x		28.24	97.28		125.53
τ y		41.61	97.28		138.90	τ y		46.72	97.28		144.00
VON MISES		729	CUMPLE			VON MISES		712	CUMPLE		
COMBINACIÓN DE NIEVE									
NUDO					BASE				
N	1.194	1.194			N	2.909	2.909		
Tx	0.329	329			Tx	4.211	4.211		
Ty	0.405	405			Ty	0	0		
Mx	4.005	400.500			Mx	8.345	834.500		
My	11.367	1.136.700			My	29.03	2.903.000		
Mt	0.246	24.600			Mt	11.583	1.158.300		
σ		9.26	160.05	387.21	556.52	σ		16.82	333.48	835.17	1.185.47
τ x		4.39	6.06		10.45	τ x		35.09	285.28		320.37
τ y		7.50	6.06		13.56	τ y		0.00	285.28		285.28
VON MISES		557	CUMPLE			VON MISES		1.309	CUMPLE		

PÓRTICO 18 m

VALORES ESTÁTICOS	800	360	0.48	0.6	$\sigma =$	1.890
A	129.4					
Ax	96					
Ay	33.4					
At	2.815					
Ix	33.450					
Iy	104.014					
It	76.839					
Wx	1.858					
Wy	2.600					

COMBINACIÓN DE USO						COMBINACIÓN DE NIEVE					
BASE PILAR						BASE PILAR					
N	2.616	2.616				N	2.829	2.829			
Tx	3.034	3.034				Tx	3.034	3.034			
Ty	1.462	1.462				Ty	1.497	1.497			
Mx	3.082	308.200				Mx	3.156	315.600			
My	20.835	2.083.500				My	20.835	2.083.500			
Mt	2.323	232.300				Mt	2.323	232.300			
σ		20.22	165.85	801.24	987.30	σ		21.86	169.83	801.24	992.93
τ x		31.60	68.77		100.37	τ x		31.60	68.77		100.37
τ y		43.77	85.96		129.73	τ y		44.82	85.96		130.78
VON MISES		1.013	CUMPLE			VON MISES		1.018	CUMPLE		
EJE DINTEL						EJE DINTEL					
N	1.462	1.462				N	1.497	1.497			
Tx	0	0				Tx	0	0			
Ty	0.3	300				Ty	0	0			
Mx	5.433	543.300				Mx	4.884	488.400			
My	9.542	954.200				My	9.542	954.200			
Mt	0	0				Mt	0	0			
σ		11.30	292.36	366.95	670.61	σ		11.57	262.82	366.95	641.34
τ x		0.00	0.00		0.00	τ x		0.00	0.00		0.00
τ y		8.98	0.00		8.98	τ y		0.00	0.00		0.00
VON MISES		671	CUMPLE			VON MISES		641	CUMPLE		
NUDO DINTEL						NUDO DINTEL					
N	1.462	1.462				N	1.497	1.497			
Tx	2.499	2.499				Tx	2.499	2.499			
Ty	2.293	2.293				Ty	2.506	2.506			
Mx	6.565	656.500				Mx	6.723	672.300			
My	2.323	232.300				My	2.323	232.300			
Mt	2.578	257.800				Mt	2.578	257.800			
σ		11.30	353.27	89.33	453.91	σ		11.57	361.78	89.33	462.68
τ x		26.03	76.32		102.35	τ x		26.03	76.32		102.35
τ y		68.65	95.40		164.05	τ y		75.03	95.40		170.43
VON MISES		536	CUMPLE			VON MISES		549	CUMPLE		

PÓRTICO 24 m.

VALORES ESTÁTICOS	800	550	0.73	0.7	σ=	1.890
A	190					
Ax	112					
Ay	78					
At	4.304					
Ix	101.300					
Iy	182.671					
It	197.518					
Wx	3.684					
Wy	4.567					

COMBINACIÓN DE USO						COMBINACIÓN DE NIEVE					
BASE PILAR						BASE PILAR					
N	3.429	3.429				N	3.777	3.777			
Tx	4.086	4.086				Tx	4.086	4.086			
Ty	2.583	2.583				Ty	2.767	2.767			
Mx	5.27	527.000				Mx	5.717	571.700			
My	27.081	2.708.100				My	27.081	2.708.100			
Mt	6.513	651.300				Mt	6.513	651.300			
σ		18.05	143.07	593.00	754.11	σ		19.88	155.20	593.00	768.08
τ x		36.48	108.08		144.56	τ x		36.48	108.08		144.56
τ y		33.12	103.64		136.75	τ y		35.47	103.64		139.11
VON MISES		795	CUMPLE			VON MISES		808	CUMPLE		
EJE DINTEL						EJE DINTEL					
N	2.583	2.583				N	2.767	2.767			
Tx	0	0				Tx	0	0			
Ty	0.264	264				Ty	0	0			
Mx	8.978	897.800				Mx	9.018	901.800			
My	16.345	1.634.500				My	16.345	1.634.500			
Mt	0	0				Mt	0	0			
σ		13.59	243.73	357.91	615.23	σ		14.56	244.81	357.91	617.29
τ x		0.00	0.00		0.00	τ x		0.00	0.00		0.00
τ y		3.38	0.00		3.38	τ y		0.00	0.00		0.00
VON MISES		615	CUMPLE			VON MISES		617	CUMPLE		
NUDO DINTEL						NUDO DINTEL					
N	2.583	2.583				N	2.767	2.767			
Tx	3.264	3.264				Tx	3.264	3.264			
Ty	2.882	2.882				Ty	3.302	3.302			
Mx	11.644	1.164.400				Mx	12.543	1.254.300			
My	6.513	651.300				My	6.513	651.300			
Mt	2.827	282.700				Mt	2.827	282.700			
σ		13.59	316.10	142.62	472.31	σ		14.56	340.51	142.62	497.69
τ x		29.14	46.91		76.06	τ x		29.14	46.91		76.06
τ y		36.95	44.98		81.93	τ y		42.33	44.98		87.32
VON MISES		493	CUMPLE			VON MISES		520	CUMPLE		

Las condiciones de abolladura y las de pandeo local deberán comprobarse una vez definidas las secciones exactas.

8.-PLACAS DE ANCLAJE.

Para el cálculo se ha adoptado una distribución lineal de la reacción del macizo de cimentación, determinándose para cada una de las direcciones de flexión del soporte, en función de la disposición de pernos, la posición de la fibra neutra de la placa, así como el módulo resistente del perno de anclaje más desfavorable, para a partir de ellos evaluar las tensiones máximas en los pernos y en el hormigón.

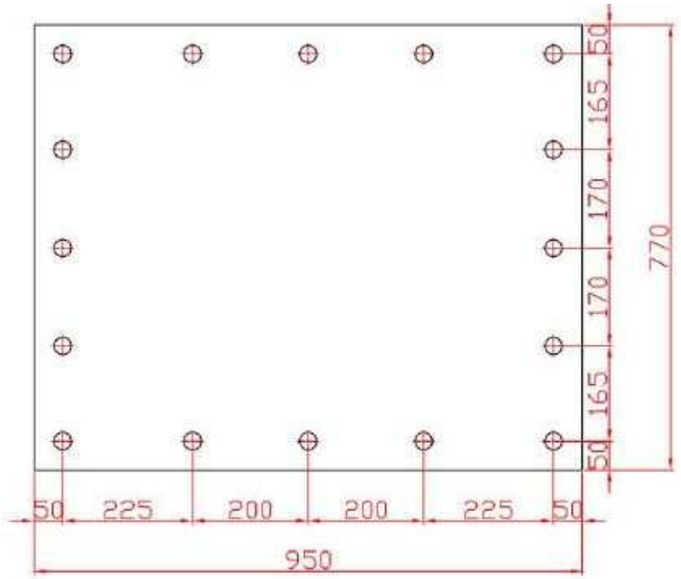
La resistencia a esfuerzo cortante se evalúa considerando exclusivamente los pernos de anclaje, prescindiendo de la colaboración del rozamiento entre la placa y el hormigón.

Las placas se anclan con pernos M27 de calidad 5.6, con una tensión admisible de 3000 Kp/cm² y un área resistente de 4,59 cm². Para cada placa de anclaje se evalúa la tracción máxima y el cortante máximo transmitido al perno más desfavorable, comprobándose que las tensiones son inferiores a los límites establecidos.

Los pernos se introducen en el hormigón una longitud de 80 cm y disponiendo en la parte final un perfil IPN. Con esta disposición se obtiene una resistencia del anclaje en el hormigón superior a la máxima tracción que resiste el perno, que es de 11000 Kp.

8.1.-PLACA DE LA BANDEROLA DE 6 m.

El esquema de la disposición de los pernos es el siguiente:



En este caso, se obtiene para el perno más cargado:

Debido a Qy: qy = 2,211 /16 = 0,138 t.

Debido a Qz: qz = 0,000 /16 = 0,000 t.

DebidoaN: Z=-2,688/16=-0,168t.

Debido a Mt: F = 11,583 / 0,76 = 15,24 t.

qy = 13,627 / 16 = 0,952 t.

De estos valores se obtienen los siguientes esfuerzos cortantes:

Qy= 1,09 t.

Qz = 0,952 t.

Qtotal = (Qy2 + Qz2)1/2 = 1,447 t < 2,6 x 4,59 t

Los valores de los esfuerzos de tracción provocados por los momentos (My; Mz) se deducen a partir de las condiciones de equilibrio y de la hipótesis de deformación plana de la placa de anclaje:

Debido a My = 8,116 mt.

V1 x 0,335 x 2 x 5 + V2 x 0,17 x 2 x 2 = 8,1368 mt., debiendo cumplirse que V1 / 335 = V2 / 170. De ambas condiciones se deduce que el perno pésimo debe soportar una carga:

Ny = 2,195 t.

Debido a Mz = 29,030 mt.

V1x0,425x2x5+ V2x0,2x2x2=29,030mt.,debiendocumplirsequeV1/425= V2 / 200. De ambas condiciones se deduce que el perno pésimo debe soportar una carga:

Nz = 6,275 t.

Vtot = 2,195 + 6,275 – 0,168 = 8,302 t < 9,56 t

El valor de comparación es:

s

= 1809 kp/cm²

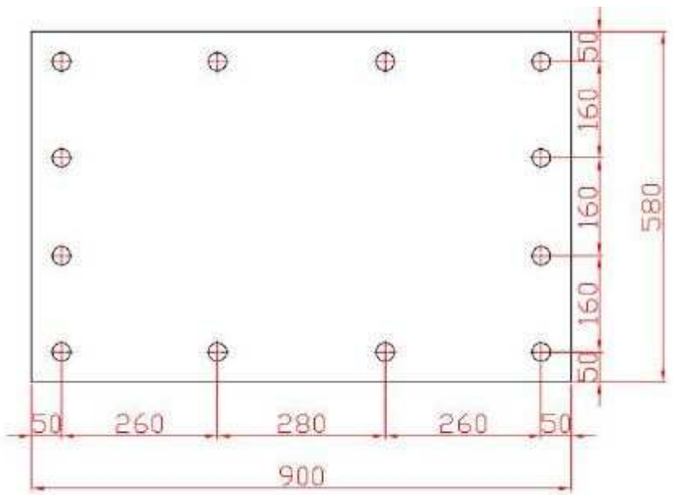
t

= 566 kp/cm²

co = (1809² + 3 x 566²)½ = 2057 kp/cm² < 2608 kp/cm² -CUMPLE.

8.2.-PLACA DE PORTICO DE 18 M.

El esquema de disposición de los pernos es el siguiente:



En este caso, se obtiene para el perno más cargado:

Debido a Qy: qy = 2,616 /12 = 0,218 t.

Debido a Qz: qz = 1,462 /12 = 0,122 t.

DebidoaN: Z=-2,616/12=-0,218t.

Debido a Mt: F = 2,323 / 0,625 = 3,7107 t.

qy= 3,7107 / 12 = 0,31 t.

De estos valores se obtienen los siguientes esfuerzos cortantes:

Qy = 0,528 t.

Qz = 0,432 t.

Qtotal = (Qy2 + Qz2)1/2 = 0,682 t < 2,6 x 4,59 t

Los valores de los esfuerzos de tracción provocados por los momentos (My; Mz) se deducen a partir de las condiciones de equilibrio y de la hipótesis de deformación plana de la placa de anclaje:

Debido a My = 3,082 mt.

V1x0,24x2x4+ V2x0,08x2x2=3,082mt.,debiendocumplirsequeV1/24=

V2 / 8. De ambas condiciones se deduce que el perno pésimo debe soportar una carga:

Ny = 1,521 t.

Debido a Mz = 20,835 mt.

V1x0,4x2x4+ V2x0,14x2x2=20,835mt.,debiendocumplirsequeV1/40=

V2 / 14. De ambas condiciones se deduce que el perno pésimo debe soportar una carga:

Nz = 6,135 t.

Vtot = 1,521 + 6,135 – 0,218 = 7,438 t < 9,56 t

El valor de comparación es:

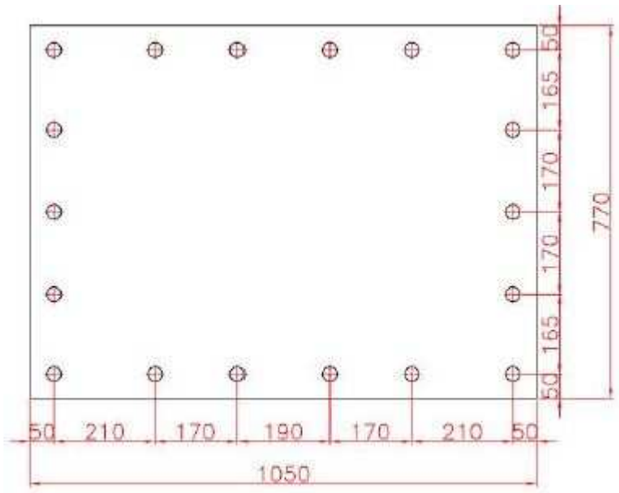
s= 1620 kp/cm²

t = 148 kp/cm²

co = (1620² + 3 x 148²)½ = 1640 kp/cm² < 2608 kp/cm² -CUMPLE.

8.3.-PLACA DE PORTICO DE 24 M.

El esquema de disposición de los pernos es el siguiente:



En este caso, se obtiene para el perno más cargado:

Debido a Qy: qy = 4,086 /18 = 0,227 t.

Debido a Qz: qz = 2,583 /18 = 0,1435 t.

DebidoaN: Z=-3,356/18=-0,186t.

Debido a Mt: F = 6,513 / 0,81 = 8,04 t.

qy= 8,04 / 18 = 0,447 t.

De estos valores se obtienen los siguientes esfuerzos cortantes:

Qy = 0,674 t.

Qz = 0,5905 t.

Qtotal = (Qy2 + Qz2)1/2 = 0,896 t < 2,6 x 4,59 t

Los valores de los esfuerzos de tracción provocados por los momentos (My; Mz) se deducen a partir de las condiciones de equilibrio y de la hipótesis de deformación plana de la placa de anclaje:

Debido a My = 5,406 mt.

V1 x 0,335 x 2 x 6 + V2 x 0,170 x 2 x 2 = 5,406 mt., debiendo cumplirse que V1 / 335 = V2 / 170. De ambas condiciones se deduce que el perno pésimo debe soportar una carga:

Ny = 1,238 t.

Debido a Mz = 27,081 mt.

V1 x 0,475 x 2 x 5 + V2 x 0,265 x 2 x 2 = 27,081 mt., debiendo cumplirse que V1 / 475 = V2 / 265. De ambas condiciones se deduce que el perno pésimo debe soportar una carga:

Nz = 5,07 t.

Vtot = 1,238 + 5,07 – 0,186 = 6,122 t < 9,56 t

El valor de comparación es:

s= 1333 kp/cm²

t= 195 kp/cm²

co = (1333² + 3 x 195²)½ = 1375 kp/cm² < 2608 kp/cm² -CUMPLE.

9.A5.3. Cálculos de las banderolas y pórticos

Al final del presente apéndice incluimos los listados de ordenador correspondientes al cálculo de las estructuras de sustentación de los paneles PMV para los casos de banderola, pórtico tipo 18m y pórtico tipo 24m.

9.A5.4. Resultados de los esfuerzos sobre apoyos en banderolas y pórticos

PÓRTICO 24 M. **Sección de referencia del pilar: 800x550**

TENSIONES EN EL TERRENO. Sin Mayorar. Eje X paralelo a la vía.

Rx: 1,7337 Tn

Ry: 2,7238 Tn

Rz: 2,2750 Tn

Mx: - 18,5369 Tn.m

My: 3,5369 Tn.m

Mz: 4,3421 Tn.m

PÓRTICO 18 M. **Sección de referencia del pilar: 800x360**

TENSIONES EN EL TERRENO. Sin Mayorar. Eje X paralelo a la vía.

Rx: 0,9923 Tn

Ry: 2,0224 Tn

Rz: 1,7653 Tn

Mx: - 14,3690 Tn.m

My: 2,0924 Tn.m

Mz: 1,5489 Tn.m

BANDEROLA **Sección de referencia del pilar: 750x550**

TENSIONES EN EL TERRENO. Sin Mayorar. Eje X paralelo a la vía.

Rx: 0,0000 Tn

Ry: 2,8073 Tn

Rz: 2,0252 Tn

Mx: - 19,4984 Tn.m

My: - 6,1383 Tn.m

Mz: 7,7218 Tn.m

Los pórticos y banderolas se fijan a las cimentaciones mediante placas de anclaje cuyas características se recogen en la siguiente tabla:

CIMENTACIONES A-2

DIMENSIONES DE LAS PLACAS DE ANCLAJE

ELEMENTO	Dimension paralela a la carretera (mm)	Dimensión perpendicular a la carretera (mm)
Pórtico de 24 m.	1050	770
Pórtico de 18 m.	900	580
Banderola	950	770

9.A5.5. Análisis del resto de estructuras

En el caso del resto de estructuras, al ser estándar no se calculan, asumiendo los diseños tipo existentes. En el **Apéndice "9.A7 CIMENTACIONES"** se ofrecen los cálculos realizados para la comprobación de las cimentaciones en función de las solicitaciones y las condiciones específicas del lugar de cimentación (cuando se dan circunstancias especiales como es el caso de los lectores en el final del carril BUS-VAO (puente sobre la M30). Para no repetir información se remite al lector al mencionado documento.

LISTADOS DE ORDENADOR DEL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

BANDEROLAS 6 m

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

1.- Nudos

Nudos	Coordenadas (m)			Coacciones									Vínculos
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
2	0.000	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
3	6.500	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.- Barras: Características Mecánicas

Descripción	Inerc.Tor. cm4	Inerc.y cm4	Inerc.z cm4	Sección cm²
Genérico, edt_CA (edt_CA)	127803.644	68815.750	110085.750	129.000
Genérico, edt_CA (edt_CA)	161835.003	100825.042	130346.950	173.400

3.- Barras: Materiales Utilizados

Material	Mód.elást. (kp/cm²)	Mód.el.trans. (kp/cm²)	Lím.elás.\Fck (kp/cm²)	Co.dilat. (m/mºC)	Peso espec. (kg/dm³)
Genérico (Aluminio)	700000.00	263157.89	-	2.4e-005	2.80

4.- Cargas (Nudos)

Nudos	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
3	2 (SC 1)	Puntual	0.100 Tn	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

5.- Cargas (Barras)

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.049 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	3 (SC 2)	Temper.	-30.000 °C	-30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	5 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	1 (PP 1)	Uniforme	0.050 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	1 (PP 1)	Puntual	0.500 Tn	-	0.440	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	1 (PP 1)	Momento	0.215 Tn·m	-	0.440	-	1.000	0.000	0.000
2/3	1 (PP 1)	Puntual	0.500 Tn	-	6.500	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	1 (PP 1)	Momento	0.215 Tn·m	-	6.500	-	1.000	0.000	0.000
2/3	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	0.000	1.000
2/3	3 (SC 2)	Temper.	-30.000 °C	-30.000 °C	-	-	0.000	0.000	1.000
2/3	5 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	5 (V 1)	Puntual	0.860 Tn	-	0.440	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	5 (V 1)	Momento	1.123 Tn·m	-	0.440	-	1.000	0.000	0.000
2/3	5 (V 1)	Momento	1.123 Tn·m	-	6.500	-	1.000	0.000	0.000
2/3	5 (V 1)	Puntual	0.860 Tn	-	6.500	-	0.000	-1.000	0.000

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

6.- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.1000	0.0000	-0.6500	0.0000
1	Hipótesis 3: SC 2 (temperatura)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 4: SC 3 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 5: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.8073	0.0000	-18.9664	0.0000	7.7218
1	Combinación 1 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.5383	-0.5805	-7.1405	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.0302	-0.4300	-6.2643	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.6883	-0.5805	-8.1155	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.5383	-0.5805	-7.1405	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.0302	-0.4300	-6.2643	0.0000
1	Combinación 8 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.6883	-0.5805	-8.1155	0.0000
1	Combinación 9 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 10 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.5383	-0.5805	-7.1405	0.0000
1	Combinación 11 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.0302	-0.4300	-6.2643	0.0000
1	Combinación 12 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.6883	-0.5805	-8.1155	0.0000
1	Combinación 13 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 14 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.5383	-0.5805	-7.1405	0.0000
1	Combinación 15 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.0302	-0.4300	-6.2643	0.0000
1	Combinación 16 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.6883	-0.5805	-8.1155	0.0000
1	Combinación 17 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.8802	-28.8797	-5.2893	11.5827
1	Combinación 18 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.5383	-29.0302	-7.1405	11.5827
1	Combinación 19 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.9852	-28.8797	-5.9718	11.5827
1	Combinación 20 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.6433	-29.0302	-7.8230	11.5827
1	Combinación 21 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.8802	-28.8797	-5.2893	11.5827
1	Combinación 22 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.5383	-29.0302	-7.1405	11.5827
1	Combinación 23 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.9852	-28.8797	-5.9718	11.5827
1	Combinación 24 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.6433	-29.0302	-7.8230	11.5827
1	Combinación 25 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.8802	-28.8797	-5.2893	11.5827
1	Combinación 26 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.5383	-29.0302	-7.1405	11.5827
1	Combinación 27 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.9852	-28.8797	-5.9718	11.5827
1	Combinación 28 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.6433	-29.0302	-7.8230	11.5827
1	Combinación 29 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.8802	-28.8797	-5.2893	11.5827
1	Combinación 30 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.5383	-29.0302	-7.1405	11.5827
1	Combinación 31 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.9852	-28.8797	-5.9718	11.5827
1	Combinación 32 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.6433	-29.0302	-7.8230	11.5827
1	Combinación 33 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.0302	-17.4998	-6.2643	6.9496
1	Combinación 34 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.6883	-17.6503	-8.1155	6.9496
1	Combinación 35 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	1.8802	-17.4998	-5.2893	6.9496
1	Combinación 36 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.5383	-17.6503	-7.1405	6.9496
1	Combinación 37 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.0302	-17.4998	-6.2643	6.9496
1	Combinación 38 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.6883	-17.6503	-8.1155	6.9496
1	Combinación 39 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	1.8802	-17.4998	-5.2893	6.9496
1	Combinación 40 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.5383	-17.6503	-7.1405	6.9496
1	Combinación 41 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.0302	-17.4998	-6.2643	6.9496
1	Combinación 42 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.6883	-17.6503	-8.1155	6.9496
1	Combinación 43 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	1.8802	-17.4998	-5.2893	6.9496
1	Combinación 44 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.5383	-17.6503	-7.1405	6.9496
1	Combinación 45 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.0302	-17.4998	-6.2643	6.9496

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Combinación 46 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.6883	-17.6503	-8.1155	6.9496
1	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.9802	-0.4300	-5.9393	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.9802	-0.4300	-5.9393	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.9802	-0.4300	-5.9393	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.9802	-0.4300	-5.9393	0.0000
1	Combinación 9 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.8802	-19.3964	-5.2893	7.7218
1	Combinación 10 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.9802	-19.3964	-5.9393	7.7218
1	Combinación 11 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.8802	-19.3964	-5.2893	7.7218
1	Combinación 12 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.9802	-19.3964	-5.9393	7.7218
1	Combinación 13 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.8802	-19.3964	-5.2893	7.7218
1	Combinación 14 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.9802	-19.3964	-5.9393	7.7218
1	Combinación 15 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.8802	-19.3964	-5.2893	7.7218
1	Combinación 16 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.9802	-19.3964	-5.9393	7.7218
1	Envolvente (Cim.equil.)	0.0000 0.0000	0.0000 4.2109	1.8802 2.6883	-29.0302 -0.4300	-8.1155 -5.2893	0.0000 11.5827
1	Envolvente (Cim.tens.terr.)	0.0000 0.0000	0.0000 2.8073	1.8802 1.9802	-19.3964 -0.4300	-5.9393 -5.2893	0.0000 7.7218

7.- Esfuerzos

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
1/2		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.6500	-0.6500	-0.6500	-0.6500	-0.6500	-0.6500	-0.6500	-0.6500	-0.6500
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : SC 2 (temperatura)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 4 : SC 3 (temperatura menos)								

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 5 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.8073	-2.7388	-2.6704	-2.6019	-2.5334	-2.4649	-2.3965	-2.3280	-2.2595
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-18.9664	-16.6798	-14.4474	-12.2737	-10.1543	-8.0936	-6.0872	-4.1395	-2.2460
	Combinación 1 (Genérica): PP1									
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
	Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1									
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
	Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1									
	N	-2.0302	-1.9902	-1.9501	-1.9101	-1.8700	-1.8299	-1.7899	-1.7498	-1.7098
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
	Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-2.6883	-2.6342	-2.5802	-2.5261	-2.4720	-2.4179	-2.3639	-2.3098	-2.2557
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
	Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·SC2									
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
	Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2									
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
	Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	-2.0302	-1.9902	-1.9501	-1.9101	-1.8700	-1.8299	-1.7899	-1.7498	-1.7098
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
	Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	-2.6883	-2.6342	-2.5802	-2.5261	-2.4720	-2.4179	-2.3639	-2.3098	-2.2557
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·SC3									
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3									
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-2.0302	-1.9902	-1.9501	-1.9101	-1.8700	-1.8299	-1.7899	-1.7498	-1.7098
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-2.6883	-2.6342	-2.5802	-2.5261	-2.4720	-2.4179	-2.3639	-2.3098	-2.2557
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.0302	-1.9902	-1.9501	-1.9101	-1.8700	-1.8299	-1.7899	-1.7498	-1.7098
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.6883	-2.6342	-2.5802	-2.5261	-2.4720	-2.4179	-2.3639	-2.3098	-2.2557
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
	Combinación 17 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
	Combinación 18 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
	Combinación 19 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.0302	-1.9902	-1.9501	-1.9101	-1.8700	-1.8299	-1.7899	-1.7498	-1.7098

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
	Combinación 20 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.6883	-2.6342	-2.5802	-2.5261	-2.4720	-2.4179	-2.3639	-2.3098	-2.2557
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
	Combinación 21 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
	Combinación 22 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
	Combinación 23 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.0302	-1.9902	-1.9501	-1.9101	-1.8700	-1.8299	-1.7899	-1.7498	-1.7098
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
	Combinación 24 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.6883	-2.6342	-2.5802	-2.5261	-2.4720	-2.4179	-2.3639	-2.3098	-2.2557
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
	Combinación 25 (Genérica): PP1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 26 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
		Combinación 27 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.0302	-1.9902	-1.9501	-1.9101	-1.8700	-1.8299	-1.7899	-1.7498	-1.7098
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
		Combinación 28 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.6883	-2.6342	-2.5802	-2.5261	-2.4720	-2.4179	-2.3639	-2.3098	-2.2557
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
		Combinación 29 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
		Combinación 30 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
		Combinación 31 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.0302	-1.9902	-1.9501	-1.9101	-1.8700	-1.8299	-1.7899	-1.7498	-1.7098
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643	-6.2643
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
		Combinación 32 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.6883	-2.6342	-2.5802	-2.5261	-2.4720	-2.4179	-2.3639	-2.3098	-2.2557
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155	-8.1155
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
2/3		0.000 m	0.813 m	1.625 m	2.438 m	3.250 m	4.063 m	4.875 m	5.688 m	6.500 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000	-0.1000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.6500	-0.5688	-0.4875	-0.4063	-0.3250	-0.2438	-0.1625	-0.0813	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : SC 2 (temperatura)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 4 : SC 3 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 5 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.2595	-1.3321	-1.2646	-1.1972	-1.1298	-1.0623	-0.9949	-0.9274	-0.8600
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	2.2460	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-7.7218	-6.2348	-5.1788	-4.1798	-3.2333	-2.3439	-1.5071	-0.7272	0.0000
		Combinación 1 (Genérica): PP1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.7098	-1.1398	-1.0698	-0.9999	-0.9299	-0.8599	-0.7899	-0.7200	-0.6500
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-6.2643	-5.0909	-4.1921	-3.3524	-2.5673	-1.8414	-1.1700	-0.5577	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2557	-1.4862	-1.3918	-1.2973	-1.2029	-1.1084	-1.0139	-0.9195	-0.8250
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-8.1155	-6.5741	-5.4034	-4.3125	-3.2953	-2.3579	-1.4941	-0.7102	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·SC2									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.7098	-1.1398	-1.0698	-0.9999	-0.9299	-0.8599	-0.7899	-0.7200	-0.6500
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-6.2643	-5.0909	-4.1921	-3.3524	-2.5673	-1.8414	-1.1700	-0.5577	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2557	-1.4862	-1.3918	-1.2973	-1.2029	-1.1084	-1.0139	-0.9195	-0.8250
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-8.1155	-6.5741	-5.4034	-4.3125	-3.2953	-2.3579	-1.4941	-0.7102	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·SC3									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.7098	-1.1398	-1.0698	-0.9999	-0.9299	-0.8599	-0.7899	-0.7200	-0.6500
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-6.2643	-5.0909	-4.1921	-3.3524	-2.5673	-1.8414	-1.1700	-0.5577	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2557	-1.4862	-1.3918	-1.2973	-1.2029	-1.1084	-1.0139	-0.9195	-0.8250
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-8.1155	-6.5741	-5.4034	-4.3125	-3.2953	-2.3579	-1.4941	-0.7102	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.7098	-1.1398	-1.0698	-0.9999	-0.9299	-0.8599	-0.7899	-0.7200	-0.6500
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-6.2643	-5.0909	-4.1921	-3.3524	-2.5673	-1.8414	-1.1700	-0.5577	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2557	-1.4862	-1.3918	-1.2973	-1.2029	-1.1084	-1.0139	-0.9195	-0.8250
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-8.1155	-6.5741	-5.4034	-4.3125	-3.2953	-2.3579	-1.4941	-0.7102	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 17 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 18 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 19 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.7098	-1.1398	-1.0698	-0.9999	-0.9299	-0.8599	-0.7899	-0.7200	-0.6500
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-6.2643	-5.0909	-4.1921	-3.3524	-2.5673	-1.8414	-1.1700	-0.5577	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 20 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.2557	-1.4862	-1.3918	-1.2973	-1.2029	-1.1084	-1.0139	-0.9195	-0.8250
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-8.1155	-6.5741	-5.4034	-4.3125	-3.2953	-2.3579	-1.4941	-0.7102	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 21 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 22 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 23 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.7098	-1.1398	-1.0698	-0.9999	-0.9299	-0.8599	-0.7899	-0.7200	-0.6500
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-6.2643	-5.0909	-4.1921	-3.3524	-2.5673	-1.8414	-1.1700	-0.5577	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 24 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.2557	-1.4862	-1.3918	-1.2973	-1.2029	-1.1084	-1.0139	-0.9195	-0.8250
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-8.1155	-6.5741	-5.4034	-4.3125	-3.2953	-2.3579	-1.4941	-0.7102	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 25 (Genérica): PP1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 26 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 27 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.7098	-1.1398	-1.0698	-0.9999	-0.9299	-0.8599	-0.7899	-0.7200	-0.6500
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-6.2643	-5.0909	-4.1921	-3.3524	-2.5673	-1.8414	-1.1700	-0.5577	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 28 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.2557	-1.4862	-1.3918	-1.2973	-1.2029	-1.1084	-1.0139	-0.9195	-0.8250
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-8.1155	-6.5741	-5.4034	-4.3125	-3.2953	-2.3579	-1.4941	-0.7102	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
	Combinación 29 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									

Nombre Obra: PMV-Banderola
Banderola de aluminio, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 30 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 31 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.7098	-1.1398	-1.0698	-0.9999	-0.9299	-0.8599	-0.7899	-0.7200	-0.6500
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-6.2643	-5.0909	-4.1921	-3.3524	-2.5673	-1.8414	-1.1700	-0.5577	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 32 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.2557	-1.4862	-1.3918	-1.2973	-1.2029	-1.1084	-1.0139	-0.9195	-0.8250
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-8.1155	-6.5741	-5.4034	-4.3125	-3.2953	-2.3579	-1.4941	-0.7102	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000

PMV DE 18 m

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

1.- Nudos

Nudos	Coordenadas (m)			Coacciones								Vínculos
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
2	0.000	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
3	18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
4	18.000	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.- Barras: Características Mecánicas

Descripción	Inerc.Tor. cm4	Inerc.y cm4	Inerc.z cm4	Sección cm²
Genérico, edt_CA (edt_CA)	76839.535	33450.255	104013.932	129.408

3.- Barras: Materiales Utilizados

Material	Mód.elást. (kp/cm²)	Mód.el.trans. (kp/cm²)	Lím.elás.\Fck (kp/cm²)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (kg/dm³)
Genérico (Aluminio)	700000.00	263157.89	-	2.4e-005	2.80

4.- Cargas (Barras)

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	3 (SC 2)	Temper.	-30.000 °C	-30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	5 (V 1)	Uniforme	0.054 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.050 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Puntual	0.700 Tn	-	4.850	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Momento	0.385 Tn·m	-	4.850	-	1.000	0.000	0.000
2/4	1 (PP 1)	Puntual	0.700 Tn	-	13.150	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Momento	0.385 Tn·m	-	13.150	-	1.000	0.000	0.000
2/4	2 (SC 1)	Puntual	0.400 Tn	-	9.000	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	0.000	1.000
2/4	3 (SC 2)	Temper.	-30.000 °C	-30.000 °C	-	-	0.000	0.000	1.000
2/4	5 (V 1)	Uniforme	0.054 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	5 (V 1)	Puntual	1.180 Tn	-	4.850	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	5 (V 1)	Momento	1.372 Tn·m	-	4.850	-	1.000	0.000	0.000
2/4	5 (V 1)	Puntual	1.180 Tn	-	13.150	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	5 (V 1)	Momento	1.372 Tn·m	-	13.150	-	1.000	0.000	0.000
3/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/4	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
3/4	3 (SC 2)	Temper.	-30.000 °C	-30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
3/4	5 (V 1)	Uniforme	0.054 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

5.- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.1678	0.0000	0.2000	0.0000	0.3537	0.0000
1	Hipótesis 3: SC 2 (temperatura)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 4: SC 3 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 5: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.0224	0.0000	-13.5437	0.0000	1.5489
1	Combinación 1 (Cim.equil.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.equil.)	1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	2.5513	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.equil.)	1.1479	0.0000	2.0153	-0.3850	2.4205	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.equil.)	1.4616	0.0000	2.6156	-0.5197	3.0819	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.equil.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.equil.)	1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	2.5513	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.equil.)	1.1479	0.0000	2.0153	-0.3850	2.4205	0.0000
1	Combinación 8 (Cim.equil.)	1.4616	0.0000	2.6156	-0.5197	3.0819	0.0000
1	Combinación 9 (Cim.equil.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 10 (Cim.equil.)	1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	2.5513	0.0000
1	Combinación 11 (Cim.equil.)	1.1479	0.0000	2.0153	-0.3850	2.4205	0.0000
1	Combinación 12 (Cim.equil.)	1.4616	0.0000	2.6156	-0.5197	3.0819	0.0000
1	Combinación 13 (Cim.equil.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 14 (Cim.equil.)	1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	2.5513	0.0000
1	Combinación 15 (Cim.equil.)	1.1479	0.0000	2.0153	-0.3850	2.4205	0.0000
1	Combinación 16 (Cim.equil.)	1.4616	0.0000	2.6156	-0.5197	3.0819	0.0000
1	Combinación 17 (Cim.equil.)	0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	1.8899	2.3234
1	Combinación 18 (Cim.equil.)	1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	2.5513	2.3234
1	Combinación 19 (Cim.equil.)	1.0724	3.0336	1.9253	-20.7006	2.2613	2.3234
1	Combinación 20 (Cim.equil.)	1.3861	3.0336	2.5256	-20.8353	2.9228	2.3234
1	Combinación 21 (Cim.equil.)	0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	1.8899	2.3234
1	Combinación 22 (Cim.equil.)	1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	2.5513	2.3234
1	Combinación 23 (Cim.equil.)	1.0724	3.0336	1.9253	-20.7006	2.2613	2.3234
1	Combinación 24 (Cim.equil.)	1.3861	3.0336	2.5256	-20.8353	2.9228	2.3234
1	Combinación 25 (Cim.equil.)	0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	1.8899	2.3234
1	Combinación 26 (Cim.equil.)	1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	2.5513	2.3234
1	Combinación 27 (Cim.equil.)	1.0724	3.0336	1.9253	-20.7006	2.2613	2.3234
1	Combinación 28 (Cim.equil.)	1.3861	3.0336	2.5256	-20.8353	2.9228	2.3234
1	Combinación 29 (Cim.equil.)	0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	1.8899	2.3234
1	Combinación 30 (Cim.equil.)	1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	2.5513	2.3234
1	Combinación 31 (Cim.equil.)	1.0724	3.0336	1.9253	-20.7006	2.2613	2.3234
1	Combinación 32 (Cim.equil.)	1.3861	3.0336	2.5256	-20.8353	2.9228	2.3234
1	Combinación 33 (Cim.equil.)	1.1479	1.8202	2.0153	-12.5743	2.4205	1.3941
1	Combinación 34 (Cim.equil.)	1.4616	1.8202	2.6156	-12.7091	3.0819	1.3941
1	Combinación 35 (Cim.equil.)	0.8963	1.8202	1.7153	-12.5743	1.8899	1.3941
1	Combinación 36 (Cim.equil.)	1.2100	1.8202	2.3156	-12.7091	2.5513	1.3941
1	Combinación 37 (Cim.equil.)	1.1479	1.8202	2.0153	-12.5743	2.4205	1.3941
1	Combinación 38 (Cim.equil.)	1.4616	1.8202	2.6156	-12.7091	3.0819	1.3941
1	Combinación 39 (Cim.equil.)	0.8963	1.8202	1.7153	-12.5743	1.8899	1.3941
1	Combinación 40 (Cim.equil.)	1.2100	1.8202	2.3156	-12.7091	2.5513	1.3941
1	Combinación 41 (Cim.equil.)	1.1479	1.8202	2.0153	-12.5743	2.4205	1.3941
1	Combinación 42 (Cim.equil.)	1.4616	1.8202	2.6156	-12.7091	3.0819	1.3941
1	Combinación 43 (Cim.equil.)	0.8963	1.8202	1.7153	-12.5743	1.8899	1.3941
1	Combinación 44 (Cim.equil.)	1.2100	1.8202	2.3156	-12.7091	2.5513	1.3941
1	Combinación 45 (Cim.equil.)	1.1479	1.8202	2.0153	-12.5743	2.4205	1.3941

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Combinación 46 (Cim.equil.)	1.4616	1.8202	2.6156	-12.7091	3.0819	1.3941
1	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	1.0640	0.0000	1.9153	-0.3850	2.2436	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	1.0640	0.0000	1.9153	-0.3850	2.2436	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	1.0640	0.0000	1.9153	-0.3850	2.2436	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	1.0640	0.0000	1.9153	-0.3850	2.2436	0.0000
1	Combinación 9 (Cim.tens.terr.)	0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	1.8899	1.5489
1	Combinación 10 (Cim.tens.terr.)	1.0640	2.0224	1.9153	-13.9287	2.2436	1.5489
1	Combinación 11 (Cim.tens.terr.)	0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	1.8899	1.5489
1	Combinación 12 (Cim.tens.terr.)	1.0640	2.0224	1.9153	-13.9287	2.2436	1.5489
1	Combinación 13 (Cim.tens.terr.)	0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	1.8899	1.5489
1	Combinación 14 (Cim.tens.terr.)	1.0640	2.0224	1.9153	-13.9287	2.2436	1.5489
1	Combinación 15 (Cim.tens.terr.)	0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	1.8899	1.5489
1	Combinación 16 (Cim.tens.terr.)	1.0640	2.0224	1.9153	-13.9287	2.2436	1.5489
1	Envolvente (Cim.equil.)	0.8963	0.0000	1.7153	-20.8353	1.8899	0.0000
		1.4616	3.0336	2.6156	-0.3850	3.0819	2.3234
1	Envolvente (Cim.tens.terr.)	0.8963	0.0000	1.7153	-13.9287	1.8899	0.0000
		1.0640	2.0224	1.9153	-0.3850	2.2436	1.5489
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.1678	0.0000	0.2000	0.0000	-0.3537	0.0000
3	Hipótesis 3: SC 2 (temperatura)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 4: SC 3 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 5: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.0224	0.0000	-13.5437	0.0000	-1.5489
3	Combinación 1 (Cim.equil.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.equil.)	-1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	-2.5513	0.0000
3	Combinación 3 (Cim.equil.)	-1.1479	0.0000	2.0153	-0.3850	-2.4205	0.0000
3	Combinación 4 (Cim.equil.)	-1.4616	0.0000	2.6156	-0.5197	-3.0819	0.0000
3	Combinación 5 (Cim.equil.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 6 (Cim.equil.)	-1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	-2.5513	0.0000
3	Combinación 7 (Cim.equil.)	-1.1479	0.0000	2.0153	-0.3850	-2.4205	0.0000
3	Combinación 8 (Cim.equil.)	-1.4616	0.0000	2.6156	-0.5197	-3.0819	0.0000
3	Combinación 9 (Cim.equil.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 10 (Cim.equil.)	-1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	-2.5513	0.0000
3	Combinación 11 (Cim.equil.)	-1.1479	0.0000	2.0153	-0.3850	-2.4205	0.0000
3	Combinación 12 (Cim.equil.)	-1.4616	0.0000	2.6156	-0.5197	-3.0819	0.0000
3	Combinación 13 (Cim.equil.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 14 (Cim.equil.)	-1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	-2.5513	0.0000
3	Combinación 15 (Cim.equil.)	-1.1479	0.0000	2.0153	-0.3850	-2.4205	0.0000
3	Combinación 16 (Cim.equil.)	-1.4616	0.0000	2.6156	-0.5197	-3.0819	0.0000
3	Combinación 17 (Cim.equil.)	-0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	-1.8899	-2.3234
3	Combinación 18 (Cim.equil.)	-1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	-2.5513	-2.3234
3	Combinación 19 (Cim.equil.)	-1.0724	3.0336	1.9253	-20.7006	-2.2613	-2.3234
3	Combinación 20 (Cim.equil.)	-1.3861	3.0336	2.5256	-20.8353	-2.9228	-2.3234
3	Combinación 21 (Cim.equil.)	-0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	-1.8899	-2.3234
3	Combinación 22 (Cim.equil.)	-1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	-2.5513	-2.3234
3	Combinación 23 (Cim.equil.)	-1.0724	3.0336	1.9253	-20.7006	-2.2613	-2.3234
3	Combinación 24 (Cim.equil.)	-1.3861	3.0336	2.5256	-20.8353	-2.9228	-2.3234
3	Combinación 25 (Cim.equil.)	-0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	-1.8899	-2.3234
3	Combinación 26 (Cim.equil.)	-1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	-2.5513	-2.3234

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
3	Combinación 27 (Cim.equil.)	-1.0724	3.0336	1.9253	-20.7006	-2.2613	-2.3234
3	Combinación 28 (Cim.equil.)	-1.3861	3.0336	2.5256	-20.8353	-2.9228	-2.3234
3	Combinación 29 (Cim.equil.)	-0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	-1.8899	-2.3234
3	Combinación 30 (Cim.equil.)	-1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	-2.5513	-2.3234
3	Combinación 31 (Cim.equil.)	-1.0724	3.0336	1.9253	-20.7006	-2.2613	-2.3234
3	Combinación 32 (Cim.equil.)	-1.3861	3.0336	2.5256	-20.8353	-2.9228	-2.3234
3	Combinación 33 (Cim.equil.)	-1.1479	1.8202	2.0153	-12.5743	-2.4205	-1.3941
3	Combinación 34 (Cim.equil.)	-1.4616	1.8202	2.6156	-12.7091	-3.0819	-1.3941
3	Combinación 35 (Cim.equil.)	-0.8963	1.8202	1.7153	-12.5743	-1.8899	-1.3941
3	Combinación 36 (Cim.equil.)	-1.2100	1.8202	2.3156	-12.7091	-2.5513	-1.3941
3	Combinación 37 (Cim.equil.)	-1.1479	1.8202	2.0153	-12.5743	-2.4205	-1.3941
3	Combinación 38 (Cim.equil.)	-1.4616	1.8202	2.6156	-12.7091	-3.0819	-1.3941
3	Combinación 39 (Cim.equil.)	-0.8963	1.8202	1.7153	-12.5743	-1.8899	-1.3941
3	Combinación 40 (Cim.equil.)	-1.2100	1.8202	2.3156	-12.7091	-2.5513	-1.3941
3	Combinación 41 (Cim.equil.)	-1.1479	1.8202	2.0153	-12.5743	-2.4205	-1.3941
3	Combinación 42 (Cim.equil.)	-1.4616	1.8202	2.6156	-12.7091	-3.0819	-1.3941
3	Combinación 43 (Cim.equil.)	-0.8963	1.8202	1.7153	-12.5743	-1.8899	-1.3941
3	Combinación 44 (Cim.equil.)	-1.2100	1.8202	2.3156	-12.7091	-2.5513	-1.3941
3	Combinación 45 (Cim.equil.)	-1.1479	1.8202	2.0153	-12.5743	-2.4205	-1.3941
3	Combinación 46 (Cim.equil.)	-1.4616	1.8202	2.6156	-12.7091	-3.0819	-1.3941
3	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	-1.0640	0.0000	1.9153	-0.3850	-2.2436	0.0000
3	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	-1.0640	0.0000	1.9153	-0.3850	-2.2436	0.0000
3	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	-1.0640	0.0000	1.9153	-0.3850	-2.2436	0.0000
3	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	-1.0640	0.0000	1.9153	-0.3850	-2.2436	0.0000
3	Combinación 9 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	-1.8899	-1.5489
3	Combinación 10 (Cim.tens.terr.)	-1.0640	2.0224	1.9153	-13.9287	-2.2436	-1.5489
3	Combinación 11 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	-1.8899	-1.5489
3	Combinación 12 (Cim.tens.terr.)	-1.0640	2.0224	1.9153	-13.9287	-2.2436	-1.5489
3	Combinación 13 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	-1.8899	-1.5489
3	Combinación 14 (Cim.tens.terr.)	-1.0640	2.0224	1.9153	-13.9287	-2.2436	-1.5489
3	Combinación 15 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	-1.8899	-1.5489
3	Combinación 16 (Cim.tens.terr.)	-1.0640	2.0224	1.9153	-13.9287	-2.2436	-1.5489
3	Envolvente (Cim.equil.)	-1.4616	0.0000	1.7153	-20.8353	-3.0819	-2.3234
		-0.8963	3.0336	2.6156	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-1.0640	0.0000	1.7153	-13.9287	-2.2436	-1.5489
		-0.8963	2.0224	1.9153	-0.3850	-1.8899	0.0000

6.- Esfuerzos

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
1/2		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.3537	0.2153	0.0769	-0.0615	-0.1999	-0.3383	-0.4766	-0.6150	-0.7534
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 3 : SC 2 (temperatura)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 4 : SC 3 (temperatura menos)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 5 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.0224	-1.9779	-1.9333	-1.8888	-1.8442	-1.7997	-1.7551	-1.7106	-1.6660
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-13.5437	-11.8944	-10.2803	-8.7044	-7.1638	-5.6615	-4.1944	-2.7656	-1.3720
	Combinación 1 (Genérica): PP1									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.4205	1.4735	0.5264	-0.4206	-1.3676	-2.3146	-3.2616	-4.2086	-5.1557
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.0819	1.8761	0.6703	-0.5355	-1.7413	-2.9471	-4.1529	-5.3588	-6.5646
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·SC2									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.4205	1.4735	0.5264	-0.4206	-1.3676	-2.3146	-3.2616	-4.2086	-5.1557
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.0819	1.8761	0.6703	-0.5355	-1.7413	-2.9471	-4.1529	-5.3588	-6.5646
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·SC3									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.4205	1.4735	0.5264	-0.4206	-1.3676	-2.3146	-3.2616	-4.2086	-5.1557
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.0819	1.8761	0.6703	-0.5355	-1.7413	-2.9471	-4.1529	-5.3588	-6.5646
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.4205	1.4735	0.5264	-0.4206	-1.3676	-2.3146	-3.2616	-4.2086	-5.1557
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.0819	1.8761	0.6703	-0.5355	-1.7413	-2.9471	-4.1529	-5.3588	-6.5646
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 17 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 18 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 19 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.4205	1.4735	0.5264	-0.4206	-1.3676	-2.3146	-3.2616	-4.2086	-5.1557
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 20 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	3.0819	1.8761	0.6703	-0.5355	-1.7413	-2.9471	-4.1529	-5.3588	-6.5646
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 21 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 22 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 23 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.4205	1.4735	0.5264	-0.4206	-1.3676	-2.3146	-3.2616	-4.2086	-5.1557
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 24 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	3.0819	1.8761	0.6703	-0.5355	-1.7413	-2.9471	-4.1529	-5.3588	-6.5646
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 25 (Genérica): PP1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 26 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 27 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.4205	1.4735	0.5264	-0.4206	-1.3676	-2.3146	-3.2616	-4.2086	-5.1557
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 28 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	3.0819	1.8761	0.6703	-0.5355	-1.7413	-2.9471	-4.1529	-5.3588	-6.5646
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 29 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 30 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 31 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479	1.1479
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.4205	1.4735	0.5264	-0.4206	-1.3676	-2.3146	-3.2616	-4.2086	-5.1557
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 32 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616	1.4616

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	3.0819	1.8761	0.6703	-0.5355	-1.7413	-2.9471	-4.1529	-5.3588	-6.5646
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
2/4		0.000 m	2.250 m	4.500 m	6.750 m	9.000 m	11.250 m	13.500 m	15.750 m	18.000 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.7534	-0.3034	0.1466	0.5966	1.0466	0.5966	0.1466	-0.3034	-0.7534
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 3 : SC 2 (temperatura)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 4 : SC 3 (temperatura menos)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 5 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-1.6660	-1.5445	-1.4230	-0.1215	0.0000	0.1215	1.4230	1.5445	1.6660
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	1.3720	1.3720	1.3720	0.0000	0.0000	0.0000	-1.3720	-1.3720	-1.3720
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-1.5489	2.0574	5.4013	6.2189	6.3611	6.2189	5.4013	2.0574	-1.5489
	Combinación 1 (Genérica): PP1									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1									
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1									
	N	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.7761	-1.5821	-1.3881	-0.4940	-0.3000	0.4940	1.3880	1.5821	1.7761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-5.1557	-1.3864	1.9637	3.5298	4.4318	3.5298	1.9637	-1.3864	-5.1556
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2927	-2.0308	-1.7689	-0.5619	-0.3000	0.5619	1.7689	2.0308	2.2927
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-6.5646	-1.7124	2.5741	4.4521	5.4335	4.4521	2.5741	-1.7123	-6.5645
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·SC2									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2									
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.7761	-1.5821	-1.3881	-0.4940	-0.3000	0.4940	1.3880	1.5821	1.7761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-5.1557	-1.3864	1.9637	3.5298	4.4318	3.5298	1.9637	-1.3864	-5.1556
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2927	-2.0308	-1.7689	-0.5619	-0.3000	0.5619	1.7689	2.0308	2.2927
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-6.5646	-1.7124	2.5741	4.4521	5.4335	4.4521	2.5741	-1.7123	-6.5645
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·SC3									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3									
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.7761	-1.5821	-1.3881	-0.4940	-0.3000	0.4940	1.3880	1.5821	1.7761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-5.1557	-1.3864	1.9637	3.5298	4.4318	3.5298	1.9637	-1.3864	-5.1556
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2927	-2.0308	-1.7689	-0.5619	-0.3000	0.5619	1.7689	2.0308	2.2927
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-6.5646	-1.7124	2.5741	4.4521	5.4335	4.4521	2.5741	-1.7123	-6.5645
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.7761	-1.5821	-1.3881	-0.4940	-0.3000	0.4940	1.3880	1.5821	1.7761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-5.1557	-1.3864	1.9637	3.5298	4.4318	3.5298	1.9637	-1.3864	-5.1556
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2927	-2.0308	-1.7689	-0.5619	-0.3000	0.5619	1.7689	2.0308	2.2927
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-6.5646	-1.7124	2.5741	4.4521	5.4335	4.4521	2.5741	-1.7123	-6.5645

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 17 (Genérica): PP1+1.5·V1								
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 18 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1								
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 19 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.7761	-1.5821	-1.3881	-0.4940	-0.3000	0.4940	1.3880	1.5821	1.7761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-5.1557	-1.3864	1.9637	3.5298	4.4318	3.5298	1.9637	-1.3864	-5.1556
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 20 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-2.2927	-2.0308	-1.7689	-0.5619	-0.3000	0.5619	1.7689	2.0308	2.2927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-6.5646	-1.7124	2.5741	4.4521	5.4335	4.4521	2.5741	-1.7123	-6.5645
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 21 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·V1								
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 22 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·V1								
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 23 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1								
	N	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.7761	-1.5821	-1.3881	-0.4940	-0.3000	0.4940	1.3880	1.5821	1.7761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-5.1557	-1.3864	1.9637	3.5298	4.4318	3.5298	1.9637	-1.3864	-5.1556
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 24 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1								
	N	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-2.2927	-2.0308	-1.7689	-0.5619	-0.3000	0.5619	1.7689	2.0308	2.2927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-6.5646	-1.7124	2.5741	4.4521	5.4335	4.4521	2.5741	-1.7123	-6.5645
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 25 (Genérica): PP1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 26 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 27 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.7761	-1.5821	-1.3881	-0.4940	-0.3000	0.4940	1.3880	1.5821	1.7761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-5.1557	-1.3864	1.9637	3.5298	4.4318	3.5298	1.9637	-1.3864	-5.1556
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 28 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-2.2927	-2.0308	-1.7689	-0.5619	-0.3000	0.5619	1.7689	2.0308	2.2927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-6.5646	-1.7124	2.5741	4.4521	5.4335	4.4521	2.5741	-1.7123	-6.5645
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 29 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 30 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 31 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.7761	-1.5821	-1.3881	-0.4940	-0.3000	0.4940	1.3880	1.5821	1.7761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-5.1557	-1.3864	1.9637	3.5298	4.4318	3.5298	1.9637	-1.3864	-5.1556
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
		Combinación 32 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-2.2927	-2.0308	-1.7689	-0.5619	-0.3000	0.5619	1.7689	2.0308	2.2927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-6.5646	-1.7124	2.5741	4.4521	5.4335	4.4521	2.5741	-1.7123	-6.5645
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
3/4		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000	-0.2000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678	-0.1678
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.3537	-0.2153	-0.0769	0.0615	0.1999	0.3383	0.4766	0.6150	0.7534
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : SC 2 (temperatura)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 4 : SC 3 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 5 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.0224	-1.9779	-1.9333	-1.8888	-1.8442	-1.7997	-1.7551	-1.7106	-1.6660
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-13.5437	-11.8944	-10.2803	-8.7044	-7.1638	-5.6615	-4.1944	-2.7656	-1.3720
		Combinación 1 (Genérica): PP1								

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1								
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.4205	-1.4735	-0.5264	0.4206	1.3676	2.3146	3.2616	4.2086	5.1557
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.0819	-1.8761	-0.6703	0.5355	1.7413	2.9471	4.1529	5.3588	6.5646
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·SC2								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2								
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2								
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.4205	-1.4735	-0.5264	0.4206	1.3676	2.3146	3.2616	4.2086	5.1557
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2								
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.0819	-1.8761	-0.6703	0.5355	1.7413	2.9471	4.1529	5.3588	6.5646
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·SC3									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.4205	-1.4735	-0.5264	0.4206	1.3676	2.3146	3.2616	4.2086	5.1557
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.0819	-1.8761	-0.6703	0.5355	1.7413	2.9471	4.1529	5.3588	6.5646
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.4205	-1.4735	-0.5264	0.4206	1.3676	2.3146	3.2616	4.2086	5.1557
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.0819	-1.8761	-0.6703	0.5355	1.7413	2.9471	4.1529	5.3588	6.5646
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 17 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 18 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 19 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.4205	-1.4735	-0.5264	0.4206	1.3676	2.3146	3.2616	4.2086	5.1557
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 20 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-3.0819	-1.8761	-0.6703	0.5355	1.7413	2.9471	4.1529	5.3588	6.5646
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 21 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 22 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 23 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.4205	-1.4735	-0.5264	0.4206	1.3676	2.3146	3.2616	4.2086	5.1557
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 24 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-3.0819	-1.8761	-0.6703	0.5355	1.7413	2.9471	4.1529	5.3588	6.5646
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 25 (Genérica): PP1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 26 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 27 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.4205	-1.4735	-0.5264	0.4206	1.3676	2.3146	3.2616	4.2086	5.1557
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 28 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-3.0819	-1.8761	-0.6703	0.5355	1.7413	2.9471	4.1529	5.3588	6.5646
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 29 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234

Nombre Obra: PMV-18m
Pórtico de aluminio 18 m uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 30 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 31 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.0153	-1.9854	-1.9555	-1.9256	-1.8957	-1.8658	-1.8359	-1.8060	-1.7761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479	-1.1479
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.4205	-1.4735	-0.5264	0.4206	1.3676	2.3146	3.2616	4.2086	5.1557
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 32 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.6156	-2.5752	-2.5349	-2.4945	-2.4542	-2.4138	-2.3735	-2.3331	-2.2927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616	-1.4616
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-3.0819	-1.8761	-0.6703	0.5355	1.7413	2.9471	4.1529	5.3588	6.5646
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778

PMV DE 24 m

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

1.- Nudos

Nudos	Coordenadas (m)			Coacciones								Vínculos
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
2	0.000	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
3	24.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
4	24.000	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.- Barras: Características Mecánicas

Descripción	Inerc.Tor. cm4	Inerc.y cm4	Inerc.z cm4	Sección cm²
Genérico, edt_CA (edt_CA)	197517.918	101297.823	182671.759	190.256

3.- Barras: Materiales Utilizados

Material	Mód.elást. (kp/cm²)	Mód.el.trans. (kp/cm²)	Lím.elás.\Fck (kp/cm²)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (kg/dm³)
Genérico (Aluminio)	700000.00	263157.89	-	2.4e-005	2.80

4.- Cargas (Barras)

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.053 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	3 (SC 2)	Temper.	-30.000 °C	-30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	5 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.053 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.050 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Puntual	0.700 Tn	-	7.850	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Momento	0.385 Tn·m	-	7.850	-	1.000	0.000	0.000
2/4	1 (PP 1)	Puntual	0.700 Tn	-	16.150	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Momento	0.385 Tn·m	-	16.150	-	1.000	0.000	0.000
2/4	2 (SC 1)	Puntual	0.400 Tn	-	10.780	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	0.000	1.000
2/4	3 (SC 2)	Temper.	-30.000 °C	-30.000 °C	-	-	0.000	0.000	1.000
2/4	5 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	5 (V 1)	Puntual	1.180 Tn	-	7.850	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	5 (V 1)	Momento	1.538 Tn·m	-	7.850	-	1.000	0.000	0.000
2/4	5 (V 1)	Momento	1.538 Tn·m	-	16.150	-	1.000	0.000	0.000
2/4	5 (V 1)	Puntual	1.180 Tn	-	16.150	-	0.000	-1.000	0.000
3/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.053 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/4	3 (SC 2)	Temper.	30.000 °C	30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
3/4	3 (SC 2)	Temper.	-30.000 °C	-30.000 °C	-	-	0.000	1.000	0.000
3/4	5 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

5.- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.2278	0.0000	0.2241	0.0000	0.4254	0.0000
1	Hipótesis 3: SC 2 (temperatura)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 4: SC 3 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 5: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.7238	0.0000	-17.7073	0.0000	4.3421
1	Combinación 1 (Cim.equil.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.equil.)	2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	4.6320	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.equil.)	2.0022	0.0000	2.6270	-0.3850	4.0692	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.equil.)	2.5834	0.0000	3.4288	-0.5197	5.2701	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.equil.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.equil.)	2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	4.6320	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.equil.)	2.0022	0.0000	2.6270	-0.3850	4.0692	0.0000
1	Combinación 8 (Cim.equil.)	2.5834	0.0000	3.4288	-0.5197	5.2701	0.0000
1	Combinación 9 (Cim.equil.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 10 (Cim.equil.)	2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	4.6320	0.0000
1	Combinación 11 (Cim.equil.)	2.0022	0.0000	2.6270	-0.3850	4.0692	0.0000
1	Combinación 12 (Cim.equil.)	2.5834	0.0000	3.4288	-0.5197	5.2701	0.0000
1	Combinación 13 (Cim.equil.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 14 (Cim.equil.)	2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	4.6320	0.0000
1	Combinación 15 (Cim.equil.)	2.0022	0.0000	2.6270	-0.3850	4.0692	0.0000
1	Combinación 16 (Cim.equil.)	2.5834	0.0000	3.4288	-0.5197	5.2701	0.0000
1	Combinación 17 (Cim.equil.)	1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	3.4311	6.5132
1	Combinación 18 (Cim.equil.)	2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	4.6320	6.5132
1	Combinación 19 (Cim.equil.)	1.8997	4.0857	2.5262	-26.9460	3.8778	6.5132
1	Combinación 20 (Cim.equil.)	2.4809	4.0857	3.3280	-27.0808	5.0787	6.5132
1	Combinación 21 (Cim.equil.)	1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	3.4311	6.5132
1	Combinación 22 (Cim.equil.)	2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	4.6320	6.5132
1	Combinación 23 (Cim.equil.)	1.8997	4.0857	2.5262	-26.9460	3.8778	6.5132
1	Combinación 24 (Cim.equil.)	2.4809	4.0857	3.3280	-27.0808	5.0787	6.5132
1	Combinación 25 (Cim.equil.)	1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	3.4311	6.5132
1	Combinación 26 (Cim.equil.)	2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	4.6320	6.5132
1	Combinación 27 (Cim.equil.)	1.8997	4.0857	2.5262	-26.9460	3.8778	6.5132
1	Combinación 28 (Cim.equil.)	2.4809	4.0857	3.3280	-27.0808	5.0787	6.5132
1	Combinación 29 (Cim.equil.)	1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	3.4311	6.5132
1	Combinación 30 (Cim.equil.)	2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	4.6320	6.5132
1	Combinación 31 (Cim.equil.)	1.8997	4.0857	2.5262	-26.9460	3.8778	6.5132
1	Combinación 32 (Cim.equil.)	2.4809	4.0857	3.3280	-27.0808	5.0787	6.5132
1	Combinación 33 (Cim.equil.)	2.0022	2.4514	2.6270	-16.3216	4.0692	3.9079
1	Combinación 34 (Cim.equil.)	2.5834	2.4514	3.4288	-16.4564	5.2701	3.9079
1	Combinación 35 (Cim.equil.)	1.6605	2.4514	2.2909	-16.3216	3.4311	3.9079
1	Combinación 36 (Cim.equil.)	2.2416	2.4514	3.0927	-16.4564	4.6320	3.9079
1	Combinación 37 (Cim.equil.)	2.0022	2.4514	2.6270	-16.3216	4.0692	3.9079
1	Combinación 38 (Cim.equil.)	2.5834	2.4514	3.4288	-16.4564	5.2701	3.9079
1	Combinación 39 (Cim.equil.)	1.6605	2.4514	2.2909	-16.3216	3.4311	3.9079
1	Combinación 40 (Cim.equil.)	2.2416	2.4514	3.0927	-16.4564	4.6320	3.9079
1	Combinación 41 (Cim.equil.)	2.0022	2.4514	2.6270	-16.3216	4.0692	3.9079
1	Combinación 42 (Cim.equil.)	2.5834	2.4514	3.4288	-16.4564	5.2701	3.9079
1	Combinación 43 (Cim.equil.)	1.6605	2.4514	2.2909	-16.3216	3.4311	3.9079
1	Combinación 44 (Cim.equil.)	2.2416	2.4514	3.0927	-16.4564	4.6320	3.9079
1	Combinación 45 (Cim.equil.)	2.0022	2.4514	2.6270	-16.3216	4.0692	3.9079

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Combinación 46 (Cim.equil.)	2.5834	2.4514	3.4288	-16.4564	5.2701	3.9079
1	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	1.8883	0.0000	2.5150	-0.3850	3.8565	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	1.8883	0.0000	2.5150	-0.3850	3.8565	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	1.8883	0.0000	2.5150	-0.3850	3.8565	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	1.8883	0.0000	2.5150	-0.3850	3.8565	0.0000
1	Combinación 9 (Cim.tens.terr.)	1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	3.4311	4.3421
1	Combinación 10 (Cim.tens.terr.)	1.8883	2.7238	2.5150	-18.0923	3.8565	4.3421
1	Combinación 11 (Cim.tens.terr.)	1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	3.4311	4.3421
1	Combinación 12 (Cim.tens.terr.)	1.8883	2.7238	2.5150	-18.0923	3.8565	4.3421
1	Combinación 13 (Cim.tens.terr.)	1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	3.4311	4.3421
1	Combinación 14 (Cim.tens.terr.)	1.8883	2.7238	2.5150	-18.0923	3.8565	4.3421
1	Combinación 15 (Cim.tens.terr.)	1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	3.4311	4.3421
1	Combinación 16 (Cim.tens.terr.)	1.8883	2.7238	2.5150	-18.0923	3.8565	4.3421
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.2278	0.0000	0.1759	0.0000	-0.5162	0.0000
3	Hipótesis 3: SC 2 (temperatura)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 4: SC 3 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 5: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.7238	0.0000	-17.7073	0.0000	-4.3421
3	Combinación 1 (Cim.equil.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.equil.)	-2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	-4.6320	0.0000
3	Combinación 3 (Cim.equil.)	-2.0022	0.0000	2.5547	-0.3850	-4.2054	0.0000
3	Combinación 4 (Cim.equil.)	-2.5834	0.0000	3.3565	-0.5197	-5.4062	0.0000
3	Combinación 5 (Cim.equil.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 6 (Cim.equil.)	-2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	-4.6320	0.0000
3	Combinación 7 (Cim.equil.)	-2.0022	0.0000	2.5547	-0.3850	-4.2054	0.0000
3	Combinación 8 (Cim.equil.)	-2.5834	0.0000	3.3565	-0.5197	-5.4062	0.0000
3	Combinación 9 (Cim.equil.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 10 (Cim.equil.)	-2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	-4.6320	0.0000
3	Combinación 11 (Cim.equil.)	-2.0022	0.0000	2.5547	-0.3850	-4.2054	0.0000
3	Combinación 12 (Cim.equil.)	-2.5834	0.0000	3.3565	-0.5197	-5.4062	0.0000
3	Combinación 13 (Cim.equil.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 14 (Cim.equil.)	-2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	-4.6320	0.0000
3	Combinación 15 (Cim.equil.)	-2.0022	0.0000	2.5547	-0.3850	-4.2054	0.0000
3	Combinación 16 (Cim.equil.)	-2.5834	0.0000	3.3565	-0.5197	-5.4062	0.0000
3	Combinación 17 (Cim.equil.)	-1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	-3.4311	-6.5132
3	Combinación 18 (Cim.equil.)	-2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	-4.6320	-6.5132
3	Combinación 19 (Cim.equil.)	-1.8997	4.0857	2.4755	-26.9460	-3.9731	-6.5132
3	Combinación 20 (Cim.equil.)	-2.4809	4.0857	3.2773	-27.0808	-5.1740	-6.5132
3	Combinación 21 (Cim.equil.)	-1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	-3.4311	-6.5132
3	Combinación 22 (Cim.equil.)	-2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	-4.6320	-6.5132
3	Combinación 23 (Cim.equil.)	-1.8997	4.0857	2.4755	-26.9460	-3.9731	-6.5132
3	Combinación 24 (Cim.equil.)	-2.4809	4.0857	3.2773	-27.0808	-5.1740	-6.5132
3	Combinación 25 (Cim.equil.)	-1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	-3.4311	-6.5132
3	Combinación 26 (Cim.equil.)	-2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	-4.6320	-6.5132
3	Combinación 27 (Cim.equil.)	-1.8997	4.0857	2.4755	-26.9460	-3.9731	-6.5132
3	Combinación 28 (Cim.equil.)	-2.4809	4.0857	3.2773	-27.0808	-5.1740	-6.5132
3	Combinación 29 (Cim.equil.)	-1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	-3.4311	-6.5132
3	Combinación 30 (Cim.equil.)	-2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	-4.6320	-6.5132

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
3	Combinación 31 (Cim.equil.)	-1.8997	4.0857	2.4755	-26.9460	-3.9731	-6.5132
3	Combinación 32 (Cim.equil.)	-2.4809	4.0857	3.2773	-27.0808	-5.1740	-6.5132
3	Combinación 33 (Cim.equil.)	-2.0022	2.4514	2.5547	-16.3216	-4.2054	-3.9079
3	Combinación 34 (Cim.equil.)	-2.5834	2.4514	3.3565	-16.4564	-5.4062	-3.9079
3	Combinación 35 (Cim.equil.)	-1.6605	2.4514	2.2909	-16.3216	-3.4311	-3.9079
3	Combinación 36 (Cim.equil.)	-2.2416	2.4514	3.0927	-16.4564	-4.6320	-3.9079
3	Combinación 37 (Cim.equil.)	-2.0022	2.4514	2.5547	-16.3216	-4.2054	-3.9079
3	Combinación 38 (Cim.equil.)	-2.5834	2.4514	3.3565	-16.4564	-5.4062	-3.9079
3	Combinación 39 (Cim.equil.)	-1.6605	2.4514	2.2909	-16.3216	-3.4311	-3.9079
3	Combinación 40 (Cim.equil.)	-2.2416	2.4514	3.0927	-16.4564	-4.6320	-3.9079
3	Combinación 41 (Cim.equil.)	-2.0022	2.4514	2.5547	-16.3216	-4.2054	-3.9079
3	Combinación 42 (Cim.equil.)	-2.5834	2.4514	3.3565	-16.4564	-5.4062	-3.9079
3	Combinación 43 (Cim.equil.)	-1.6605	2.4514	2.2909	-16.3216	-3.4311	-3.9079
3	Combinación 44 (Cim.equil.)	-2.2416	2.4514	3.0927	-16.4564	-4.6320	-3.9079
3	Combinación 45 (Cim.equil.)	-2.0022	2.4514	2.5547	-16.3216	-4.2054	-3.9079
3	Combinación 46 (Cim.equil.)	-2.5834	2.4514	3.3565	-16.4564	-5.4062	-3.9079
3	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	-1.8883	0.0000	2.4667	-0.3850	-3.9473	0.0000
3	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	-1.8883	0.0000	2.4667	-0.3850	-3.9473	0.0000
3	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	-1.8883	0.0000	2.4667	-0.3850	-3.9473	0.0000
3	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	-1.8883	0.0000	2.4667	-0.3850	-3.9473	0.0000
3	Combinación 9 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	-3.4311	-4.3421
3	Combinación 10 (Cim.tens.terr.)	-1.8883	2.7238	2.4667	-18.0923	-3.9473	-4.3421
3	Combinación 11 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	-3.4311	-4.3421
3	Combinación 12 (Cim.tens.terr.)	-1.8883	2.7238	2.4667	-18.0923	-3.9473	-4.3421
3	Combinación 13 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	-3.4311	-4.3421
3	Combinación 14 (Cim.tens.terr.)	-1.8883	2.7238	2.4667	-18.0923	-3.9473	-4.3421
3	Combinación 15 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	-3.4311	-4.3421
3	Combinación 16 (Cim.tens.terr.)	-1.8883	2.7238	2.4667	-18.0923	-3.9473	-4.3421

6.- Esfuerzos

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
1/2		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.2241	-0.2241	-0.2241	-0.2241	-0.2241	-0.2241	-0.2241	-0.2241	-0.2241
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.4254	0.2375	0.0495	-0.1385	-0.3265	-0.5144	-0.7024	-0.8904	-1.0784
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Hipótesis 3 : SC 2 (temperatura)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 4 : SC 3 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 5 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.7238	-2.6553	-2.5869	-2.5184	-2.4499	-2.3814	-2.3130	-2.2445	-2.1760
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-17.7073	-15.4896	-13.3261	-11.2213	-9.1707	-7.1790	-5.2414	-3.3626	-1.5380
		Combinación 1 (Genérica): PP1								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1								
	N	-2.6270	-2.5831	-2.5391	-2.4952	-2.4512	-2.4073	-2.3633	-2.3194	-2.2754
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.0692	2.4174	0.7655	-0.8863	-2.5382	-4.1900	-5.8419	-7.4937	-9.1456
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-3.4288	-3.3695	-3.3102	-3.2508	-3.1915	-3.1322	-3.0728	-3.0135	-2.9542
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	5.2701	3.1388	1.0075	-1.1238	-3.2551	-5.3865	-7.5178	-9.6491	-11.7804
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·SC2								

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2								
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2								
	N	-2.6270	-2.5831	-2.5391	-2.4952	-2.4512	-2.4073	-2.3633	-2.3194	-2.2754
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.0692	2.4174	0.7655	-0.8863	-2.5382	-4.1900	-5.8419	-7.4937	-9.1456
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2								
	N	-3.4288	-3.3695	-3.3102	-3.2508	-3.1915	-3.1322	-3.0728	-3.0135	-2.9542
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	5.2701	3.1388	1.0075	-1.1238	-3.2551	-5.3865	-7.5178	-9.6491	-11.7804
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·SC3								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3								
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3								
	N	-2.6270	-2.5831	-2.5391	-2.4952	-2.4512	-2.4073	-2.3633	-2.3194	-2.2754
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.0692	2.4174	0.7655	-0.8863	-2.5382	-4.1900	-5.8419	-7.4937	-9.1456
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3								
	N	-3.4288	-3.3695	-3.3102	-3.2508	-3.1915	-3.1322	-3.0728	-3.0135	-2.9542

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	5.2701	3.1388	1.0075	-1.1238	-3.2551	-5.3865	-7.5178	-9.6491	-11.7804
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.6270	-2.5831	-2.5391	-2.4952	-2.4512	-2.4073	-2.3633	-2.3194	-2.2754
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.0692	2.4174	0.7655	-0.8863	-2.5382	-4.1900	-5.8419	-7.4937	-9.1456
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-3.4288	-3.3695	-3.3102	-3.2508	-3.1915	-3.1322	-3.0728	-3.0135	-2.9542
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	5.2701	3.1388	1.0075	-1.1238	-3.2551	-5.3865	-7.5178	-9.6491	-11.7804
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 17 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 18 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 19 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.6270	-2.5831	-2.5391	-2.4952	-2.4512	-2.4073	-2.3633	-2.3194	-2.2754
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.0692	2.4174	0.7655	-0.8863	-2.5382	-4.1900	-5.8419	-7.4937	-9.1456
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 20 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-3.4288	-3.3695	-3.3102	-3.2508	-3.1915	-3.1322	-3.0728	-3.0135	-2.9542
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	5.2701	3.1388	1.0075	-1.1238	-3.2551	-5.3865	-7.5178	-9.6491	-11.7804
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 21 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 22 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 23 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.6270	-2.5831	-2.5391	-2.4952	-2.4512	-2.4073	-2.3633	-2.3194	-2.2754
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.0692	2.4174	0.7655	-0.8863	-2.5382	-4.1900	-5.8419	-7.4937	-9.1456
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 24 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-3.4288	-3.3695	-3.3102	-3.2508	-3.1915	-3.1322	-3.0728	-3.0135	-2.9542
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	5.2701	3.1388	1.0075	-1.1238	-3.2551	-5.3865	-7.5178	-9.6491	-11.7804
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 25 (Genérica): PP1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 26 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 27 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.6270	-2.5831	-2.5391	-2.4952	-2.4512	-2.4073	-2.3633	-2.3194	-2.2754
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.0692	2.4174	0.7655	-0.8863	-2.5382	-4.1900	-5.8419	-7.4937	-9.1456
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 28 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-3.4288	-3.3695	-3.3102	-3.2508	-3.1915	-3.1322	-3.0728	-3.0135	-2.9542
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	5.2701	3.1388	1.0075	-1.1238	-3.2551	-5.3865	-7.5178	-9.6491	-11.7804
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 29 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 30 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Tz	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	Mt	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	My	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Mz	Combinación 31 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.6270	-2.5831	-2.5391	-2.4952	-2.4512	-2.4073	-2.3633	-2.3194	-2.2754
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022	2.0022
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.0692	2.4174	0.7655	-0.8863	-2.5382	-4.1900	-5.8419	-7.4937	-9.1456
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 32 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1									
	N	-3.4288	-3.3695	-3.3102	-3.2508	-3.1915	-3.1322	-3.0728	-3.0135	-2.9542
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834	2.5834
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	5.2701	3.1388	1.0075	-1.1238	-3.2551	-5.3865	-7.5178	-9.6491	-11.7804
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
2/4		0.000 m	3.000 m	6.000 m	9.000 m	12.000 m	15.000 m	18.000 m	21.000 m	24.000 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.2241	-0.2241	-0.2241	-0.2241	0.1759	0.1759	0.1759	0.1759	0.1759
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.0784	-0.4060	0.2663	0.9387	1.1230	0.5953	0.0677	-0.4600	-0.9876
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 3 : SC 2 (temperatura)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 4 : SC 3 (temperatura menos)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 5 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.1760	-1.9270	-1.6780	-0.2490	0.0000	0.2490	1.6780	1.9270	2.1760
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	1.5380	1.5380	1.5380	0.0000	0.0000	0.0000	-1.5380	-1.5380	-1.5380
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-4.3421	1.7974	7.2198	10.5084	10.8969	10.5084	7.2199	1.7975	-4.3421
	Combinación 1 (Genérica): PP1									
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1									
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1									
	N	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2754	-1.9656	-1.6558	-0.6460	0.2638	0.5736	1.5835	1.8933	2.2031
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-9.1456	-2.8026	2.6481	6.3272	7.0870	5.8122	2.3502	-2.8835	-9.0094
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.9542	-2.5359	-2.1177	-0.7544	0.2638	0.6821	2.0453	2.4636	2.8818
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-11.7804	-3.5704	3.4351	8.0489	8.9779	7.5339	3.1372	-3.6512	-11.6442
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·SC2									
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2									
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2754	-1.9656	-1.6558	-0.6460	0.2638	0.5736	1.5835	1.8933	2.2031
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-9.1456	-2.8026	2.6481	6.3272	7.0870	5.8122	2.3502	-2.8835	-9.0094
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2									
	N	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.9542	-2.5359	-2.1177	-0.7544	0.2638	0.6821	2.0453	2.4636	2.8818
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-11.7804	-3.5704	3.4351	8.0489	8.9779	7.5339	3.1372	-3.6512	-11.6442
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·SC3									
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3									
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2754	-1.9656	-1.6558	-0.6460	0.2638	0.5736	1.5835	1.8933	2.2031
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-9.1456	-2.8026	2.6481	6.3272	7.0870	5.8122	2.3502	-2.8835	-9.0094
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.9542	-2.5359	-2.1177	-0.7544	0.2638	0.6821	2.0453	2.4636	2.8818
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-11.7804	-3.5704	3.4351	8.0489	8.9779	7.5339	3.1372	-3.6512	-11.6442
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2754	-1.9656	-1.6558	-0.6460	0.2638	0.5736	1.5835	1.8933	2.2031
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-9.1456	-2.8026	2.6481	6.3272	7.0870	5.8122	2.3502	-2.8835	-9.0094
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.9542	-2.5359	-2.1177	-0.7544	0.2638	0.6821	2.0453	2.4636	2.8818
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-11.7804	-3.5704	3.4351	8.0489	8.9779	7.5339	3.1372	-3.6512	-11.6442
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 17 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 18 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1								
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 19 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.2754	-1.9656	-1.6558	-0.6460	0.2638	0.5736	1.5835	1.8933	2.2031
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-9.1456	-2.8026	2.6481	6.3272	7.0870	5.8122	2.3502	-2.8835	-9.0094
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 20 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.9542	-2.5359	-2.1177	-0.7544	0.2638	0.6821	2.0453	2.4636	2.8818
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-11.7804	-3.5704	3.4351	8.0489	8.9779	7.5339	3.1372	-3.6512	-11.6442
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 21 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·V1								
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 22 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·V1								
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 23 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1								
	N	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.2754	-1.9656	-1.6558	-0.6460	0.2638	0.5736	1.5835	1.8933	2.2031
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-9.1456	-2.8026	2.6481	6.3272	7.0870	5.8122	2.3502	-2.8835	-9.0094
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 24 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1								
	N	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.9542	-2.5359	-2.1177	-0.7544	0.2638	0.6821	2.0453	2.4636	2.8818
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-11.7804	-3.5704	3.4351	8.0489	8.9779	7.5339	3.1372	-3.6512	-11.6442
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 25 (Genérica): PP1+1.5·SC3+1.5·V1								

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 26 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 27 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.2754	-1.9656	-1.6558	-0.6460	0.2638	0.5736	1.5835	1.8933	2.2031
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-9.1456	-2.8026	2.6481	6.3272	7.0870	5.8122	2.3502	-2.8835	-9.0094
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 28 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.9542	-2.5359	-2.1177	-0.7544	0.2638	0.6821	2.0453	2.4636	2.8818
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-11.7804	-3.5704	3.4351	8.0489	8.9779	7.5339	3.1372	-3.6512	-11.6442
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 29 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 30 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 31 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.2754	-1.9656	-1.6558	-0.6460	0.2638	0.5736	1.5835	1.8933	2.2031
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-9.1456	-2.8026	2.6481	6.3272	7.0870	5.8122	2.3502	-2.8835	-9.0094
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 32 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.9542	-2.5359	-2.1177	-0.7544	0.2638	0.6821	2.0453	2.4636	2.8818
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-11.7804	-3.5704	3.4351	8.0489	8.9779	7.5339	3.1372	-3.6512	-11.6442
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
3/4		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.1759	-0.1759	-0.1759	-0.1759	-0.1759	-0.1759	-0.1759	-0.1759	-0.1759
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278	-0.2278
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.5162	-0.3282	-0.1402	0.0477	0.2357	0.4237	0.6117	0.7996	0.9876
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : SC 2 (temperatura)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 4 : SC 3 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 5 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.7238	-2.6553	-2.5869	-2.5184	-2.4499	-2.3814	-2.3130	-2.2445	-2.1760
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-17.7073	-15.4896	-13.3261	-11.2213	-9.1707	-7.1790	-5.2414	-3.3626	-1.5380
		Combinación 1 (Genérica): PP1								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1								
	N	-2.5547	-2.5107	-2.4668	-2.4228	-2.3789	-2.3349	-2.2910	-2.2470	-2.2031
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.2054	-2.5535	-0.9016	0.7502	2.4021	4.0539	5.7058	7.3576	9.0095
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-3.3565	-3.2971	-3.2378	-3.1785	-3.1192	-3.0598	-3.0005	-2.9412	-2.8818
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.4062	-3.2749	-1.1436	0.9877	3.1190	5.2503	7.3817	9.5130	11.6443
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·SC2								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2								
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2								
	N	-2.5547	-2.5107	-2.4668	-2.4228	-2.3789	-2.3349	-2.2910	-2.2470	-2.2031
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.2054	-2.5535	-0.9016	0.7502	2.4021	4.0539	5.7058	7.3576	9.0095
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2								
	N	-3.3565	-3.2971	-3.2378	-3.1785	-3.1192	-3.0598	-3.0005	-2.9412	-2.8818
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.4062	-3.2749	-1.1436	0.9877	3.1190	5.2503	7.3817	9.5130	11.6443
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·SC3								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-2.5547	-2.5107	-2.4668	-2.4228	-2.3789	-2.3349	-2.2910	-2.2470	-2.2031
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.2054	-2.5535	-0.9016	0.7502	2.4021	4.0539	5.7058	7.3576	9.0095
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3									
	N	-3.3565	-3.2971	-3.2378	-3.1785	-3.1192	-3.0598	-3.0005	-2.9412	-2.8818
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.4062	-3.2749	-1.1436	0.9877	3.1190	5.2503	7.3817	9.5130	11.6443
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-2.5547	-2.5107	-2.4668	-2.4228	-2.3789	-2.3349	-2.2910	-2.2470	-2.2031
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.2054	-2.5535	-0.9016	0.7502	2.4021	4.0539	5.7058	7.3576	9.0095
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3									
	N	-3.3565	-3.2971	-3.2378	-3.1785	-3.1192	-3.0598	-3.0005	-2.9412	-2.8818
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.4062	-3.2749	-1.1436	0.9877	3.1190	5.2503	7.3817	9.5130	11.6443
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 17 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 18 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 19 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.5547	-2.5107	-2.4668	-2.4228	-2.3789	-2.3349	-2.2910	-2.2470	-2.2031
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.2054	-2.5535	-0.9016	0.7502	2.4021	4.0539	5.7058	7.3576	9.0095
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 20 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-3.3565	-3.2971	-3.2378	-3.1785	-3.1192	-3.0598	-3.0005	-2.9412	-2.8818
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-5.4062	-3.2749	-1.1436	0.9877	3.1190	5.2503	7.3817	9.5130	11.6443
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 21 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 22 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 23 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1									
	N	-2.5547	-2.5107	-2.4668	-2.4228	-2.3789	-2.3349	-2.2910	-2.2470	-2.2031
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-4.2054	-2.5535	-0.9016	0.7502	2.4021	4.0539	5.7058	7.3576	9.0095
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
		Combinación 24 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·V1								
	N	-3.3565	-3.2971	-3.2378	-3.1785	-3.1192	-3.0598	-3.0005	-2.9412	-2.8818
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-5.4062	-3.2749	-1.1436	0.9877	3.1190	5.2503	7.3817	9.5130	11.6443
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
		Combinación 25 (Genérica): PP1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
		Combinación 26 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
		Combinación 27 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.5547	-2.5107	-2.4668	-2.4228	-2.3789	-2.3349	-2.2910	-2.2470	-2.2031
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.2054	-2.5535	-0.9016	0.7502	2.4021	4.0539	5.7058	7.3576	9.0095
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
		Combinación 28 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-3.3565	-3.2971	-3.2378	-3.1785	-3.1192	-3.0598	-3.0005	-2.9412	-2.8818
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-5.4062	-3.2749	-1.1436	0.9877	3.1190	5.2503	7.3817	9.5130	11.6443
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
		Combinación 29 (Genérica): PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
		Combinación 30 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629

Nombre Obra: PMV-24m
Pórtico de aluminio 24 m, uso

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
		Combinación 31 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-2.5547	-2.5107	-2.4668	-2.4228	-2.3789	-2.3349	-2.2910	-2.2470	-2.2031
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022	-2.0022
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.2054	-2.5535	-0.9016	0.7502	2.4021	4.0539	5.7058	7.3576	9.0095
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
		Combinación 32 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·SC2+1.5·SC3+1.5·V1								
	N	-3.3565	-3.2971	-3.2378	-3.1785	-3.1192	-3.0598	-3.0005	-2.9412	-2.8818
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834	-2.5834
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-5.4062	-3.2749	-1.1436	0.9877	3.1190	5.2503	7.3817	9.5130	11.6443
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268

BANDEROLA 6 m BAJO CONDICIONES DE NIEVE

Nombre Obra: PMV-Banderola_N
Banderola de aluminio, nieve

1.- Nudos

Nudos	Coordenadas (m)			Coacciones									Vínculos
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
2	0.000	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
3	6.500	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.- Barras: Características Mecánicas

Descripción	Inerc.Tor. cm4	Inerc.y cm4	Inerc.z cm4	Sección cm²
Genérico, edt_CA (edt_CA)	127803.644	68815.750	110085.750	129.000
Genérico, edt_CA (edt_CA)	161835.003	100825.042	130346.950	173.400

3.- Barras: Materiales Utilizados

Material	Mód.elást. (kp/cm²)	Mód.el.trans. (kp/cm²)	Lím.elás.\Fck (kp/cm²)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (kg/dm³)
Genérico (Aluminio)	700000.00	263157.89	-	2.4e-005	2.80

4.- Cargas (Barras)

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.049 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	3 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	1 (PP 1)	Uniforme	0.050 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	1 (PP 1)	Puntual	0.500 Tn	-	0.440	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	1 (PP 1)	Momento	0.215 Tn·m	-	0.440	-	1.000	0.000	0.000
2/3	1 (PP 1)	Puntual	0.500 Tn	-	6.500	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	1 (PP 1)	Momento	0.215 Tn·m	-	6.500	-	1.000	0.000	0.000
2/3	3 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	3 (V 1)	Puntual	0.860 Tn	-	0.440	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	3 (V 1)	Momento	1.123 Tn·m	-	0.440	-	1.000	0.000	0.000
2/3	3 (V 1)	Momento	1.123 Tn·m	-	6.500	-	1.000	0.000	0.000
2/3	3 (V 1)	Puntual	0.860 Tn	-	6.500	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	4 (N 1)	Uniforme	0.038 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

5.- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.8073	0.0000	-18.9664	0.0000	7.7218
1	Hipótesis 4: N 1 (Sobrecarga de nieve 1)	0.0000	0.0000	0.2470	0.0000	-0.8027	0.0000
1	Combinación 1 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.5383	-0.5805	-7.1405	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.5383	-0.5805	-7.1405	0.0000

Nombre Obra: PMV-Banderola_N
Banderola de aluminio, nieve

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Combinación 5 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.8802	-28.8797	-5.2893	11.5827
1	Combinación 6 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.5383	-29.0302	-7.1405	11.5827
1	Combinación 7 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	1.8802	-28.8797	-5.2893	11.5827
1	Combinación 8 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.5383	-29.0302	-7.1405	11.5827
1	Combinación 9 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	1.8802	-17.4998	-5.2893	6.9496
1	Combinación 10 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.5383	-17.6503	-7.1405	6.9496
1	Combinación 11 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.2507	-0.4300	-6.4934	0.0000
1	Combinación 12 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.9088	-0.5805	-8.3447	0.0000
1	Combinación 13 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.2507	-0.4300	-6.4934	0.0000
1	Combinación 14 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.9088	-0.5805	-8.3447	0.0000
1	Combinación 15 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.2507	-17.4998	-6.4934	6.9496
1	Combinación 16 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.9088	-17.6503	-8.3447	6.9496
1	Combinación 17 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.2507	-17.4998	-6.4934	6.9496
1	Combinación 18 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.9088	-17.6503	-8.3447	6.9496
1	Combinación 19 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.0655	-0.4300	-5.8913	0.0000
1	Combinación 20 (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	2.7236	-0.5805	-7.7426	0.0000
1	Combinación 21 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.0655	-28.8797	-5.8913	11.5827
1	Combinación 22 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.7236	-29.0302	-7.7426	11.5827
1	Combinación 23 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.0655	-28.8797	-5.8913	11.5827
1	Combinación 24 (Cim.equil.)	0.0000	4.2109	2.7236	-29.0302	-7.7426	11.5827
1	Combinación 25 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.0655	-17.4998	-5.8913	6.9496
1	Combinación 26 (Cim.equil.)	0.0000	2.5266	2.7236	-17.6503	-7.7426	6.9496
1	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.8802	-0.4300	-5.2893	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.8802	-19.3964	-5.2893	7.7218
1	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	1.8802	-19.3964	-5.2893	7.7218
1	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	2.1272	-0.4300	-6.0920	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	2.1272	-0.4300	-6.0920	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	2.1272	-19.3964	-6.0920	7.7218
1	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	0.0000	2.8073	2.1272	-19.3964	-6.0920	7.7218
1	Envolvente (Cim.equil.)	0.0000	0.0000	1.8802	-29.0302	-8.3447	0.0000
		0.0000	4.2109	2.9088	-0.4300	-5.2893	11.5827
1	Envolvente (Cim.tens.terr.)	0.0000	0.0000	1.8802	-19.3964	-6.0920	0.0000
		0.0000	2.8073	2.1272	-0.4300	-5.2893	7.7218

6.- Esfuerzos

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
1/2		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
		Hipótesis 2 : SC 1 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-Banderola_N
Banderola de aluminio, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.8073	-2.7388	-2.6704	-2.6019	-2.5334	-2.4649	-2.3965	-2.3280	-2.2595
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218	-7.7218
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-18.9664	-16.6798	-14.4474	-12.2737	-10.1543	-8.0936	-6.0872	-4.1395	-2.2460
		Hipótesis 4 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1)								
	N	-0.2470	-0.2470	-0.2470	-0.2470	-0.2470	-0.2470	-0.2470	-0.2470	-0.2470
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.8027	-0.8027	-0.8027	-0.8027	-0.8027	-0.8027	-0.8027	-0.8027	-0.8027
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 1 (Genérica): PP1								
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
		Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1								
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
		Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
		Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·V1								
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598

Nombre Obra: PMV-Banderola_N
Banderola de aluminio, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
		Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1								
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
		Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-1.8802	-1.8402	-1.8001	-1.7601	-1.7200	-1.6799	-1.6399	-1.5998	-1.5598
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893	-5.2893
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
		Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-2.5383	-2.4842	-2.4302	-2.3761	-2.3220	-2.2679	-2.2139	-2.1598	-2.1057
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405	-7.1405
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
		Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·N1								
	N	-2.2507	-2.2107	-2.1706	-2.1306	-2.0905	-2.0504	-2.0104	-1.9703	-1.9303
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300
		Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·N1								
	N	-2.9088	-2.8547	-2.8007	-2.7466	-2.6925	-2.6384	-2.5844	-2.5303	-2.4762
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
		Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·N1								
	N	-2.2507	-2.2107	-2.1706	-2.1306	-2.0905	-2.0504	-2.0104	-1.9703	-1.9303
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934
	Mz	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300	-0.4300

Nombre Obra: PMV-Banderola_N
Banderola de aluminio, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·N1								
	N	-2.9088	-2.8547	-2.8007	-2.7466	-2.6925	-2.6384	-2.5844	-2.5303	-2.4762
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447
	Mz	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805	-0.5805
		Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.2507	-2.2107	-2.1706	-2.1306	-2.0905	-2.0504	-2.0104	-1.9703	-1.9303
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
		Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.9088	-2.8547	-2.8007	-2.7466	-2.6925	-2.6384	-2.5844	-2.5303	-2.4762
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
		Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.2507	-2.2107	-2.1706	-2.1306	-2.0905	-2.0504	-2.0104	-1.9703	-1.9303
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934	-6.4934
	Mz	-28.8797	-25.4497	-22.1011	-18.8406	-15.6614	-12.5704	-9.5608	-6.6392	-3.7990
		Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.9088	-2.8547	-2.8007	-2.7466	-2.6925	-2.6384	-2.5844	-2.5303	-2.4762
	Ty	-4.2109	-4.1082	-4.0055	-3.9028	-3.8001	-3.6974	-3.5947	-3.4920	-3.3893
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827	-11.5827
	My	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447	-8.3447
	Mz	-29.0302	-25.6002	-22.2516	-18.9911	-15.8119	-12.7209	-9.7113	-6.7897	-3.9495
2/3		0.000 m	0.813 m	1.625 m	2.438 m	3.250 m	4.063 m	4.875 m	5.688 m	6.500 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 2 : SC 1 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-Banderola_N
Banderola de aluminio, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.2595	-1.3321	-1.2646	-1.1972	-1.1298	-1.0623	-0.9949	-0.9274	-0.8600
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	2.2460	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230	1.1230
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-7.7218	-6.2348	-5.1788	-4.1798	-3.2333	-2.3439	-1.5071	-0.7272	0.0000
		Hipótesis 4 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.2470	-0.2161	-0.1853	-0.1544	-0.1235	-0.0926	-0.0618	-0.0309	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.8027	-0.6151	-0.4515	-0.3141	-0.2007	-0.1134	-0.0502	-0.0130	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 1 (Genérica): PP1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·V1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-Banderola_N
Banderola de aluminio, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.5598	-0.9898	-0.9198	-0.8499	-0.7799	-0.7099	-0.6399	-0.5700	-0.5000
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-5.2893	-4.2378	-3.4608	-2.7430	-2.0798	-1.4757	-0.9262	-0.4358	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.1057	-1.3362	-1.2418	-1.1473	-1.0529	-0.9584	-0.8639	-0.7695	-0.6750
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-7.1405	-5.7210	-4.6721	-3.7031	-2.8078	-1.9922	-1.2504	-0.5884	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·N1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9303	-1.3140	-1.1977	-1.0814	-0.9651	-0.8489	-0.7326	-0.6163	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-6.4934	-5.1604	-4.1382	-3.2142	-2.3809	-1.6458	-1.0015	-0.4554	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·N1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.4762	-1.6604	-1.5197	-1.3789	-1.2381	-1.0973	-0.9566	-0.8158	-0.6750
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-8.3447	-6.6437	-5.3495	-4.1742	-3.1088	-2.1623	-1.3256	-0.6079	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·N1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9303	-1.3140	-1.1977	-1.0814	-0.9651	-0.8489	-0.7326	-0.6163	-0.5000
	Mt	0.4300	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150	0.2150
	My	-6.4934	-5.1604	-4.1382	-3.2142	-2.3809	-1.6458	-1.0015	-0.4554	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-Banderola_N
Banderola de aluminio, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·N1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.4762	-1.6604	-1.5197	-1.3789	-1.2381	-1.0973	-0.9566	-0.8158	-0.6750
	Mt	0.5805	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903	0.2903
	My	-8.3447	-6.6437	-5.3495	-4.1742	-3.1088	-2.1623	-1.3256	-0.6079	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.9303	-1.3140	-1.1977	-1.0814	-0.9651	-0.8489	-0.7326	-0.6163	-0.5000
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-6.4934	-5.1604	-4.1382	-3.2142	-2.3809	-1.6458	-1.0015	-0.4554	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.4762	-1.6604	-1.5197	-1.3789	-1.2381	-1.0973	-0.9566	-0.8158	-0.6750
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-8.3447	-6.6437	-5.3495	-4.1742	-3.1088	-2.1623	-1.3256	-0.6079	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-1.9303	-1.3140	-1.1977	-1.0814	-0.9651	-0.8489	-0.7326	-0.6163	-0.5000
	Mt	3.7990	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995	1.8995
	My	-6.4934	-5.1604	-4.1382	-3.2142	-2.3809	-1.6458	-1.0015	-0.4554	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000
		Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-3.3893	-1.9981	-1.8969	-1.7958	-1.6946	-1.5935	-1.4923	-1.3912	-1.2900
	Tz	-2.4762	-1.6604	-1.5197	-1.3789	-1.2381	-1.0973	-0.9566	-0.8158	-0.6750
	Mt	3.9495	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748	1.9748
	My	-8.3447	-6.6437	-5.3495	-4.1742	-3.1088	-2.1623	-1.3256	-0.6079	0.0000
	Mz	-11.5827	-9.3522	-7.7682	-6.2696	-4.8500	-3.5159	-2.2606	-1.0909	0.0000

PMV 18 m BAJO CONDICIONES DE NIEVE

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

1.- Barras: Características Mecánicas

Descripción	Inerc.Tor. cm4	Inerc.y cm4	Inerc.z cm4	Sección cm²
Genérico, edt_CA (edt_CA)	76839.535	33450.255	104013.932	129.408

2.- Barras: Materiales Utilizados

Material	Mód.elást. (kp/cm²)	Mód.el.trans. (kp/cm²)	Lím.elás.\Fck (kp/cm²)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (kg/dm³)
Genérico (Aluminio)	700000.00	263157.89	-	2.4e-005	2.80

3.- Cargas (Barras)

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	3 (V 1)	Uniforme	0.054 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.050 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Puntual	0.700 Tn	-	4.850	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Momento	0.385 Tn·m	-	4.850	-	1.000	0.000	0.000
2/4	1 (PP 1)	Puntual	0.700 Tn	-	13.150	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Momento	0.385 Tn·m	-	13.150	-	1.000	0.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Uniforme	0.054 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Puntual	1.180 Tn	-	4.850	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Momento	1.372 Tn·m	-	4.850	-	1.000	0.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Puntual	1.180 Tn	-	13.150	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Momento	1.372 Tn·m	-	13.150	-	1.000	0.000	0.000
2/4	4 (N 1)	Uniforme	0.038 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/4	3 (V 1)	Uniforme	0.054 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000

4.- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.0224	0.0000	-13.5437	0.0000	1.5489
1	Hipótesis 4: N 1 (Sobrecarga de nieve 1)	0.1912	0.0000	0.3420	0.0000	0.4032	0.0000
1	Combinación 1 (Cim.equil.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.equil.)	1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	2.5513	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.equil.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.equil.)	1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	2.5513	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.equil.)	0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	1.8899	2.3234
1	Combinación 6 (Cim.equil.)	1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	2.5513	2.3234
1	Combinación 7 (Cim.equil.)	0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	1.8899	2.3234
1	Combinación 8 (Cim.equil.)	1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	2.5513	2.3234
1	Combinación 9 (Cim.equil.)	0.8963	1.8202	1.7153	-12.5743	1.8899	1.3941
1	Combinación 10 (Cim.equil.)	1.2100	1.8202	2.3156	-12.7091	2.5513	1.3941
1	Combinación 11 (Cim.equil.)	1.1831	0.0000	2.2283	-0.3850	2.4948	0.0000

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Combinación 12 (Cim.equil.)	1.4968	0.0000	2.8286	-0.5197	3.1562	0.0000
1	Combinación 13 (Cim.equil.)	1.1831	0.0000	2.2283	-0.3850	2.4948	0.0000
1	Combinación 14 (Cim.equil.)	1.4968	0.0000	2.8286	-0.5197	3.1562	0.0000
1	Combinación 15 (Cim.equil.)	1.1831	1.8202	2.2283	-12.5743	2.4948	1.3941
1	Combinación 16 (Cim.equil.)	1.4968	1.8202	2.8286	-12.7091	3.1562	1.3941
1	Combinación 17 (Cim.equil.)	1.1831	1.8202	2.2283	-12.5743	2.4948	1.3941
1	Combinación 18 (Cim.equil.)	1.4968	1.8202	2.8286	-12.7091	3.1562	1.3941
1	Combinación 19 (Cim.equil.)	1.0397	0.0000	1.9718	-0.3850	2.1923	0.0000
1	Combinación 20 (Cim.equil.)	1.3534	0.0000	2.5721	-0.5197	2.8538	0.0000
1	Combinación 21 (Cim.equil.)	1.0397	3.0336	1.9718	-20.7006	2.1923	2.3234
1	Combinación 22 (Cim.equil.)	1.3534	3.0336	2.5721	-20.8353	2.8538	2.3234
1	Combinación 23 (Cim.equil.)	1.0397	3.0336	1.9718	-20.7006	2.1923	2.3234
1	Combinación 24 (Cim.equil.)	1.3534	3.0336	2.5721	-20.8353	2.8538	2.3234
1	Combinación 25 (Cim.equil.)	1.0397	1.8202	1.9718	-12.5743	2.1923	1.3941
1	Combinación 26 (Cim.equil.)	1.3534	1.8202	2.5721	-12.7091	2.8538	1.3941
1	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	1.8899	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	1.8899	1.5489
1	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	1.8899	1.5489
1	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	1.0875	0.0000	2.0573	-0.3850	2.2931	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	1.0875	0.0000	2.0573	-0.3850	2.2931	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	1.0875	2.0224	2.0573	-13.9287	2.2931	1.5489
1	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	1.0875	2.0224	2.0573	-13.9287	2.2931	1.5489
1	Envolvente (Cim.equil.)	0.8963 1.4968	0.0000 3.0336	1.7153 2.8286	-20.8353 -0.3850	1.8899 3.1562	0.0000 2.3234
1	Envolvente (Cim.tens.terr.)	0.8963 1.0875	0.0000 2.0224	1.7153 2.0573	-13.9287 -0.3850	1.8899 2.2931	0.0000 1.5489
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Hipótesis 2: SC 1 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.0224	0.0000	-13.5437	0.0000	-1.5489
3	Hipótesis 4: N 1 (Sobrecarga de nieve 1)	-0.1912	0.0000	0.3420	0.0000	-0.4032	0.0000
3	Combinación 1 (Cim.equil.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.equil.)	-1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	-2.5513	0.0000
3	Combinación 3 (Cim.equil.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 4 (Cim.equil.)	-1.2100	0.0000	2.3156	-0.5197	-2.5513	0.0000
3	Combinación 5 (Cim.equil.)	-0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	-1.8899	-2.3234
3	Combinación 6 (Cim.equil.)	-1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	-2.5513	-2.3234
3	Combinación 7 (Cim.equil.)	-0.8963	3.0336	1.7153	-20.7006	-1.8899	-2.3234
3	Combinación 8 (Cim.equil.)	-1.2100	3.0336	2.3156	-20.8353	-2.5513	-2.3234
3	Combinación 9 (Cim.equil.)	-0.8963	1.8202	1.7153	-12.5743	-1.8899	-1.3941
3	Combinación 10 (Cim.equil.)	-1.2100	1.8202	2.3156	-12.7091	-2.5513	-1.3941
3	Combinación 11 (Cim.equil.)	-1.1831	0.0000	2.2283	-0.3850	-2.4948	0.0000
3	Combinación 12 (Cim.equil.)	-1.4968	0.0000	2.8286	-0.5197	-3.1562	0.0000
3	Combinación 13 (Cim.equil.)	-1.1831	0.0000	2.2283	-0.3850	-2.4948	0.0000
3	Combinación 14 (Cim.equil.)	-1.4968	0.0000	2.8286	-0.5197	-3.1562	0.0000
3	Combinación 15 (Cim.equil.)	-1.1831	1.8202	2.2283	-12.5743	-2.4948	-1.3941
3	Combinación 16 (Cim.equil.)	-1.4968	1.8202	2.8286	-12.7091	-3.1562	-1.3941
3	Combinación 17 (Cim.equil.)	-1.1831	1.8202	2.2283	-12.5743	-2.4948	-1.3941
3	Combinación 18 (Cim.equil.)	-1.4968	1.8202	2.8286	-12.7091	-3.1562	-1.3941
3	Combinación 19 (Cim.equil.)	-1.0397	0.0000	1.9718	-0.3850	-2.1923	0.0000
3	Combinación 20 (Cim.equil.)	-1.3534	0.0000	2.5721	-0.5197	-2.8538	0.0000
3	Combinación 21 (Cim.equil.)	-1.0397	3.0336	1.9718	-20.7006	-2.1923	-2.3234

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
3	Combinación 22 (Cim.equil.)	-1.3534	3.0336	2.5721	-20.8353	-2.8538	-2.3234
3	Combinación 23 (Cim.equil.)	-1.0397	3.0336	1.9718	-20.7006	-2.1923	-2.3234
3	Combinación 24 (Cim.equil.)	-1.3534	3.0336	2.5721	-20.8353	-2.8538	-2.3234
3	Combinación 25 (Cim.equil.)	-1.0397	1.8202	1.9718	-12.5743	-2.1923	-1.3941
3	Combinación 26 (Cim.equil.)	-1.3534	1.8202	2.5721	-12.7091	-2.8538	-1.3941
3	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	0.0000	1.7153	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	-1.8899	-1.5489
3	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	-0.8963	2.0224	1.7153	-13.9287	-1.8899	-1.5489
3	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	-1.0875	0.0000	2.0573	-0.3850	-2.2931	0.0000
3	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	-1.0875	0.0000	2.0573	-0.3850	-2.2931	0.0000
3	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	-1.0875	2.0224	2.0573	-13.9287	-2.2931	-1.5489
3	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	-1.0875	2.0224	2.0573	-13.9287	-2.2931	-1.5489
3	Envolvente (Cim.equil.)	-1.4968	0.0000	1.7153	-20.8353	-3.1562	-2.3234
		-0.8963	3.0336	2.8286	-0.3850	-1.8899	0.0000
3	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-1.0875	0.0000	1.7153	-13.9287	-2.2931	-1.5489
		-0.8963	2.0224	2.0573	-0.3850	-1.8899	0.0000

5.- Esfuerzos

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
1/2		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Hipótesis 2 : SC 1 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.0224	-1.9779	-1.9333	-1.8888	-1.8442	-1.7997	-1.7551	-1.7106	-1.6660
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489	-1.5489
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-13.5437	-11.8944	-10.2803	-8.7044	-7.1638	-5.6615	-4.1944	-2.7656	-1.3720
		Hipótesis 4 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1)								
	N	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.1912	0.1912	0.1912	0.1912	0.1912	0.1912	0.1912	0.1912	0.1912
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.4032	0.2455	0.0877	-0.0701	-0.2278	-0.3856	-0.5434	-0.7011	-0.8589
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 1 (Genérica): PP1								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·V1								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
		Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1								
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
		Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963	0.8963
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	1.8899	1.1505	0.4110	-0.3284	-1.0678	-1.8072	-2.5467	-3.2861	-4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
		Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1								

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100	1.2100
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.5513	1.5531	0.5549	-0.4433	-1.4415	-2.4398	-3.4380	-4.4362	-5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·N1									
	N	-2.2283	-2.1984	-2.1685	-2.1386	-2.1087	-2.0788	-2.0489	-2.0190	-1.9891
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.4948	1.5187	0.5426	-0.4335	-1.4096	-2.3856	-3.3617	-4.3378	-5.3139
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·N1									
	N	-2.8286	-2.7882	-2.7479	-2.7075	-2.6672	-2.6268	-2.5865	-2.5461	-2.5057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.1562	1.9213	0.6865	-0.5484	-1.7833	-3.0182	-4.2530	-5.4879	-6.7228
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·N1									
	N	-2.2283	-2.1984	-2.1685	-2.1386	-2.1087	-2.0788	-2.0489	-2.0190	-1.9891
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	2.4948	1.5187	0.5426	-0.4335	-1.4096	-2.3856	-3.3617	-4.3378	-5.3139
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·N1									
	N	-2.8286	-2.7882	-2.7479	-2.7075	-2.6672	-2.6268	-2.5865	-2.5461	-2.5057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.1562	1.9213	0.6865	-0.5484	-1.7833	-3.0182	-4.2530	-5.4879	-6.7228
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-2.2283	-2.1984	-2.1685	-2.1386	-2.1087	-2.0788	-2.0489	-2.0190	-1.9891
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.4948	1.5187	0.5426	-0.4335	-1.4096	-2.3856	-3.3617	-4.3378	-5.3139
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-2.8286	-2.7882	-2.7479	-2.7075	-2.6672	-2.6268	-2.5865	-2.5461	-2.5057
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	3.1562	1.9213	0.6865	-0.5484	-1.7833	-3.0182	-4.2530	-5.4879	-6.7228
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-2.2283	-2.1984	-2.1685	-2.1386	-2.1087	-2.0788	-2.0489	-2.0190	-1.9891

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831	1.1831
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	2.4948	1.5187	0.5426	-0.4335	-1.4096	-2.3856	-3.3617	-4.3378	-5.3139
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-2.8286	-2.7882	-2.7479	-2.7075	-2.6672	-2.6268	-2.5865	-2.5461	-2.5057
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968	1.4968
	Mt	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234	-2.3234
	My	3.1562	1.9213	0.6865	-0.5484	-1.7833	-3.0182	-4.2530	-5.4879	-6.7228
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
2/4		0.000 m	2.250 m	4.500 m	6.750 m	9.000 m	11.250 m	13.500 m	15.750 m	18.000 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 2 : SC 1 (temperatura menos)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-1.6660	-1.5445	-1.4230	-0.1215	0.0000	0.1215	1.4230	1.5445	1.6660
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	1.3720	1.3720	1.3720	0.0000	0.0000	0.0000	-1.3720	-1.3720	-1.3720
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-1.5489	2.0574	5.4013	6.2189	6.3611	6.2189	5.4013	2.0574	-1.5489
	Hipótesis 4 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1)									
	N	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.3420	-0.2565	-0.1710	-0.0855	0.0000	0.0855	0.1710	0.2565	0.3420
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.8589	-0.1895	0.2953	0.5800	0.6801	0.5800	0.2953	-0.1895	-0.8589
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 1 (Genérica): PP1									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1									
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
	Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
	Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.4761	-1.2821	-1.0881	-0.1940	0.0000	0.1940	1.0880	1.2821	1.4761
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-4.0255	-0.9313	1.7439	2.6350	2.8620	2.6350	1.7439	-0.9312	-4.0255
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
	Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.9927	-1.7308	-1.4689	-0.2619	0.0000	0.2619	1.4689	1.7308	1.9927
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-5.4344	-1.2572	2.3542	3.5572	3.8637	3.5572	2.3542	-1.2572	-5.4344
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·N1									
	N	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-1.9891	-1.6668	-1.3446	-0.3223	0.0000	0.3223	1.3445	1.6668	1.9891
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-5.3139	-1.2155	2.1869	3.5050	3.8821	3.5050	2.1869	-1.2154	-5.3138
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·N1									
	N	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.5057	-2.1156	-1.7254	-0.3902	0.0000	0.3902	1.7254	2.1156	2.5057
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-6.7228	-1.5414	2.7972	4.4273	4.8838	4.4273	2.7972	-1.5414	-6.7228
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·N1									
	N	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9891	-1.6668	-1.3446	-0.3223	0.0000	0.3223	1.3445	1.6668	1.9891
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-5.3139	-1.2155	2.1869	3.5050	3.8821	3.5050	2.1869	-1.2154	-5.3138
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·N1									
	N	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.5057	-2.1156	-1.7254	-0.3902	0.0000	0.3902	1.7254	2.1156	2.5057
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-6.7228	-1.5414	2.7972	4.4273	4.8838	4.4273	2.7972	-1.5414	-6.7228
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.9891	-1.6668	-1.3446	-0.3223	0.0000	0.3223	1.3445	1.6668	1.9891
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-5.3139	-1.2155	2.1869	3.5050	3.8821	3.5050	2.1869	-1.2154	-5.3138
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-2.5057	-2.1156	-1.7254	-0.3902	0.0000	0.3902	1.7254	2.1156	2.5057
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-6.7228	-1.5414	2.7972	4.4273	4.8838	4.4273	2.7972	-1.5414	-6.7228
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-1.9891	-1.6668	-1.3446	-0.3223	0.0000	0.3223	1.3445	1.6668	1.9891
	Mt	2.4430	2.4430	2.4430	0.0000	0.0000	0.0000	-2.4430	-2.4430	-2.4430
	My	-5.3139	-1.2155	2.1869	3.5050	3.8821	3.5050	2.1869	-1.2154	-5.3138
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968
	Ty	-2.4990	-2.3168	-2.1345	-0.1823	0.0000	0.1822	2.1345	2.3167	2.4990
	Tz	-2.5057	-2.1156	-1.7254	-0.3902	0.0000	0.3902	1.7254	2.1156	2.5057

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	2.5777	2.5777	2.5777	0.0000	0.0000	0.0000	-2.5777	-2.5777	-2.5777
	My	-6.7228	-1.5414	2.7972	4.4273	4.8838	4.4273	2.7972	-1.5414	-6.7228
	Mz	-2.3234	3.0861	8.1019	9.3283	9.5416	9.3284	8.1020	3.0861	-2.3234
3/4		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Hipótesis 2 : SC 1 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.0224	-1.9779	-1.9333	-1.8888	-1.8442	-1.7997	-1.7551	-1.7106	-1.6660
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-13.5437	-11.8944	-10.2803	-8.7044	-7.1638	-5.6615	-4.1944	-2.7656	-1.3720
		Hipótesis 4 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1)								
	N	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420	-0.3420
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912	-0.1912
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.4032	-0.2455	-0.0877	0.0701	0.2278	0.3856	0.5434	0.7011	0.8589
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 1 (Genérica): PP1								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·V1								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
		Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1								
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
		Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-1.7153	-1.6854	-1.6555	-1.6256	-1.5957	-1.5658	-1.5359	-1.5060	-1.4761
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963	-0.8963
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-1.8899	-1.1505	-0.4110	0.3284	1.0678	1.8072	2.5467	3.2861	4.0255
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
		Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-2.3156	-2.2752	-2.2349	-2.1945	-2.1542	-2.1138	-2.0735	-2.0331	-1.9927
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100	-1.2100
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.5513	-1.5531	-0.5549	0.4433	1.4415	2.4398	3.4380	4.4362	5.4344
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
		Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·N1								
	N	-2.2283	-2.1984	-2.1685	-2.1386	-2.1087	-2.0788	-2.0489	-2.0190	-1.9891
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.4948	-1.5187	-0.5426	0.4335	1.4096	2.3856	3.3617	4.3378	5.3139
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·N1								
	N	-2.8286	-2.7882	-2.7479	-2.7075	-2.6672	-2.6268	-2.5865	-2.5461	-2.5057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-18m_N
Pórtico de aluminio 18 m nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-3.1562	-1.9213	-0.6865	0.5484	1.7833	3.0182	4.2530	5.4879	6.7228
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·N1								
	N	-2.2283	-2.1984	-2.1685	-2.1386	-2.1087	-2.0788	-2.0489	-2.0190	-1.9891
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-2.4948	-1.5187	-0.5426	0.4335	1.4096	2.3856	3.3617	4.3378	5.3139
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·N1								
	N	-2.8286	-2.7882	-2.7479	-2.7075	-2.6672	-2.6268	-2.5865	-2.5461	-2.5057
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.1562	-1.9213	-0.6865	0.5484	1.7833	3.0182	4.2530	5.4879	6.7228
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
		Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.2283	-2.1984	-2.1685	-2.1386	-2.1087	-2.0788	-2.0489	-2.0190	-1.9891
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.4948	-1.5187	-0.5426	0.4335	1.4096	2.3856	3.3617	4.3378	5.3139
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
		Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.8286	-2.7882	-2.7479	-2.7075	-2.6672	-2.6268	-2.5865	-2.5461	-2.5057
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-3.1562	-1.9213	-0.6865	0.5484	1.7833	3.0182	4.2530	5.4879	6.7228
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778
		Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.2283	-2.1984	-2.1685	-2.1386	-2.1087	-2.0788	-2.0489	-2.0190	-1.9891
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831	-1.1831
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-2.4948	-1.5187	-0.5426	0.4335	1.4096	2.3856	3.3617	4.3378	5.3139
	Mz	-20.7006	-18.2265	-15.8054	-13.4416	-11.1308	-8.8772	-6.6766	-4.5334	-2.4430
		Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.8286	-2.7882	-2.7479	-2.7075	-2.6672	-2.6268	-2.5865	-2.5461	-2.5057
	Ty	-3.0336	-2.9668	-2.9000	-2.8331	-2.7663	-2.6995	-2.6327	-2.5658	-2.4990
	Tz	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968	-1.4968
	Mt	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234	2.3234
	My	-3.1562	-1.9213	-0.6865	0.5484	1.7833	3.0182	4.2530	5.4879	6.7228
	Mz	-20.8353	-18.3613	-15.9402	-13.5764	-11.2655	-9.0120	-6.8114	-4.6681	-2.5778

PMV 24 m BAJO CONDICIONES DE NIEVE

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

1.- Nudos

Nudos	Coordenadas (m)			Coacciones									Vínculos
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ Dep.	
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
2	0.000	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
3	24.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
4	24.000	0.000	6.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.- Barras: Características Mecánicas

Descripción	Inerc.Tor. cm4	Inerc.y cm4	Inerc.z cm4	Sección cm²
Genérico, edt_CA (edt_CA)	197517.918	101297.823	182671.759	190.256

3.- Barras: Materiales Utilizados

Material	Mód.elást. (kp/cm²)	Mód.el.trans. (kp/cm²)	Lím.elás.\Fck (kp/cm²)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (kg/dm³)
Genérico (Aluminio)	700000.00	263157.89	-	2.4e-005	2.80

4.- Cargas (Barras)

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.053 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	3 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.053 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.050 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Puntual	0.700 Tn	-	7.850	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Momento	0.385 Tn·m	-	7.850	-	1.000	0.000	0.000
2/4	1 (PP 1)	Puntual	0.700 Tn	-	16.150	-	0.000	0.000	-1.000
2/4	1 (PP 1)	Momento	0.385 Tn·m	-	16.150	-	1.000	0.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Puntual	1.180 Tn	-	7.850	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Momento	1.538 Tn·m	-	7.850	-	1.000	0.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Momento	1.538 Tn·m	-	16.150	-	1.000	0.000	0.000
2/4	3 (V 1)	Puntual	1.180 Tn	-	16.150	-	0.000	-1.000	0.000
2/4	4 (N 1)	Uniforme	0.038 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.053 Tn/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/4	3 (V 1)	Uniforme	0.083 Tn/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000

5.- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.7238	0.0000	-17.7073	0.0000	4.3421
1	Hipótesis 4: N 1 (Sobrecarga de nieve 1)	0.3499	0.0000	0.4560	0.0000	0.7231	0.0000
1	Combinación 1 (Cim.equil.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
1	Combinación 2 (Cim.equil.)	2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	4.6320	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.equil.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.equil.)	2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	4.6320	0.0000
1	Combinación 5 (Cim.equil.)	1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	3.4311	6.5132
1	Combinación 6 (Cim.equil.)	2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	4.6320	6.5132
1	Combinación 7 (Cim.equil.)	1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	3.4311	6.5132
1	Combinación 8 (Cim.equil.)	2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	4.6320	6.5132
1	Combinación 9 (Cim.equil.)	1.6605	2.4514	2.2909	-16.3216	3.4311	3.9079
1	Combinación 10 (Cim.equil.)	2.2416	2.4514	3.0927	-16.4564	4.6320	3.9079
1	Combinación 11 (Cim.equil.)	2.1854	0.0000	2.9749	-0.3850	4.5157	0.0000
1	Combinación 12 (Cim.equil.)	2.7666	0.0000	3.7767	-0.5197	5.7166	0.0000
1	Combinación 13 (Cim.equil.)	2.1854	0.0000	2.9749	-0.3850	4.5157	0.0000
1	Combinación 14 (Cim.equil.)	2.7666	0.0000	3.7767	-0.5197	5.7166	0.0000
1	Combinación 15 (Cim.equil.)	2.1854	2.4514	2.9749	-16.3216	4.5157	3.9079
1	Combinación 16 (Cim.equil.)	2.7666	2.4514	3.7767	-16.4564	5.7166	3.9079
1	Combinación 17 (Cim.equil.)	2.1854	2.4514	2.9749	-16.3216	4.5157	3.9079
1	Combinación 18 (Cim.equil.)	2.7666	2.4514	3.7767	-16.4564	5.7166	3.9079
1	Combinación 19 (Cim.equil.)	1.9229	0.0000	2.6329	-0.3850	3.9734	0.0000
1	Combinación 20 (Cim.equil.)	2.5041	0.0000	3.4347	-0.5197	5.1743	0.0000
1	Combinación 21 (Cim.equil.)	1.9229	4.0857	2.6329	-26.9460	3.9734	6.5132
1	Combinación 22 (Cim.equil.)	2.5041	4.0857	3.4347	-27.0808	5.1743	6.5132
1	Combinación 23 (Cim.equil.)	1.9229	4.0857	2.6329	-26.9460	3.9734	6.5132
1	Combinación 24 (Cim.equil.)	2.5041	4.0857	3.4347	-27.0808	5.1743	6.5132
1	Combinación 25 (Cim.equil.)	1.9229	2.4514	2.6329	-16.3216	3.9734	3.9079
1	Combinación 26 (Cim.equil.)	2.5041	2.4514	3.4347	-16.4564	5.1743	3.9079
1	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	3.4311	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	3.4311	4.3421
1	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	3.4311	4.3421
1	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	2.0104	0.0000	2.7469	-0.3850	4.1542	0.0000
1	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	2.0104	0.0000	2.7469	-0.3850	4.1542	0.0000
1	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	2.0104	2.7238	2.7469	-18.0923	4.1542	4.3421
1	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	2.0104	2.7238	2.7469	-18.0923	4.1542	4.3421
1	Envolvente (Cim.equil.)	1.6605 2.7666	0.0000 4.0857	2.2909 3.7767	-27.0808 -0.3850	3.4311 5.7166	0.0000 6.5132
1	Envolvente (Cim.tens.terr.)	1.6605 2.0104	0.0000 2.7238	2.2909 2.7469	-18.0923 -0.3850	3.4311 4.1542	0.0000 4.3421
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Hipótesis 2: SC 1 (temperatura menos)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	2.7238	0.0000	-17.7073	0.0000	-4.3421
3	Hipótesis 4: N 1 (Sobrecarga de nieve 1)	-0.3499	0.0000	0.4560	0.0000	-0.7231	0.0000
3	Combinación 1 (Cim.equil.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.equil.)	-2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	-4.6320	0.0000
3	Combinación 3 (Cim.equil.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 4 (Cim.equil.)	-2.2416	0.0000	3.0927	-0.5197	-4.6320	0.0000
3	Combinación 5 (Cim.equil.)	-1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	-3.4311	-6.5132
3	Combinación 6 (Cim.equil.)	-2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	-4.6320	-6.5132
3	Combinación 7 (Cim.equil.)	-1.6605	4.0857	2.2909	-26.9460	-3.4311	-6.5132
3	Combinación 8 (Cim.equil.)	-2.2416	4.0857	3.0927	-27.0808	-4.6320	-6.5132
3	Combinación 9 (Cim.equil.)	-1.6605	2.4514	2.2909	-16.3216	-3.4311	-3.9079
3	Combinación 10 (Cim.equil.)	-2.2416	2.4514	3.0927	-16.4564	-4.6320	-3.9079
3	Combinación 11 (Cim.equil.)	-2.1854	0.0000	2.9749	-0.3850	-4.5157	0.0000

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (Tn)	RY (Tn)	RZ (Tn)	MX (Tn·m)	MY (Tn·m)	MZ (Tn·m)
3	Combinación 12 (Cim.equil.)	-2.7666	0.0000	3.7767	-0.5197	-5.7166	0.0000
3	Combinación 13 (Cim.equil.)	-2.1854	0.0000	2.9749	-0.3850	-4.5157	0.0000
3	Combinación 14 (Cim.equil.)	-2.7666	0.0000	3.7767	-0.5197	-5.7166	0.0000
3	Combinación 15 (Cim.equil.)	-2.1854	2.4514	2.9749	-16.3216	-4.5157	-3.9079
3	Combinación 16 (Cim.equil.)	-2.7666	2.4514	3.7767	-16.4564	-5.7166	-3.9079
3	Combinación 17 (Cim.equil.)	-2.1854	2.4514	2.9749	-16.3216	-4.5157	-3.9079
3	Combinación 18 (Cim.equil.)	-2.7666	2.4514	3.7767	-16.4564	-5.7166	-3.9079
3	Combinación 19 (Cim.equil.)	-1.9229	0.0000	2.6329	-0.3850	-3.9734	0.0000
3	Combinación 20 (Cim.equil.)	-2.5041	0.0000	3.4347	-0.5197	-5.1743	0.0000
3	Combinación 21 (Cim.equil.)	-1.9229	4.0857	2.6329	-26.9460	-3.9734	-6.5132
3	Combinación 22 (Cim.equil.)	-2.5041	4.0857	3.4347	-27.0808	-5.1743	-6.5132
3	Combinación 23 (Cim.equil.)	-1.9229	4.0857	2.6329	-26.9460	-3.9734	-6.5132
3	Combinación 24 (Cim.equil.)	-2.5041	4.0857	3.4347	-27.0808	-5.1743	-6.5132
3	Combinación 25 (Cim.equil.)	-1.9229	2.4514	2.6329	-16.3216	-3.9734	-3.9079
3	Combinación 26 (Cim.equil.)	-2.5041	2.4514	3.4347	-16.4564	-5.1743	-3.9079
3	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	0.0000	2.2909	-0.3850	-3.4311	0.0000
3	Combinación 3 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	-3.4311	-4.3421
3	Combinación 4 (Cim.tens.terr.)	-1.6605	2.7238	2.2909	-18.0923	-3.4311	-4.3421
3	Combinación 5 (Cim.tens.terr.)	-2.0104	0.0000	2.7469	-0.3850	-4.1542	0.0000
3	Combinación 6 (Cim.tens.terr.)	-2.0104	0.0000	2.7469	-0.3850	-4.1542	0.0000
3	Combinación 7 (Cim.tens.terr.)	-2.0104	2.7238	2.7469	-18.0923	-4.1542	-4.3421
3	Combinación 8 (Cim.tens.terr.)	-2.0104	2.7238	2.7469	-18.0923	-4.1542	-4.3421
3	Envolvente (Cim.equil.)	-2.7666 -1.6605	0.0000 4.0857	2.2909 3.7767	-27.0808 -0.3850	-5.7166 -3.4311	-6.5132 0.0000
3	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-2.0104 -1.6605	0.0000 2.7238	2.2909 2.7469	-18.0923 -0.3850	-4.1542 -3.4311	-4.3421 0.0000

6.- Esfuerzos

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
1/2		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Hipótesis 2 : SC 1 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.7238	-2.6553	-2.5869	-2.5184	-2.4499	-2.3814	-2.3130	-2.2445	-2.1760
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421	-4.3421
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-17.7073	-15.4896	-13.3261	-11.2213	-9.1707	-7.1790	-5.2414	-3.3626	-1.5380
	Hipótesis 4 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1)									
	N	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.3499	0.3499	0.3499	0.3499	0.3499	0.3499	0.3499	0.3499	0.3499
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.7231	0.4344	0.1457	-0.1430	-0.4317	-0.7204	-1.0091	-1.2978	-1.5866
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Combinación 1 (Genérica): PP1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605	1.6605
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	3.4311	2.0612	0.6913	-0.6786	-2.0485	-3.4184	-4.7883	-6.1581	-7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416	2.2416
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.6320	2.7826	0.9333	-0.9161	-2.7654	-4.6148	-6.4642	-8.3135	-10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·N1									
	N	-2.9749	-2.9309	-2.8870	-2.8430	-2.7991	-2.7551	-2.7112	-2.6672	-2.6233
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.5157	2.7128	0.9098	-0.8931	-2.6961	-4.4990	-6.3020	-8.1049	-9.9079
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·N1									
	N	-3.7767	-3.7173	-3.6580	-3.5987	-3.5393	-3.4800	-3.4207	-3.3613	-3.3020
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	5.7166	3.4342	1.1518	-1.1306	-3.4130	-5.6954	-7.9779	-10.2603	-12.5427
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·N1									
	N	-2.9749	-2.9309	-2.8870	-2.8430	-2.7991	-2.7551	-2.7112	-2.6672	-2.6233
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	4.5157	2.7128	0.9098	-0.8931	-2.6961	-4.4990	-6.3020	-8.1049	-9.9079
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·N1									
	N	-3.7767	-3.7173	-3.6580	-3.5987	-3.5393	-3.4800	-3.4207	-3.3613	-3.3020
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	5.7166	3.4342	1.1518	-1.1306	-3.4130	-5.6954	-7.9779	-10.2603	-12.5427
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-2.9749	-2.9309	-2.8870	-2.8430	-2.7991	-2.7551	-2.7112	-2.6672	-2.6233
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.5157	2.7128	0.9098	-0.8931	-2.6961	-4.4990	-6.3020	-8.1049	-9.9079

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
		Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-3.7767	-3.7173	-3.6580	-3.5987	-3.5393	-3.4800	-3.4207	-3.3613	-3.3020
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	5.7166	3.4342	1.1518	-1.1306	-3.4130	-5.6954	-7.9779	-10.2603	-12.5427
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
		Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.9749	-2.9309	-2.8870	-2.8430	-2.7991	-2.7551	-2.7112	-2.6672	-2.6233
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854	2.1854
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	4.5157	2.7128	0.9098	-0.8931	-2.6961	-4.4990	-6.3020	-8.1049	-9.9079
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
		Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-3.7767	-3.7173	-3.6580	-3.5987	-3.5393	-3.4800	-3.4207	-3.3613	-3.3020
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666	2.7666
	Mt	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132	-6.5132
	My	5.7166	3.4342	1.1518	-1.1306	-3.4130	-5.6954	-7.9779	-10.2603	-12.5427
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
2/4		0.000 m	3.000 m	6.000 m	9.000 m	12.000 m	15.000 m	18.000 m	21.000 m	24.000 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 2 : SC 1 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.1760	-1.9270	-1.6780	-0.2490	0.0000	0.2490	1.6780	1.9270	2.1760
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	1.5380	1.5380	1.5380	0.0000	0.0000	0.0000	-1.5380	-1.5380	-1.5380
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-4.3421	1.7974	7.2198	10.5084	10.8969	10.5084	7.2199	1.7975	-4.3421
		Hipótesis 4 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1)								
	N	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.4560	-0.3420	-0.2280	-0.1140	0.0000	0.1140	0.2280	0.3420	0.4560
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-1.5866	-0.3964	0.4654	0.9716	1.1494	0.9716	0.4655	-0.3964	-1.5865

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 1 (Genérica): PP1								
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1								
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·V1								
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1								
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-1.9393	-1.6294	-1.3196	-0.3098	0.0000	0.3098	1.3196	1.6294	1.9393
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-7.5281	-2.1936	2.2486	4.9192	5.4025	4.9192	2.2486	-2.1935	-7.5280
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1								
	N	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.6180	-2.1998	-1.7815	-0.4183	0.0000	0.4182	1.7815	2.1997	2.6180
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-10.1629	-2.9613	3.0356	6.6409	7.2934	6.6409	3.0357	-2.9613	-10.1628
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·N1								
	N	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.6233	-2.1424	-1.6616	-0.4808	0.0000	0.4808	1.6616	2.1424	2.6233
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-9.9079	-2.7882	2.9468	6.3766	7.1267	6.3766	2.9468	-2.7881	-9.9078
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·N1								
	N	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-3.3020	-2.7128	-2.1235	-0.5893	0.0000	0.5892	2.1235	2.7127	3.3020
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-12.5427	-3.5559	3.7338	8.0983	9.0176	8.0983	3.7338	-3.5559	-12.5426
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·N1								
	N	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.3850	0.3850	0.3850	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	My	-9.9079	-2.7882	2.9468	6.3766	7.1267	6.3766	2.9468	-2.7881	-9.9078
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·N1								
	N	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-3.3020	-2.7128	-2.1235	-0.5893	0.0000	0.5892	2.1235	2.7127	3.3020
	Mt	0.5197	0.5197	0.5197	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	My	-12.5427	-3.5559	3.7338	8.0983	9.0176	8.0983	3.7338	-3.5559	-12.5426
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.6233	-2.1424	-1.6616	-0.4808	0.0000	0.4808	1.6616	2.1424	2.6233
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-9.9079	-2.7882	2.9468	6.3766	7.1267	6.3766	2.9468	-2.7881	-9.9078
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-3.3020	-2.7128	-2.1235	-0.5893	0.0000	0.5892	2.1235	2.7127	3.3020
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-12.5427	-3.5559	3.7338	8.0983	9.0176	8.0983	3.7338	-3.5559	-12.5426
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-2.6233	-2.1424	-1.6616	-0.4808	0.0000	0.4808	1.6616	2.1424	2.6233
	Mt	2.6920	2.6920	2.6920	0.0000	0.0000	0.0000	-2.6920	-2.6920	-2.6920
	My	-9.9079	-2.7882	2.9468	6.3766	7.1267	6.3766	2.9468	-2.7881	-9.9078
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
		Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1								
	N	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666
	Ty	-3.2640	-2.8905	-2.5170	-0.3735	0.0000	0.3735	2.5170	2.8905	3.2640
	Tz	-3.3020	-2.7128	-2.1235	-0.5893	0.0000	0.5892	2.1235	2.7127	3.3020
	Mt	2.8268	2.8268	2.8268	0.0000	0.0000	0.0000	-2.8268	-2.8268	-2.8268
	My	-12.5427	-3.5559	3.7338	8.0983	9.0176	8.0983	3.7338	-3.5559	-12.5426
	Mz	-6.5132	2.6961	10.8298	15.7626	16.3453	15.7626	10.8298	2.6962	-6.5131
3/4		0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Hipótesis 2 : SC 1 (temperatura menos)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	-2.7238	-2.6553	-2.5869	-2.5184	-2.4499	-2.3814	-2.3130	-2.2445	-2.1760
	Tz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421	4.3421
	My	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz	-17.7073	-15.4896	-13.3261	-11.2213	-9.1707	-7.1790	-5.2414	-3.3626	-1.5380
		Hipótesis 4 : N 1 (Sobrecarga de nieve 1)								
	N	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560	-0.4560
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499	-0.3499
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-0.7231	-0.4344	-0.1457	0.1430	0.4317	0.7204	1.0091	1.2978	1.5866
	Mz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		Combinación 1 (Genérica): PP1								
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
		Combinación 2 (Genérica): 1.35·PP1								

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 3 (Genérica): PP1+1.5·SC1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 4 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 5 (Genérica): PP1+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 6 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 7 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-2.2909	-2.2469	-2.2030	-2.1590	-2.1151	-2.0711	-2.0272	-1.9832	-1.9393
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605	-1.6605
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-3.4311	-2.0612	-0.6913	0.6786	2.0485	3.4184	4.7883	6.1581	7.5280
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 8 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1									
	N	-3.0927	-3.0333	-2.9740	-2.9147	-2.8553	-2.7960	-2.7367	-2.6773	-2.6180
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416	-2.2416
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.6320	-2.7826	-0.9333	0.9161	2.7654	4.6148	6.4642	8.3135	10.1629
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 9 (Genérica): PP1+1.5·N1									
	N	-2.9749	-2.9309	-2.8870	-2.8430	-2.7991	-2.7551	-2.7112	-2.6672	-2.6233

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.5157	-2.7128	-0.9098	0.8931	2.6961	4.4990	6.3020	8.1049	9.9079
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 10 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·N1									
	N	-3.7767	-3.7173	-3.6580	-3.5987	-3.5393	-3.4800	-3.4207	-3.3613	-3.3020
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.7166	-3.4342	-1.1518	1.1306	3.4130	5.6954	7.9779	10.2603	12.5427
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 11 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·N1									
	N	-2.9749	-2.9309	-2.8870	-2.8430	-2.7991	-2.7551	-2.7112	-2.6672	-2.6233
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-4.5157	-2.7128	-0.9098	0.8931	2.6961	4.4990	6.3020	8.1049	9.9079
	Mz	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850	-0.3850
	Combinación 12 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·N1									
	N	-3.7767	-3.7173	-3.6580	-3.5987	-3.5393	-3.4800	-3.4207	-3.3613	-3.3020
	Ty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666
	Mt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	My	-5.7166	-3.4342	-1.1518	1.1306	3.4130	5.6954	7.9779	10.2603	12.5427
	Mz	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197	-0.5197
	Combinación 13 (Genérica): PP1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-2.9749	-2.9309	-2.8870	-2.8430	-2.7991	-2.7551	-2.7112	-2.6672	-2.6233
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.5157	-2.7128	-0.9098	0.8931	2.6961	4.4990	6.3020	8.1049	9.9079
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 14 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-3.7767	-3.7173	-3.6580	-3.5987	-3.5393	-3.4800	-3.4207	-3.3613	-3.3020
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-5.7166	-3.4342	-1.1518	1.1306	3.4130	5.6954	7.9779	10.2603	12.5427
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268
	Combinación 15 (Genérica): PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-2.9749	-2.9309	-2.8870	-2.8430	-2.7991	-2.7551	-2.7112	-2.6672	-2.6233
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640
	Tz	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854	-2.1854
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-4.5157	-2.7128	-0.9098	0.8931	2.6961	4.4990	6.3020	8.1049	9.9079
	Mz	-26.9460	-23.6194	-20.3741	-17.2169	-14.1411	-11.1534	-8.2471	-5.4289	-2.6920
	Combinación 16 (Genérica): 1.35·PP1+1.5·SC1+1.5·V1+1.5·N1									
	N	-3.7767	-3.7173	-3.6580	-3.5987	-3.5393	-3.4800	-3.4207	-3.3613	-3.3020
	Ty	-4.0857	-3.9830	-3.8803	-3.7776	-3.6749	-3.5721	-3.4694	-3.3667	-3.2640

Nombre Obra: PMV-24m_N
Pórtico de aluminio 24 m, nieve

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666	-2.7666
	Mt	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132	6.5132
	My	-5.7166	-3.4342	-1.1518	1.1306	3.4130	5.6954	7.9779	10.2603	12.5427
	Mz	-27.0808	-23.7541	-20.5088	-17.3517	-14.2759	-11.2882	-8.3818	-5.5636	-2.8268

9.A6. APÉNDICE. – “CIMENTACIONES”

El Apéndice de Cimentaciones describe los tipos de cimentación elaborados y su aplicación a cada caso (estructura, tipo de terreno y zona de implantación en función del espacio disponible), así como su cálculo y medición

Contenidos

9.A6.1. Criterios de tipificación de las cimentaciones

9.A6.2. Asignación de cimentaciones tipo a cada estructura

9.A6.3. Criterios de cálculo de las cimentaciones de pórticos y banderolas

9.A6.4. Cimentaciones para pórticos y banderolas

Subapéndice Nº1 – CPB Comprobaciones de zapatas

9.A6.5. Comprobación de las cimentaciones de elementos estándar

9.A6.5.1. Comprobación del panel de Horquilla (tipo1)

Subapéndice Nº 1 – PMH Esfuerzos en la base de contacto con el terreno, la presión de contacto en punta, los coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento, la flexión máxima en la sección de hormigón de la zapata, y el armado necesario

Subapéndice Nº 2 - PMH Dibujo de las dimensiones y armadura de la cimentación.

9.A6.5.2. Comprobación mástil de cámara de CCTV

Subapéndice Nº 1 – CCTV Presión que se ha obtenido en el centro de cada uno de los puntos, diámetro medio de la sección, superficie expuesta el viento, y carga considerada en cálculo.

Subapéndice Nº 2 – CCTV Resultados de la comprobación de la zapata, tanto para viento según el lado de la zapata como para viento según la diagonal.

Subapéndice Nº 3 – CCTV Croquis de la zapata.

9.A6.5.3. Comprobación del ERU

9.A6.5.4. Comprobación del armario CCTV / Balizas

Subapéndice Nº 1 –ARM Croquis con las dimensiones y disposición del armario y de la zapata.

9.A6.6. Estudio de casos particulares de cimentaciones. Lectores de matrículas en zona M30

9.A6.6.1. Cimentación lectores en mediana

Subapéndice Nº 1 - ERM Datos de presiones de viento

Subapéndice Nº 2 – ERM Esquema de numeración de nudos

Subapéndice Nº 3 -ERM Listados de entrada de datos y de salida de resultados.

Subapéndice Nº 4 – ERM Comprobaciones de la placa de anclaje y de la zapata.

Subapéndice Nº 5 – ERM Dibujos de definición geométrica de la columna y de la cimentación, así como los detalles constructivos.

9.A6.6.2. Cimentación lectores en estructura de hormigón existente

Subapéndice ERM-2 Nº 1 Características de los elementos de anclaje

9.A6.7. Estudio de cimentación por micropilotes en zonas de mediana estricta

9.A6.8. Comprobación resumida de tensiones sobre el terreno

9.A6.1. Criterios de tipificación de las cimentaciones

Las cimentaciones de los elementos más relevantes (PMV's) se calculan para los casos tipo definidos en el Área de Estructuras anterior dentro de este mismo apéndice, es decir banderolas, pórticos de 18m y pórticos de 24m.

La forma de estas cimentaciones dependerá de la disponibilidad de espacio para su localización en la mediana (en la berma del lado derecho hay siempre espacio suficiente). El espacio disponible se entiende desde una aproximación funcional además de física. Se da el caso de que, aun siendo técnicamente posible una solución determinada, el impacto de su puesta en obra en términos de afectación a la operación de la vía la hace inviable. Los criterios establecidos por la Dirección del Proyecto son:

a) Se colocarán zapatas ordinarias siempre que haya espacio suficiente en la mediana para colocarlas sin invadir el arcén

b) Se colocarán zapatas preparadas para soportar cargas de trafico siempre que exista espacio suficiente entre las dos líneas blancas del arcén izquierdo (en ambos sentidos) para alojar la zapata, siempre que no se produzca afectación más allá de la línea blanca que en las obras se protegería con conos sin salirse de ella. Es el caso que hemos denominado abreviadamente "zapata tráfico".

c) En las zonas de mediana estricta donde esta solución no sea posible se acudirá a una cimentación con micropilotes que permite su ejecución por fases durante el periodos nocturno y sin afectación del tráfico (equivalente en estos términos al caso anterior)

9.A6.2. Asignación de cimentaciones tipo a cada estructura

Se calculan estas cimentaciones para cada uno de los casos, entendiendo que hay identificados puntos (con diferentes achuras de mediana desde 80cm hasta varios metros) en todas las combinaciones de casos posibles entre los tipos de cimentación (zapata ordinaria, zapata tráfico y micropilotes) y de estructura (banderola, pórtico de 18m y pórtico de 24m); según puede verse en la siguiente tabla detallada:

Cimentación de las estructuras de soporte de los PMV							Dimensiones libres para cimentaciones			
PK	Tipo de estructura / PMV	ID	Ancho /Luz (m)	Tipo de cálculo (m)	Cimentación mediana	Cimentación arcén derecho	LBD-M (m)	Mediana (m)	M-LBC (m)	Total Máximo (M)
3+822	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_01_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
4+319	Mástil Lector Matrícula	N_LM_02			0	0	0.337	0.682	0.649	1.668
4+440	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_02_T	7.5		Micropilotes	0	0.314	0.669	0.554	1.537
5+040	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_01_T	16	18	Zapata tráfico	Zapata ordinaria	0.525	0.627	0.503	1.655
5+075 R	Horquilla T	**N_PMH_01_01_R**	0		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
5+740 R	Horquilla T	**N_PMH_01_02_R**	0		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
7+130	Horquilla T	N_PMH_01_03_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
7+723	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_03_T	7.5		Zapata tráfico	0	0.567	0.686	0.459	1.712
7+850	Pórtico Tipo 21 (2 gráficos)	N_PMV_21_01_T	15	18	Zapata tráfico	Zapata ordinaria	0.581	0.705	0.359	1.645
8+280	Horquilla T	N_PMH_01_04_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
9+200	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_02_T	20	24	Zapata tráfico	Zapata ordinaria	0.558	0.637	0.582	1.777
9+500 R	Horquilla T	N_PMH_01_05_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
10+355 R	Horquilla T	**N_PMH_01_06_R**	7.5		Zapata ordinaria	0	0	0	0	0
10+760 R	Horquilla T	**N_PMH_01_07_R**	7.5		Zapata ordinaria	0	0	0	0	0
11+000	Horquilla T	N_PMH_01_08_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
11+600	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_03_T	16	18	Zapata ordinaria	Zapata ordinaria	0.663	2.226	0.515	2.227
13+685	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_04_T	7.5		Zapata ordinaria	0	0.796	2.170	0.585	3.551
13+930	Pórtico Tipo 21 (2 gráficos)	N_PMV_21_02_T	16	18	Zapata ordinaria	Zapata ordinaria	0.852	2.033	0.545	2.034
14+470	Horquilla T	**N_PMH_01_09_R**	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
14+500	Horquilla T	**N_PMH_01_10_R**	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
15+100	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_04_T	16	18	Zapata ordinaria	Zapata ordinaria	0.721	3.105	0.602	3.106
15+850	Horquilla T	N_PMH_01_11_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
17+000	Horquilla T	N_PMH_01_12_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
17+345	Pórtico Tipo 23 (3 paneles)	N_PMV_23_05_T	20	24	Zapata trafico	Zapata ordinaria	1.323	0.771	1.970	1.326
17+670	Horquilla T	N_PMH_01_13_T	7.5		0	Zapata ordinaria	0	0	0	0
18+585	Banderola L Tipo 22 (1 gráfico)	N_PMV_22_05_T	7.5		Zapata tráfico	0	2.429	0.725	1.671	4.101
18+960	Pórtico Tipo 21 (2 gráficos)	N_PMV_21_03_T	24	24	Zapata trafico	Zapata ordinaria	2.244	0.894	1.625	3.870
Leyenda: "0" significa "cimentación estándar" ó "no aplica"										

Figura 9.A6.2.1. Cimentaciones de las estructuras de los PMV.

9.A6.3. Criterios de cálculo de las cimentaciones de pórticos y banderolas

Las cimentaciones se calculan básicamente a vuelco y se comprueba la tensión que transmiten al terreno que deberá ser en cada caso inferior a la tensión admisible del mismo. Se realizan cálculos tipo para el valor menor de la tensión admisible.

Según la DGT los criterios de cálculo de cimentaciones para estas estructuras responden a los siguientes puntos:

"Las cimentaciones se dimensionarán como zapatas aisladas, de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08 del Mº de Fomento), admitiendo la presión máxima de contacto que se deduzca de los ensayos geotécnicos realizados en el terreno. Para un terreno medianamente cohesivo, situado en la plataforma de la carretera se suele aceptar el valor de 2,00 Kg/cm2.

Como coeficientes de seguridad mínimos al vuelco y al deslizamiento se admitirá el valor 1,50, en cuya deducción no se tendrá en cuenta la colaboración del terreno que rodea la zapata".

Se comprueba que la tensión transmitida al terreno en la base de la cimentación es inferior a la tensión admisible del mismo según los datos que figuran en el apartado 9 del Anejo 5, *Geología y Procedencia de Materiales*. Este valor puede tomarse como 1,8 kg/cm2 en el caso más desfavorable. A continuación se incluye una tabla con las tensiones transmitidas por todas las cimentaciones propuestas.

9.A6.4. Cimentaciones de pórticos y banderolas

BASES DE CÁLCULO.

Los estados de carga se establecen de acuerdo con la norma UNE 135311 para señalización vertical.

Las hipótesis de cálculo realizadas son cinco:

H1: Peso propio de la estructura y de los carteles, considerando un peso específico de 27,00 kN/m³ para el aluminio y un peso de los `paneles de mensaje variable según el fabricante.

H2: Efecto eólico, con una presión dinámica de 150 Kg/m²., como suma de presión mas succión, afectando a los carteles y a las superficies vistas de la estructura.

H3: Variación térmica de +(-) 30 ºC, uniforme a todas las piezas.

H4: Sobrecarga de mantenimiento: Cargas puntuales de 4,00 kN en el caso de los pórticos y 1,00 kN en el caso de las banderolas, aplicados en la sección más desfavorable.

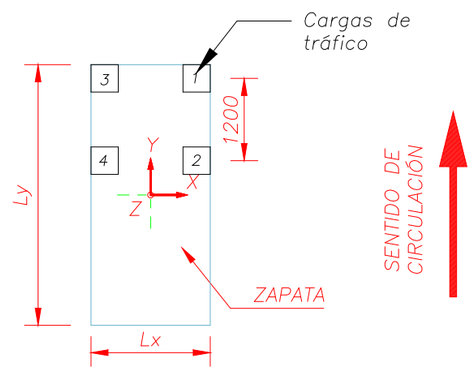
H5: Sobrecarga de nieve, según la Instrucción IAP 11 (Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera) del Ministerio de Fomento. Esta carga no es compatible con la sobrecarga de mantenimiento, por lo que se elige la pésima.

Para la comprobación de las secciones de las estructuras, estas hipótesis se mayoran con los coeficientes 1,35 para H1 y H3, y 1,50 para H2, H4 y H5. Para la comprobación del equilibrio de las cimentaciones se emplean acciones características (sin mayorar), mientras que el armado se realiza de acuerdo con EHE 08 (Instrucción de Hormigón estructural), del Ministerio de Fomento.

Las zapatas situadas junto a las medianas invaden parte de los arcenes izquierdos de las dos calzadas, por lo que pueden ser pisadas por vehículos. La carga local de apoyo de las ruedas se ha tomado de la citada IAP 11, que indica que deben considerarse 2 ejes de carga situados a 1,20 m. de distancia en sentido longitudinal, cada uno de los cuales está

Formado por dos cargas de 60 kN cada una, aplicadas en áreas de 0,40 x 0,40 m².

En cada lado de la zapata pueden incidir una o las dos cargas laterales de cada eje de cada sentido de circulación, produciéndose los siguientes casos:



- Carga 1.
- Cargas 1 y 2.
- Cargas 1 y 3.
- Cargas 1; 2 y 3.
- Cargas 1; 2; 3 y 4.

Estas cargas se superponen con las debidas a la estructura, adoptando la posición más desfavorable, de modo que se sumen los esfuerzos debidos al viento y a la excentricidad de las cargas de tráfico.

Por otra parte, en la mediana se disponen barreras rígidas de hormigón, sencillas o dobles. El peso de estas barreras es estabilizador, pero aumenta la presión de contacto con el terreno, por lo que se han realizado las comprobaciones de cada tipo de zapata de mediana en las dos posibilidades: con y sin cargas de las barreras rígidas. De acuerdo con el diseño que se detalla en las Recomendaciones sobre los sistemas de contención de vehículos, del Ministerio de Fomento, las secciones de las barreras simples es 0,21854 m2, y las de las dobles 0,252126 m2, por lo que se considera un peso de 5,46 kN/ml para las primeras y 6,3036 kN/ml para las segundas, admitiendo, un peso específico del hormigón armado de 25 kN/m3.

CIMENTACIONES.

Debido a la estructura, los esfuerzos característicos (sin mayorar) se componen vectorialmente en el centro geométrico de la base de contacto de la zapata con el terreno, teniendo en cuenta el peso propio de la misma y las flexiones adicionales que provocan los dos cortantes, lo que equivale a no considerar colaboración del terreno circundante a la zapata.

- Nt = N + P.p. de la zapata.
- Mxt = Mx + Qy * h
- Myt = My + Qx * h

Por tratarse de flexión esviada se emplean las tablas del Beton Kalender, que proporcionan el valor del coeficiente por el que multiplicar la presión media de contacto para obtener la de borde, al tratarse de una ley piramidal.

- Rx = Mxt / Nt
- Ry = Myt / Nt
- En Beton Kalender se deduce “m” según los valores de Rx / Lx ; Ry / Ly
- Ps = m * Nt / (Lx * Ly)

En estas expresiones, se denominan Lx; Ly; h las dimensiones de la zapata.

Las actuaciones de las cargas de tráfico y de los pesos de las barreras se superponen con los anteriores, teniendo en cuenta la excentricidad de la aplicación de cada carga, lo que incrementa los valores de los esfuerzos anteriores.

De acuerdo con las Normas vigentes, se admite que la presión en punta supere en un 25 % a la media admisible.

El coeficiente de seguridad al vuelco se analiza por medio de la relación entre el momento estabilizador y el volcador, obtenidos con respecto a la arista más desfavorable.

El armado se realiza según la Instrucción para Hormigón Estructural (EHE 08), del Ministerio de Fomento. Se analizan las flexiones máximas que aparecen en las caras superior e inferior y se consideran los valores mínimos mecánico y geométrico que determina la citada Instrucción.

Se establece como valor mínimo de la calidad del hormigón el tipo HA 25/B/20/IIa. La calidad del acero para armaduras se establece en el tipo B 500 S, al que deberán aplicarse las condiciones de anclaje y solape que se determinan en la citada Instrucción EHE 08.

Los valores de tensiones provenientes de las estructuras que se transmiten a la cimentación y que se han usado para el cálculo son los siguientes, en los que se indica la sección de los pilares que apoyan en la cimentación:

PÓRTICO 24 M. 800x550

TENSIONES EN EL TERRENO. Sin Mayorar. Eje X paralelo a la vía.

Rx: 1,7337 Tn

Ry: 2,7238 Tn

Rz: 2,2750 Tn

Mx: - 18,5369 Tn.m

My: 3,5369 Tn.m

Mz: 4,3421 Tn.m

PÓRTICO 18 M. 800x360

TENSIONES EN EL TERRENO. Sin Mayorar. Eje X paralelo a la vía.

Rx: 0,9923 Tn

Ry: 2,0224 Tn

Rz: 1,7653 Tn

Mx: - 14,3690 Tn.m

My: 2,0924 Tn.m

Mz: 1,5489 Tn.m

BANDEROLA 750x550

TENSIONES EN EL TERRENO. Sin Mayorar. Eje X paralelo a la vía.

Rx: 0,0000 Tn

Ry: 2,8073 Tn

Rz: 2,0252 Tn

Mx: - 19,4984 Tn.m

My: - 6,1383 Tn.m

Mz: 7,7218 Tn.m

En el **Subapéndice Nº1 – Comprobaciones de zapatas** se incluyen las comprobaciones relativas a las zapatas diseñadas.

Los valores pésimos que se obtienen son:

1. Zapata de banderola sin cargas de tráfico:

• Zapata de 3,80 x 1,90 x 1,10 m³.

• Presión de contacto en punta: 0,1341 N/mm² < 0,25 N/mm².-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al vuelco: 1,85 > 1,50.-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al deslizamiento: 4,49 > 1,50.-CUMPLE.

2. Zapata de banderola con cargas de tráfico:

• Zapata de 4,70 x 1,70 x 1,20 m³.

• Presión de contacto en punta: 0,2249 N/mm² < 0,25 N/mm².-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al vuelco: 2,00 > 1,50.-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al deslizamiento: 9,64 > 1,50.-CUMPLE.

3. Zapata de pórtico 18 m sin cargas de tráfico:

• Zapata de 3,20 x 1,80 x 1,10 m³.

• Presión de contacto en punta: 0,1299 N/mm² < 0,25 N/mm².-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al vuelco: 1,79 > 1,50.-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al deslizamiento: 4,48 > 1,50.-CUMPLE.

4. Zapata de pórtico 18 m con cargas de tráfico:

• Zapata de 4,50 x 1,60 x 1,35 m³.

• Presión de contacto en punta: 0,2091 N/mm² < 0,25 N/mm².-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al vuelco: 2,27 > 1,50.-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al deslizamiento: 11,88 > 1,50.-CUMPLE.

5. Zapata de pórtico 24 m sin cargas de tráfico:

• Zapata de 3,90 x 2,10 x 1,10 m³.

• Presión de contacto en punta: 0,101 N/mm² < 0,25 N/mm².-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al vuelco: 2,27 > 1,50.-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al deslizamiento: 4,36 > 1,50.-CUMPLE.

6. Zapata de pórtico 24 m con cargas de tráfico:

• Zapata de 5,40 x 1,60 x 1,35 m³.

• Presión de contacto en punta: 0,2024 N/mm² < 0,25 N/mm².-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al vuelco: 2,38 > 1,50.-CUMPLE.

• Coeficiente de seguridad al deslizamiento: 9,24 > 1,50.-CUMPLE.

En la siguiente tabla se resumen las dimensiones de las placas de anclaje que deberán fijarse a la cimentación mediante pernos.

CIMENTACIONES A-2

DIMENSIONES DE LAS PLACAS DE ANCLAJE

ELEMENTO	Dimension paralela a la carretera (mm)	Dimensión perpendicular a la carretera (mm)
Pórtico de 24 m.	1050	770
Pórtico de 18 m.	900	580
Banderola	950	770

Figura 9.7A.4.1. Dimensiones de las placas de anclaje.

En los detalles constructivos se ofrecen los planos de las cimentaciones para cada tipo de elemento (Banderola, Pórtico de 18m y Pórtico de 24m) y solución de cimentación adoptada en función del espacio disponible (zapatas ordinarias o zapatas con carga de tráfico).

9.A6.5. Comprobación de las cimentaciones de elementos estándar

Las demás infraestructuras ITS tienen estructuras y cimentaciones estándar. Se comprueban las mismas para las solicitaciones establecidas y con el terreno, en base a cada tipología:

Subapéndice N1- CPB Comprobaciones de zapatas

A-2.- BANDEROLA DE 6 M.

P.K.	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS
Tipo	S/TRAFICO	TRAFICO 1	TRAFICO 2	TRAFICO 3	TRAFICO 4	TRAFICO 5
Zapata	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA
Dimensiones zapata						
Lx (m)	1.90	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
Ly (m)	3.80	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
h (m)	1.10	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Esfuerzos						
Qy (daN)	2.807.30	2.807.30	2.807.30	2.807.30	2.807.30	2.807.30
Qx cargas (daN)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N (daN)	1.980.20	1.980.20	1.980.20	1.980.20	1.980.20	1.980.20
Mx (m.daN)	19.396.40	19.396.40	19.396.40	19.396.40	19.396.40	19.396.40
Mz (m.daN)	7.721.80	7.721.80	7.721.80	7.721.80	7.721.80	7.721.80
My cargas (m.daN)	5.939.30	5.939.30	5.939.30	5.939.30	5.939.30	5.939.30
Cargas de trafico						
N (daN)	0	6000	12000	12000	18000	24000
Mx (m.daN)	0	12900	18600	25800	31500	37200
My (m.daN)	0	3900	7800	0	3900	0
Esfuerzos en la base						
Nt (t)	21.84	31.95	37.95	37.95	43.95	49.95
Mxt (m.t)	22.48	35.67	41.37	48.57	54.27	59.97
Myt (m.t)	5.94	9.84	13.74	5.94	9.84	5.94
rx/Ly	0.27	0.24	0.23	0.27	0.26	0.26
ry/Lx	0.14	0.18	0.21	0.09	0.13	0.07
m	4.44	4.47	4.79	3.80	4.11	3.42
Ps (t/m²)	13.41	17.87	22.74	18.03	22.61	21.38
Coef. seguridad al vuelco	1.85	2.08	2.17	1.85	1.92	1.92
Coef. seg. deslizamiento	4.49	6.57	7.80	7.80	9.03	10.27
Armado según eje Y						
Ma (m.t)	28.90	55.84	74.87	56.43	74.35	69.55
Uo	2691.67	2649.17	2649.17	2649.17	2649.17	2649.17
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	10.73	18.98	25.58	19.18	25.40	23.73
Mínimo mecánico (cm²)	25.69	25.07	25.07	25.07	25.07	25.07
Mínimo geométrico (cm²)	37.62	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72
Nº redondos (20+12)	9	8	9	8	9	8
Armado según eje X						
Mb (m.t)	6.78	10.08	14.21	10.21	14.10	13.06
Uo	5383.33	7324.17	7324.17	7324.17	7324.17	7324.17
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	2.50	3.38	4.76	3.42	4.72	4.37
Mínimo mecánico (cm²)	51.37	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
Mínimo geométrico (cm²)	75.24	101.52	101.52	101.52	101.52	101.52
Nº redondos (20+12)	17	23	23	23	23	23

A-2.- BANDEROLA DE 6 M.

CON NEW JERSEY DOBLE

P.K.	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS
Tipo	TRAFICO 1	TRAFICO 2	TRAFICO 3	TRAFICO 4	TRAFICO 5
Zapata	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA
Dimensiones zapata					
Lx (m)	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
Ly (m)	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
h (m)	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Esfuerzos					
Qy (daN)	2.807.30	2.807.30	2.807.30	2.807.30	2.807.30
Qx cargas (daN)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N (daN)	1.980.20	1.980.20	1.980.20	1.980.20	1.980.20
Mx (m.daN)	19.396.40	19.396.40	19.396.40	19.396.40	19.396.40
Mz (m.daN)	7.721.80	7.721.80	7.721.80	7.721.80	7.721.80
My cargas (m.daN)	5.939.30	5.939.30	5.939.30	5.939.30	5.939.30
Cargas de trafico					
N (daN)	6000	12000	12000	18000	24000
Mx (m.daN)	12900	18600	25800	31500	37200
My (m.daN)	3900	7800	0	3900	0
Esfuerzos en la base					
Nt (t)	34.91	40.91	40.91	46.91	52.91
Mxt (m.t)	35.67	41.37	48.57	54.27	59.97
Myt (m.t)	9.84	13.74	5.94	9.84	5.94
rx/Ly	0.22	0.22	0.25	0.25	0.24
ry/Lx	0.17	0.20	0.09	0.12	0.07
m	4.02	4.44	3.49	3.83	3.16
Ps (t/m²)	17.54	22.73	17.88	22.49	20.89
Coef. seguridad al vuelco	2.27	2.27	2.00	2.00	2.08
Coef. seg. deslizamiento	7.18	8.41	8.41	9.64	10.88
Armado según eje Y					
Ma (m.t)	54.54	74.85	55.87	73.88	67.65
Uo	2649.17	2649.17	2649.17	2649.17	2649.17
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	18.53	25.58	18.99	25.24	23.07
Mínimo mecánico (cm²)	25.07	25.07	25.07	25.07	25.07
Mínimo geométrico (cm²)	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72
Nº redondos (20+12)	8	9	8	9	8
Armado según eje X					
Mb (m.t)	9.80	14.21	10.09	14.00	12.64
Uo	7324.17	7324.17	7324.17	7324.17	7324.17
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	3.28	4.76	3.38	4.69	4.24
Mínimo mecánico (cm²)	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
Mínimo geométrico (cm²)	101.52	101.52	101.52	101.52	101.52
Nº redondos (20+12)	23	23	23	23	23

A-2.- BANDEROLA DE 6 M.

CON DOS NEW JERSEY SIMPLES

P.K.	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS
Tipo	TRAFICO 1	TRAFICO 2	TRAFICO 3	TRAFICO 4	TRAFICO 5
Zapata	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA
Dimensiones zapata					
Lx (m)	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
Ly (m)	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
h (m)	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Esfuerzos					
Qy (daN)	2.807.30	2.807.30	2.807.30	2.807.30	2.807.30
Qx cargas (daN)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N (daN)	1.980.20	1.980.20	1.980.20	1.980.20	1.980.20
Mx (m.daN)	19.396.40	19.396.40	19.396.40	19.396.40	19.396.40
Mz (m.daN)	7.721.80	7.721.80	7.721.80	7.721.80	7.721.80
My cargas (m.daN)	5.939.30	5.939.30	5.939.30	5.939.30	5.939.30
Cargas de trafico					
N (daN)	6000	12000	12000	18000	24000
Mx (m.daN)	12900	18600	25800	31500	37200
My (m.daN)	3900	7800	0	3900	0
Esfuerzos en la base					
Nt (t)	37.09	43.09	43.09	49.09	55.09
Mxt (m.t)	35.67	41.37	48.57	54.27	59.97
Myt (m.t)	9.84	13.74	5.94	9.84	5.94
rx/Ly	0.20	0.20	0.24	0.24	0.23
ry/Lx	0.16	0.19	0.08	0.12	0.06
m	3.62	4.00	3.25	3.68	2.95
Ps (t/m²)	16.80	21.57	17.53	22.61	20.34
Coef. seguridad al vuelco	2.50	2.50	2.08	2.08	2.17
Coef. seg. deslizamiento	7.62	8.86	8.86	10.09	11.32
Armado según eje Y					
Ma (m.t)	51.64	70.29	54.47	74.35	65.48
Uo	2649.17	2649.17	2649.17	2649.17	2649.17
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	17.53	23.99	18.50	25.40	22.31
Mínimo mecánico (cm²)	25.07	25.07	25.07	25.07	25.07
Mínimo geométrico (cm²)	36.72	36.72	36.72	36.72	36.72
Nº redondos (20+12)	8	8	8	9	8
Armado según eje X					
Mb (m.t)	9.17	13.22	9.78	14.10	12.17
Uo	7324.17	7324.17	7324.17	7324.17	7324.17
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	3.07	4.43	3.28	4.72	4.08
Mínimo mecánico (cm²)	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
Mínimo geométrico (cm²)	101.52	101.52	101.52	101.52	101.52
Nº redondos (20+12)	23	23	23	23	23

A-2.- PORTICO DE 18 M.

SIN NEW JERSEY

P.K.	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS
Tipo	S/TRAFICO	TRAFICO 1	TRAFICO 2	TRAFICO 3	TRAFICO 4	TRAFICO 5
Zapata	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA
Dimensiones zapata						
Lx (m)	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Ly (m)	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20
h (m)	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Esfuerzos						
Qy (daN)	2.022.40	2.022.40	2.022.40	2.022.40	2.022.40	2.022.40
Qx cargas (daN)	1.064.00	1.064.00	1.064.00	1.064.00	1.064.00	1.064.00
N (daN)	1.915.30	1.915.30	1.915.30	1.915.30	1.915.30	1.915.30
Mx (m.daN)	13.928.70	13.928.70	13.928.70	13.928.70	13.928.70	13.928.70
Mz (m.daN)	1.548.90	1.548.90	1.548.90	1.548.90	1.548.90	1.548.90
My cargas (m.daN)	2.243.60	2.243.60	2.243.60	2.243.60	2.243.60	2.243.60
Cargas de trafico						
N (daN)	0	6000	12000	12000	18000	24000
Mx (m.daN)	0	8400	9600	16800	18000	19200
My (m.daN)	0	4200	8400	0	4200	0
Esfuerzos en la base						
Nt (t)	17.76	23.76	29.76	29.76	35.76	41.76
Mxt (m.t)	16.15	24.55	25.75	32.95	34.15	35.35
Myt (m.t)	3.41	7.61	11.81	3.41	7.61	3.41
rx/Ly	0.28	0.32	0.27	0.35	0.30	0.26
ry/Lx	0.11	0.18	0.22	0.06	0.12	0.05
m	4.22	6.46	5.83	5.34	4.78	3.23
Ps (t/m²)	12.99	26.64	30.09	27.56	29.67	23.38
Coef. seguridad al vuelco	1.79	1.56	1.85	1.43	1.67	1.92
Coef. seg. deslizamiento	4.48	6.00	7.51	7.51	9.03	10.54
Armado según eje Y						
Ma (m.t)	18.61	44.82	51.44	46.58	50.63	38.55
Uo	2550.00	2550.00	2550.00	2550.00	2550.00	2550.00
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	6.89	16.73	19.24	17.40	18.94	14.36
Mínimo mecánico (cm²)	24.33	24.33	24.33	24.33	24.33	24.33
Mínimo geométrico (cm²)	35.64	35.64	35.64	35.64	35.64	35.64
Nº redondos (20+12)	8	8	8	8	8	8
Armado según eje X						
Mb (m.t)	4.86	13.70	15.94	14.29	15.66	11.59
Uo	4533.33	4533.33	4533.33	4533.33	4533.33	4533.33
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	1.79	5.05	5.88	5.27	5.78	4.27
Mínimo mecánico (cm²)	43.26	43.26	43.26	43.26	43.26	43.26
Mínimo geométrico (cm²)	63.36	63.36	63.36	63.36	63.36	63.36
Nº redondos (20+12)	14	14	14	14	14	14

A-2.- PORTICO DE 18 M.

CON NEW JERSEY DOBLE

P.K.	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS
Tipo	TRAFICO 1	TRAFICO 2	TRAFICO 3	TRAFICO 4	TRAFICO 5
Zapata	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA
Dimensiones zapata					
Lx (m)	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Ly (m)	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
h (m)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Esfuerzos					
Qy (daN)	2.022.40	2.022.40	2.022.40	2.022.40	2.022.40
Qx cargas (daN)	1.064.00	1.064.00	1.064.00	1.064.00	1.064.00
N (daN)	1.915.30	1.915.30	1.915.30	1.915.30	1.915.30
Mx (m.daN)	13.928.70	13.928.70	13.928.70	13.928.70	13.928.70
Mz (m.daN)	1.548.90	1.548.90	1.548.90	1.548.90	1.548.90
My cargas (m.daN)	2.243.60	2.243.60	2.243.60	2.243.60	2.243.60
Cargas de trafico					
N (daN)	6000	12000	12000	18000	24000
Mx (m.daN)	12300	17400	24600	29700	34800
My (m.daN)	3600	7200	0	3600	0
Esfuerzos en la base					
Nt (t)	35.05	41.05	41.05	47.05	53.05
Mxt (m.t)	28.96	34.06	41.26	46.36	51.46
Myt (m.t)	7.28	10.88	3.68	7.28	3.68
rx/Ly	0.18	0.18	0.22	0.22	0.22
ry/Lx	0.13	0.17	0.06	0.10	0.04
m	3.08	3.50	2.84	3.20	2.68
Ps (t/m²)	14.97	19.93	16.19	20.91	19.75
Coef. seguridad al vuelco	2.78	2.78	2.27	2.27	2.27
Coef. seg. deslizamiento	8.85	10.37	10.37	11.88	13.40
Armado según eje Y					
Ma (m.t)	36.85	53.59	40.98	56.91	52.98
Uo	2833.33	2833.33	2833.33	2833.33	2833.33
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	10.94	15.97	12.18	16.97	15.79
Mínimo mecánico (cm²)	26.55	26.55	26.55	26.55	26.55
Mínimo geométrico (cm²)	38.88	38.88	38.88	38.88	38.88
Nº redondos (20+12)	9	9	9	9	9
Armado según eje X					
Mb (m.t)	5.92	9.49	6.80	10.20	9.36
Uo	7968.75	7968.75	7968.75	7968.75	7968.75
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	1.74	2.80	2.00	3.00	2.76
Mínimo mecánico (cm²)	74.66	74.66	74.66	74.66	74.66
Mínimo geométrico (cm²)	109.35	109.35	109.35	109.35	109.35
Nº redondos (20+12)	25	25	25	25	25

A-2.- PORTICO DE 18 M.

CON DOS NEW JERSEY SIMPLES

P.K.	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS
Tipo	TRAFICO 1	TRAFICO 2	TRAFICO 3	TRAFICO 4	TRAFICO 5
Zapata	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA
Dimensiones zapata					
Lx (m)	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Ly (m)	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
h (m)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Esfuerzos					
Qy (daN)	2.022.40	2.022.40	2.022.40	2.022.40	2.022.40
Qx cargas (daN)	1.064.00	1.064.00	1.064.00	1.064.00	1.064.00
N (daN)	1.915.30	1.915.30	1.915.30	1.915.30	1.915.30
Mx (m.daN)	13.928.70	13.928.70	13.928.70	13.928.70	13.928.70
Mz (m.daN)	1.548.90	1.548.90	1.548.90	1.548.90	1.548.90
My cargas (m.daN)	2.243.60	2.243.60	2.243.60	2.243.60	2.243.60
Cargas de trafico					
N (daN)	6000	12000	12000	18000	24000
Mx (m.daN)	12300	17400	24600	29700	34800
My (m.daN)	3600	7200	0	3600	0
Esfuerzos en la base					
Nt (t)	37.13	41.05	41.05	47.05	53.05
Mxt (m.t)	28.96	34.06	41.26	46.36	51.46
Myt (m.t)	7.28	10.88	3.68	7.28	3.68
rx/Ly	0.17	0.18	0.22	0.22	0.22
ry/Lx	0.12	0.17	0.06	0.10	0.04
m	2.89	3.50	2.84	3.20	2.68
Ps (t/m²)	14.90	19.93	16.19	20.91	19.75
Coef. seguridad al vuelco	2.94	2.78	2.27	2.27	2.27
Coef. seg. deslizamiento	9.38	10.37	10.37	11.88	13.40
Armado según eje Y					
Ma (m.t)	36.63	53.59	40.98	56.91	52.98
Uo	2833.33	2833.33	2833.33	2833.33	2833.33
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	10.88	15.97	12.18	16.97	15.79
Mínimo mecánico (cm²)	26.55	26.55	26.55	26.55	26.55
Mínimo geométrico (cm²)	38.88	38.88	38.88	38.88	38.88
Nº redondos (20+12)	9	9	9	9	9
Armado según eje X					
Mb (m.t)	5.87	9.49	6.80	10.20	9.36
Uo	7968.75	7968.75	7968.75	7968.75	7968.75
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	1.73	2.80	2.00	3.00	2.76
Mínimo mecánico (cm²)	74.66	74.66	74.66	74.66	74.66
Mínimo geométrico (cm²)	109.35	109.35	109.35	109.35	109.35
Nº redondos (20+12)	25	25	25	25	25

A-2.- PORTICO DE 24 M.

SIN NEW JERSEY

P.K.	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS
Tipo	S/TRAFICO	TRAFICO 1	TRAFICO 2	TRAFICO 3	TRAFICO 4	TRAFICO 5
Zapata	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA
Dimensiones zapata						
Lx (m)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
Ly (m)	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90
h (m)	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Esfuerzos						
Qy (daN)	2.723.80	2.723.80	2.723.80	2.723.80	2.723.80	2.723.80
Qx cargas (daN)	1.888.30	1.888.30	1.888.30	1.888.30	1.888.30	1.888.30
N (daN)	2.515.00	2.515.00	2.515.00	2.515.00	2.515.00	2.515.00
Mx (m.daN)	18.092.30	18.092.30	18.092.30	18.092.30	18.092.30	18.092.30
Mz (m.daN)	4.342.10	4.342.10	4.342.10	4.342.10	4.342.10	4.342.10
My cargas (m.daN)	3.856.50	3.856.50	3.856.50	3.856.50	3.856.50	3.856.50
Cargas de trafico						
N (daN)	0	6000	12000	12000	18000	24000
Mx (m.daN)	0	10500	13800	21000	24300	27600
My (m.daN)	0	5100	10200	0	5100	0
Esfuerzos en la base						
Nt (t)	25.04	31.04	37.04	37.04	43.04	49.04
Mxt (m.t)	21.09	31.59	34.89	42.09	45.39	48.69
Myt (m.t)	5.93	11.03	16.13	5.93	11.03	5.93
rx/Ly	0.22	0.26	0.24	0.29	0.27	0.25
ry/Lx	0.11	0.17	0.21	0.08	0.12	0.06
m	3.31	4.69	4.97	4.04	4.17	3.19
Ps (t/m²)	10.10	17.75	22.48	18.25	21.89	19.10
Coef. seguridad al vuelco	2.27	1.92	2.08	1.72	1.85	2.00
Coef. seg. deslizamiento	4.36	5.40	6.45	6.45	7.49	8.54
Armado según eje Y						
Ma (m.t)	22.64	48.09	63.80	49.73	61.84	52.57
Uo	2975.00	2975.00	2975.00	2975.00	2975.00	2975.00
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	8.38	17.93	23.90	18.55	23.15	19.63
Mínimo mecánico (cm²)	28.39	28.39	28.39	28.39	28.39	28.39
Mínimo geométrico (cm²)	41.58	41.58	41.58	41.58	41.58	41.58
Nº redondos (20+12)	10	10	10	10	10	10
Armado según eje X						
Mb (m.t)	4.95	13.17	18.25	13.70	17.61	14.62
Uo	5525.00	5525.00	5525.00	5525.00	5525.00	5525.00
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	1.82	4.86	6.73	5.05	6.50	5.39
Mínimo mecánico (cm²)	52.72	52.72	52.72	52.72	52.72	52.72
Mínimo geométrico (cm²)	77.22	77.22	77.22	77.22	77.22	77.22
Nº redondos (20+12)	18	18	18	18	18	18

A-2.- PORTICO DE 24 M.

CON NEW JERSEY DOBLE

P.K.	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS
Tipo	TRAFICO 1	TRAFICO 2	TRAFICO 3	TRAFICO 4	TRAFICO 5
Zapata	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA
Dimensiones zapata					
Lx (m)	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Ly (m)	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40
h (m)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Esfuerzos					
Qy (daN)	2.723.80	2.723.80	2.723.80	2.723.80	2.723.80
Qx cargas (daN)	1.888.30	1.888.30	1.888.30	1.888.30	1.888.30
N (daN)	2.515.00	2.515.00	2.515.00	2.515.00	2.515.00
Mx (m.daN)	18.092.30	18.092.30	18.092.30	18.092.30	18.092.30
Mz (m.daN)	4.342.10	4.342.10	4.342.10	4.342.10	4.342.10
My cargas (m.daN)	3.856.50	3.856.50	3.856.50	3.856.50	3.856.50
Cargas de trafico					
N (daN)	6000	12000	12000	18000	24000
Mx (m.daN)	15000	22800	30000	37800	45600
My (m.daN)	3600	7200	0	3600	0
Esfuerzos en la base					
Nt (t)	41.08	47.08	47.08	53.08	59.08
Mxt (m.t)	36.77	44.57	51.77	59.57	67.37
Myt (m.t)	10.01	13.61	6.41	10.01	6.41
rx/Ly	0.17	0.18	0.20	0.21	0.21
ry/Lx	0.15	0.18	0.09	0.12	0.07
m	3.17	3.61	2.91	3.30	2.84
Ps (t/m²)	15.08	19.67	15.83	20.24	19.39
Coef. seguridad al vuelco	2.94	2.78	2.50	2.38	2.38
Coef. seg. deslizamiento	7.15	8.20	8.20	9.24	10.29
Armado según eje Y					
Ma (m.t)	53.62	75.92	57.25	78.69	74.53
Uo	2833.33	2833.33	2833.33	2833.33	2833.33
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	15.98	22.75	17.08	23.59	22.32
Mínimo mecánico (cm²)	26.55	26.55	26.55	26.55	26.55
Mínimo geométrico (cm²)	38.88	38.88	38.88	38.88	38.88
Nº redondos (20+12)	9	9	9	9	9
Armado según eje X					
Mb (m.t)	7.20	11.16	7.84	11.66	10.92
Uo	9562.50	9562.50	9562.50	9562.50	9562.50
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	2.12	3.29	2.31	3.43	3.22
Mínimo mecánico (cm²)	89.59	89.59	89.59	89.59	89.59
Mínimo geométrico (cm²)	131.22	131.22	131.22	131.22	131.22
Nº redondos (20+12)	30	30	30	30	30

A-2.- PORTICO DE 24 M.

CON DOS NEW JERSEY SIMPLES

P.K.	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS	VARIOS
Tipo	TRAFICO 1	TRAFICO 2	TRAFICO 3	TRAFICO 4	TRAFICO 5
Zapata	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA	AISLADA
Dimensiones zapata					
Lx (m)	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Ly (m)	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40
h (m)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Esfuerzos					
Qy (daN)	2.723.80	2.723.80	2.723.80	2.723.80	2.723.80
Qx cargas (daN)	1.888.30	1.888.30	1.888.30	1.888.30	1.888.30
N (daN)	2.515.00	2.515.00	2.515.00	2.515.00	2.515.00
Mx (m.daN)	18.092.30	18.092.30	18.092.30	18.092.30	18.092.30
Mz (m.daN)	4.342.10	4.342.10	4.342.10	4.342.10	4.342.10
My cargas (m.daN)	3.856.50	3.856.50	3.856.50	3.856.50	3.856.50
Cargas de trafico					
N (daN)	6000	12000	12000	18000	24000
Mx (m.daN)	15000	22800	30000	37800	45600
My (m.daN)	3600	7200	0	3600	0
Esfuerzos en la base					
Nt (t)	43.58	47.08	47.08	53.08	59.08
Mxt (m.t)	36.77	44.57	51.77	59.57	67.37
Myt (m.t)	10.01	13.61	6.41	10.01	6.41
rx/Ly	0.16	0.18	0.20	0.21	0.21
ry/Lx	0.14	0.18	0.09	0.12	0.07
m	2.97	3.61	2.91	3.30	2.84
Ps (t/m²)	14.98	19.67	15.83	20.24	19.39
Coef. seguridad al vuelco	3.13	2.78	2.50	2.38	2.38
Coef. seg. deslizamiento	7.59	8.20	8.20	9.24	10.29
Armado según eje Y					
Ma (m.t)	53.12	75.92	57.25	78.69	74.53
Uo	2833.33	2833.33	2833.33	2833.33	2833.33
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	15.83	22.75	17.08	23.59	22.32
Mínimo mecánico (cm²)	26.55	26.55	26.55	26.55	26.55
Mínimo geométrico (cm²)	38.88	38.88	38.88	38.88	38.88
Nº redondos (20+12)	9	9	9	9	9
Armado según eje X					
Mb (m.t)	7.11	11.16	7.84	11.66	10.92
Uo	9562.50	9562.50	9562.50	9562.50	9562.50
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	2.09	3.29	2.31	3.43	3.22
Mínimo mecánico (cm²)	89.59	89.59	89.59	89.59	89.59
Mínimo geométrico (cm²)	131.22	131.22	131.22	131.22	131.22
Nº redondos (20+12)	30	30	30	30	30

9.A6.5.1. **Comprobación panel de horquilla**

ESTRCUTURA: HORQUILLA PARA PANEL 2,20 X 2,10 M2 (H = 2,50 M)

1.- ANTECEDENTES.

Se trata de una horquilla de 2,50 m. de altura sobre el terreno, sobre la que apoya un panel de mensaje variable de 2,20 x 2,10 m2.

Se somete a la horquilla a las acciones debidas al peso propio de todos los elementos y a una carga de viento cuya presión dinámica se obtiene de la normativa vigente.

2.- NORMATIVA EMPLEADA.

Se emplean las siguientes normas españolas:

- UNE 135311:2013 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE – 08.
- Instrucción de Acero Estructural EAE.

3.- BASES DE CÁLCULO.

3.1.- Pesos propios.

Se han estimado los siguientes:

- Acero del bastidor: Peso específico de 7850 Kg/m3.
- Hormigón armado de las cimentaciones: Peso específico de 2500 Kg/m3.
- Peso del panel: 300 Kg.
- Peso del bastidor: 230 Kg.

3.2.- Cargas de viento.

De acuerdo con la norma UNE 135311 se somete a todas las superficies expuestas a una carga dinámica de valor 150 Kg/m2 como suma de presión más succión.

3.3.- Criterios de cálculo.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Acero de la columna de tipo S 275 JR.
- Hormigón armado tipo HA 25 / B / 20 / IIa.
- Acero de armaduras: tipo B 500 S.
- Hormigón de limpieza tipo HL 15.

La estabilidad de las cimentaciones se comprueba con cargas características (sin mayorar), admitiendo una presión de contacto de 2,00 Kg/cm2 y unos coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento de valor 1,50 en ambos casos. Se admite un coeficiente de rozamiento entre zapata y terreno de valor n = tg 30 = 0,577.

El armado de las zapatas se realiza de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE 08.

El proceso de cálculo de las cimentaciones se realiza componiendo vectorialmente las acciones exteriores en la base de contacto de la zapata con el terreno. Dado que se obtiene flexión compuesta, se admite una ley de presiones triangular, en la que se descarta la posibilidad de tracciones entre terreno y zapata, cuya presión en punta se deduce de las condiciones de equilibrio, al admitir que la zona comprimida se extiende a 3 veces la distancia entre el borde de la zapata y la posición de la resultante, siendo:

- Nt = N exterior + peso propio de la zapata.
- Mt = M exterior + Cortante exterior x canto de la zapata.
- A = Largo de la zapata.
- B = Ancho de la zapata.
- C = A / 2 – Mt / Nt.
- Ps = 2 Nt / 3 B C
- Momento estabilizador: Nt x A /2
- Momento de vuelco: Mt
- Coeficiente de seguridad al vuelco = M estabilizador / M vuelco.
- Rozamiento entre terreno y zapata: R = n Nt = 0,577 Nt
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento = R / Cortante exterior

Esta comprobación de la zapata implica que no se consideran empujes activos ni pasivos del terreno que circunda a la zapata.

De acuerdo con la normativa vigente, se admite que la presión de contacto en punta supere en un 25 % a la media admisible deducida de los ensayos geotécnicos, por lo que la limitación de cálculo será Ps ≤ 2,00 x 1,25 = 2,50 Kg/cm2. El coeficiente de seguridad al vuelco debe ser superior a 1,50.

4.- COMPROBACION DE LA ZAPATA.

Los esfuerzos que se obtienen en la base de contacto de la zapata con el terreno son:

- N = 300 + 230 = 530 Kg.
- Q = 2,20 x 2,1 x 150 + 2,28 x 0,06 x 150 + 2 x 2,00 x 0,05 x 150 + 2,50 x 0,16 x 150 = 803,52 Kg.
- Mf = 2,20 x 2,1 x 150 x 3,705 + 2,28 x 0,06 x 150 x 2,53 + 2 x 2,00 x 0,05 x 150 x 3,56 + 2,50 x 0,16 x 150 x 1,25= 2801,28 m.Kg.

En el **Subapéndice Nº 1 – PMH** se recoge una hoja de cálculo, en la que se han obtenido los valores de los esfuerzos en la base de contacto con el terreno, la presión de contacto en punta, los coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento, la flexión máxima en la sección de hormigón de la zapata, y el armado necesario, de acuerdo con la Instrucción EHE 08, teniendo en cuenta las cuantías mínimas geométrica y mecánica que determina la citada Instrucción.

En el **Subapéndice Nº 2 - PMH** se recoge un dibujo que detalla las dimensiones y armadura de la cimentación.

5.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

En la zapata de 2,00 x 1,35 x 1,00 m3., se obtiene:

- Presión de contacto: 0,752 Kg/cm2 < 2,50 Kg/cm2.- CUMPLE.
- Coeficiente de seguridad al vuelco: 1,92 > 1,50.- CUMPLE.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento: 5,05 > 1,50.- CUMPLE.

6.- ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS.

Los materiales de construcción se ajustarán a las siguientes especificaciones:

- Acero S 275 JR en todos los elementos metálicos del bastidor.
- Pernos de anclaje de acero corrugado tipo B 500S, con tratamiento anticorrosivo de galvanizado en caliente, o de electrocincado.
- Hormigones de las cimentaciones del tipo HA 25/B/20 con la especificación de ambiente del lugar de emplazamiento, según EHE 08.
- Hormigón de limpieza tipo HL15 o HM 20, según EHE 08.
- Acero corrugado de armaduras tipo B 500 S.

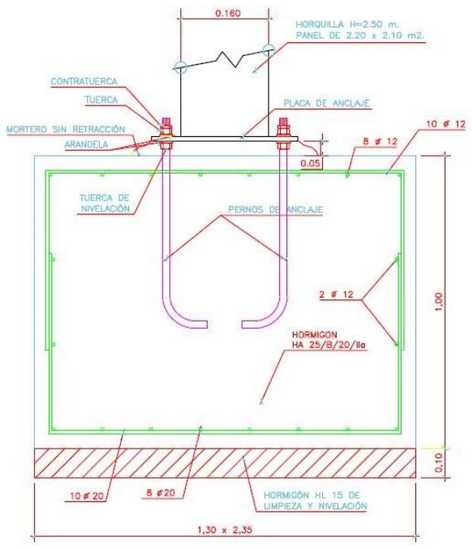
Subapéndice Nº 1 – PMH Esfuerzos en la base de contacto con el terreno, la presión de contacto en punta, los coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento, la flexión máxima en la sección de hormigón de la zapata, y el armado necesario

HORQUILLA 2,50 + 2,20 M.	
P.K.	
Tipo	1 G
Panel	220x210
Dimensiones zapata	
Lx (m)	1.30
Ly (m)	2.00
h (m)	1.00
Dimensiones del pilar	
Altura (m.)	4.51
Esfuerzos	
Qy (daN)	803.52
Qx cargas (daN)	0
N (daN)	530
Mx (m.daN)	2801.28
Mz (m.daN)	0
My cargas (m.daN)	0
My nieve (m.daN)	0
My temperatura	0
Qx temperatura (daN)	0
Esfuerzos en la base	
Nt (t)	7.03
Mxt (m.t)	3.60
Myt (m.t)	0.00
rx/Ly	0.26
ry/Lx	0.00
m	2.78
Ps (t/m²)	7.52
Coef. seguridad al vuelco	1.92
Coef. seg. deslizamiento	5.05
Armado según eje Y	
Ma (m.t)	2.45
Uo	1657.50
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	1.00
Mínimo mecánico (cm²)	15.98
Mínimo geométrico (cm²)	23.40
Nº de redondos (12+20)	6
Armado según eje X	
Mb (m.t)	0.53
Uo	2550.00
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	0.22
Mínimo mecánico (cm²)	24.58
Mínimo geométrico (cm²)	36.00
Nº de redondos (12+20)	8

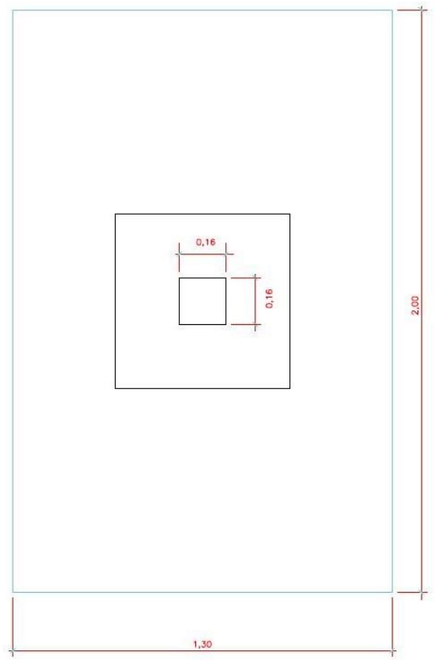
Subapéndice Nº 2 - PMH Dibujo de las dimensiones y armadura de la cimentación.

HORQUILLA H = 2.50 m.
PANEL DE 2.20 x 2,10 m2.

ALZADO



PLANTA



9.A6.5.2. **Comprobación Mástil de Cámara CCTV**

ESTRUCTURA: COLUMNA DE 15,00 M. PARA CCTV ABATIBLE: CIMENTACION

1.- ANTECEDENTES.

Las dimensiones de la columna troncocónica son:

- Diámetro superior: 110 mm.
- Diámetro inferior: 319 mm.
- Superficie expuesta al viento por la cámara: 0,60 x 0,40 = 0,24 m².
- Peso aproximado de la columna: 530 Kg.

2.- NORMATIVA EMPLEADA.

Se emplean las siguientes normas españolas:

 UNE – EN 40-3-1: Columnas y báculos de alumbrado. Parte 3-1: Diseño y verificación. Especificación para cargas características.

 UNE – EN 40-3-3: Columnas y báculos de alumbrado. Parte 3-3: Diseño y verificación. Verificación por cálculo.

 UNE – EN 40-5: Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero.

 Instrucción de Hormigón Estructural EHE – 08.

 Instrucción de Acero Estructural EAE.

 Norma NBE – EA 95.- Acero en edificación.

3.- BASES DE CÁLCULO.

3.1.- Pesos propios.

Se han estimado los siguientes:

- Acero de la columna: Peso específico de 7850 Kg/m3.
- Hormigón armado de las cimentaciones: Peso específico de 2500 Kg/m3.
- Cámara de CCTV: 10 Kg.

3.2.- Cargas de viento.

Se estima según la Norma UNE 40-3, que determina la presión en cada sección en función de su altura a la base, por lo que es variable a lo largo del fuste de la columna. La expresión que lo determina es q(z) = x x f x Ce(z) x q(10), siendo:

- = Coeficiente que depende del tamaño de la columna (= 1 – 0,01 h = 1 – 0,01 x 15,00 = 0,85)
- = Coeficiente de comportamiento dinámico, en función del período propio de vibración en segundos, que se obtiene de un gráfico que se incluye en la norma. En este caso, T = 0,7623 seg.; = 1,37.
- f = Factor de topografía. De acuerdo con la Norma, se elige f = 1.
- Ce(z) = Coeficiente de exposición, que tiene en cuenta la variación de la presión del viento en función de la altura sobre el terreno y del tipo del mismo. Se elige terreno tipo II, siendo Ce(z) = Cr(z)2 + 7 Kr Cr(z):

 Cr(z) = Kr ln (z / zo)

 z ≥ z min = 4,00 m.

 Kr = 0,19

 zo = 0,05

- q10 = 0,5 Cs2 Vref2
- = 1,25 Kg/m3.
- Cs = Probabilidad de excedencia. Para 25 años de vida útil: Cs = 0,9592
- Vref = 28 m/seg.
- Q10 = 450,83 N/m2.
- Re = Nº de Reynolds = V D /
- V = (q(z) / (0,5))1/2 / Cs
- = 15,1 x 10-6 m2/seg.
- K = Coeficiente de rugosidad = 0,2 mm. para acero galvanizado
- Cfo = 1,2 + 0,18 log (10 x K / b) / (1 + 0,4 log (Re / 106)), siendo “b” el diámetro en mm. de la columna a la altura considerada.
- Empuje sobre la columna a la altura “z” = Ac * Cfo * q(z)

Se ha dividido la columna en tramos de 0,50 m. de altura. En la base se ha dispuesto un refuerzo formado por un cono de 4 mm. de espesor, que envuelve a la columna en 140 mm. de altura, a la vista de lo cual se ha considerado una primera pieza de 140 mm., una segunda de 360 mm., y las restantes de 500 mm. En el **Subapéndice Nº 1 – CCTV** se recoge la presión que se ha obtenido en el centro de cada uno de ellos, así como el diámetro medio de la sección, la superficie expuesta el viento, y la carga considerada en cálculo.

3.3.- Criterios de cálculo.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Acero de la columna de tipo S 275 JR, cuyo límite elástico es 275 N/mm2. Se aplica el coeficiente de seguridad global m0 = 1,05, por lo que se establece como tensión de comparación el valor 2672 Kg/cm2.
- Hormigón armado tipo HA 25 / B / 20 / IIa.
- Acero de armaduras: tipo B 500 S.
- Hormigón de limpieza tipo HL 15.

Los coeficientes de mayoración de esfuerzos son 1,20 para el peso propio, y 1,40 para el viento, de acuerdo con la Norma UNE EN 40-3. Se aplica el coeficiente global dinámico d = 1,30.

La estabilidad de las cimentaciones se comprueba con cargas características (sin mayorar), admitiendo una presión de contacto de 2,00 Kg/cm2 y unos coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento de valor 1,50 en ambos casos.

El armado de las zapatas se realiza de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE 08.

Se analiza la actuación del viento según la dirección de los lados de la zapata, y según la diagonal.

El proceso de cálculo de las cimentaciones se realiza componiendo vectorialmente las acciones exteriores en la base de contacto de la zapata con el terreno. Dado que se obtiene flexión compuesta, se admite una ley de presiones triangular, en la que se descarta la posibilidad de tracciones entre terreno y zapata, cuya presión en punta se deduce de las condiciones de equilibrio, al admitir que la zona comprimida se extiende a 3 veces la distancia entre el borde de la zapata y la posición de la resultante, siendo:

- Nt = N exterior + peso propio de la zapata.
- Mt = M exterior + Cortante exterior x canto de la zapata.
- A = Largo de la zapata.
- B = Ancho de la zapata.
- C = A / 2 – Mt / Nt.
- Ps = 2 Nt / 3 B C
- Momento estabilizador: Nt x A /2
- Momento de vuelco: Mt
- Coeficiente de seguridad al vuelco = M estabilizador / M vuelco.

Esta comprobación de la zapata implica que no se consideran empujes activos ni pasivos del terreno que circunda a la zapata.

De acuerdo con la normativa vigente, se admite que la presión de contacto en punta supere en un 25 % a la media admisible deducida de los ensayos geotécnicos, por lo que la limitación de cálculo será Ps ≤ 2,00 x 1,25 = 2,50 Kg/cm2. El coeficiente de seguridad al vuelco debe ser superior a 1,50.

Para viento actuando según la diagonal de la zapata, se descompone la carga de viento según las direcciones de los lados de la misma, siendo qx = Qx cos ; qy = Qy sen . Análogamente, se descompone el vector representativo del momento según las direcciones de los lados de la zapata, obteniendo Mx = M cos 45; My = M sen 45. Actuando de la misma forma anterior, la zapata queda sometida a flexión esviada, en la que se admite una ley de presiones de tipo piramidal, cuya presión en punta se obtiene por medio de las tablas del Beton Kalender, que deduce el coeficiente “m” por el que multiplicar la presión media:

- rx / a = Mxt / (Nt a)
- rz / b = Mzt / (Nt b)
- m = S/ tabla
- Ps = m Nt / (ab)

El coeficiente de seguridad al deslizamiento se obtiene a partir del rozamiento del cimiento con el terreno. Se admite que el ángulo de rozamiento interno del terreno es 30 º, por lo que m = tg 30 = 0,577, obteniendo nd = m Nt / Q.

En el **Subapéndice Nº 2 – CCTV** se recogen los resultados de la comprobación de la zapata, tanto para viento según el lado de la zapata como para viento según la diagonal.

La comprobación de armado se realiza de acuerdo con las prescripciones de la vigente EHE-08, teniendo en cuenta los valores mínimos mecánico y geométrico.

En el **Subapéndice Nº 3 – CCTV** se recoge el croquis de la zapata.

4.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

Para la actuación del viento según el lado de la zapata de 1,50 x 1,50 x 1,25, se obtiene:

- Coeficiente de seguridad al vuelco: 1,52 > 1,50.- CUMPLE.
- Presión de contacto en punta: 13,22 t/m2 < 25 t/m2.- CUMPLE.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento: 10,53 > 1,50.- CUMPLE.

Para la actuación del viento según la diagonal de la zapata de 1,50 x 1,50 x 1,25, se obtiene:

- Coeficiente de seguridad al vuelco: 2,08 > 1,50.- CUMPLE.
- Presión de contacto en punta: 18,65 t/m2 < 25 t/m2.- CUMPLE.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento: 10,53 > 1,50.- CUMPLE.

Subapéndice Nº 1 – **CCTV** Presión que se ha obtenido en el centro de cada uno de los puntos, diámetro medio de la sección, superficie expuesta el viento, y carga considerada en cálculo.

COLUMNA PARA CCTV ABATIBLE DE 15,00 M.

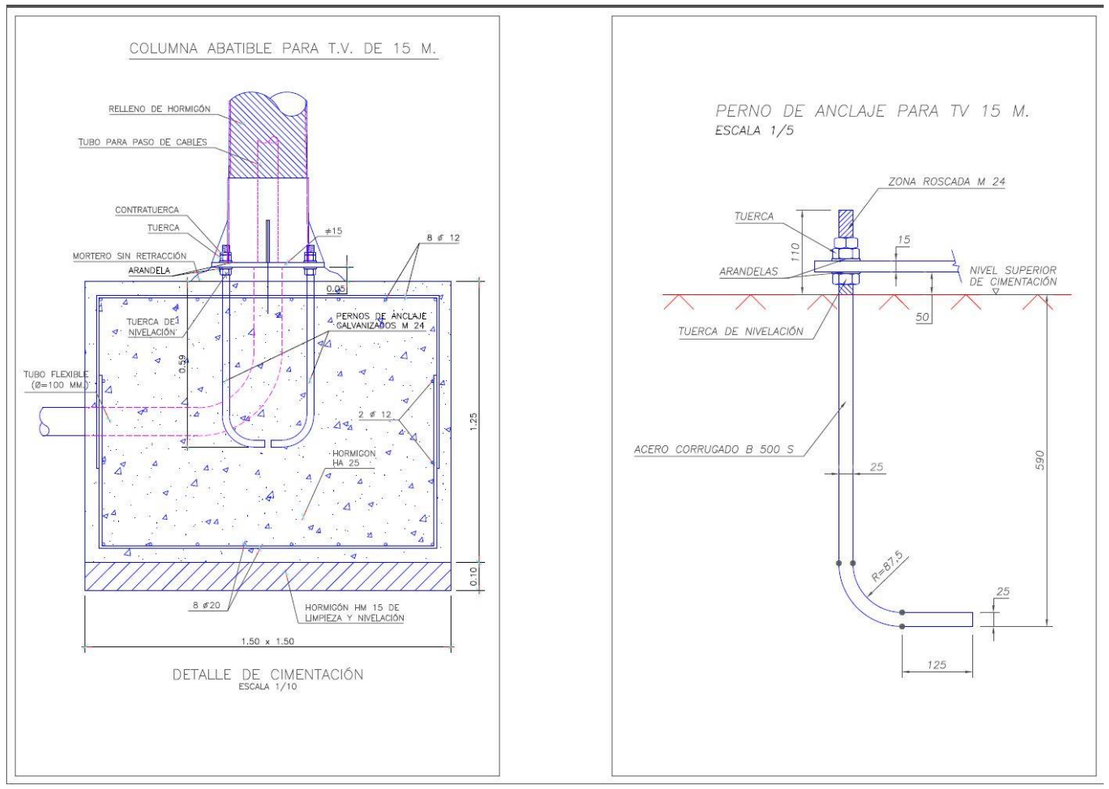
PRESIONES DE VIENTO

BARRA	LONGITUD (m)	H (CDG) (m)	DIAM (m)	AREA (m2)	Cr (z)	Ce(z)	q(z) (N/m2)	V (m/s)	Re	Cfo	F (N)	PAR (N.m)
1 – 2	0.14	0.07	0.31802	0.044523453	0.832585061	1.800536014	945.2661657	37.57146516	791301.5023	0.78694637	33.11982944	2.31838806
2 – 3	0.36	0.32	0.31454	0.11323488	0.832585061	1.800536014	945.2661657	37.57146516	782634.3541	0.787020201	84.24036057	26.95691538
3 – 4	0.5	0.75	0.30855	0.154275	0.832585061	1.800536014	945.2661657	37.57146516	767726.8593	0.787149833	114.7907982	86.09309865
4 – 5	0.5	1.25	0.30158	0.150791667	0.832585061	1.800536014	945.2661657	37.57146516	750392.563	0.787304955	112.2210788	140.2763485
5 – 6	0.5	1.75	0.29462	0.147308333	0.832585061	1.800536014	945.2661657	37.57146516	733058.2668	0.78746505	109.6510302	191.8893029
6 – 7	0.5	2.25	0.28765	0.143825	0.832585061	1.800536014	945.2661657	37.57146516	715723.9705	0.787630406	107.0806427	240.9314461
7 – 8	0.5	2.75	0.28068	0.140341667	0.832585061	1.800536014	945.2661657	37.57146516	698389.6742	0.787801337	104.5099059	287.4022411
8 – 9	0.5	3.25	0.27372	0.136858333	0.832585061	1.800536014	945.2661657	37.57146516	681055.3779	0.787978184	101.9388087	331.3011281
9 – 10	0.5	3.75	0.26675	0.133375	0.832585061	1.800536014	945.2661657	37.57146516	663721.0816	0.788161318	99.3673395	372.6275231
10 – 11	0.5	4.25	0.25978	0.129891667	0.844103739	1.835169094	963.4482398	37.93108526	652573.7593	0.78908692	98.74941274	419.6850042
11 – 12	0.5	4.75	0.25282	0.126408333	0.865236609	1.899399081	997.168439	38.58916106	646091.5939	0.790615294	99.65737437	473.3725283
12 – 13	0.5	5.25	0.24585	0.122925	0.884252467	1.957958205	1027.911484	39.17950401	637899.408	0.792000347	100.074011	525.3885576
13 – 14	0.5	5.75	0.23888	0.119441667	0.901537104	2.011813499	1056.185057	39.71468152	628289.7685	0.793274559	100.0735716	575.4230367
14 – 15	0.5	6.25	0.23192	0.115958333	0.91737961	2.06170023	1082.375169	40.20406671	617482.9893	0.794461824	99.71323765	623.2077353
15 – 16	0.5	6.75	0.22495	0.112475	0.932002208	2.108191052	1106.782456	40.65483549	605649.3539	0.795580316	99.03809946	668.5071713
16 – 17	0.5	7.25	0.21798	0.108991667	0.945579411	2.151741039	1129.645831	41.07260294	592923.3707	0.796644277	98.08442218	711.1120608
17 – 18	0.5	7.75	0.21102	0.105508333	0.958250772	2.192718069	1151.158425	41.46184493	579413.2656	0.79766518	96.88186575	750.8344595
18 – 19	0.5	8.25	0.20405	0.102025	0.97012964	2.23142394	1171.478679	41.82618647	565207.5065	0.798652521	95.45503896	787.5040714
19 – 20	0.5	8.75	0.19708	0.098541667	0.981309335	2.268109427	1190.738249	42.16860431	550379.4105	0.799614362	93.82461557	820.9653862
20 – 21	0.5	9.25	0.19012	0.095058333	0.991867607	2.302985266	1209.04777	42.49157265	534990.4737	0.800557737	92.00815353	851.0754202
21 – 22	0.5	9.75	0.18315	0.091575	1.001869916	2.336230317	1226.50114	42.79717011	519092.8282	0.801488952	90.02070796	877.7019027
22 – 23	0.5	10.25	0.17618	0.088091667	1.011371896	2.367997734	1243.178765	43.08715971	502731.0875	0.802413818	87.87529766	900.721801
23 – 24	0.5	10.75	0.16922	0.084608333	1.020421225	2.398419707	1259.150043	43.36304959	485943.7555	0.803337847	85.58326541	920.0201032
24 – 25	0.5	11.25	0.16225	0.081125	1.029059076	2.427611154	1274.475306	43.62613987	468764.3174	0.804266418	83.15456002	935.4888002
25 – 26	0.5	11.75	0.15528	0.077641667	1.037321248	2.45567263	1289.207344	43.87755913	451222.0954	0.805204935	80.59795968	947.0260263
26 – 27	0.5	12.25	0.14832	0.074158333	1.04523906	2.482692642	1303.392621	44.11829333	433342.9275	0.80615898	77.92125068	954.5353208
27 – 28	0.5	12.75	0.14135	0.070675	1.052840074	2.508749518	1317.072261	44.3492088	415149.7128	0.807134475	75.13137168	957.9249889
28 – 29	0.5	13.25	0.13438	0.067191667	1.060148667	2.533912923	1330.282835	44.57107085	396662.8524	0.808137867	72.23453115	957.1075377
29 – 30	0.5	13.75	0.12742	0.063708333	1.067186509	2.5582451	1343.057022	44.78455887	377900.6099	0.809176342	69.23630341	951.9991718
30 – 31	0.5	14.25	0.12045	0.060225	1.073972944	2.581801901	1355.424143	44.99027869	358879.4085	0.810258093	66.1417076	942.5193333
31 – 32	0.5	14.75	0.11348	0.056741667	1.080525318	2.604633635	1367.41061	45.18877282	339614.0774	0.811392662	62.95527268	928.5902721
CAMARA		15		0.24	1.08371867	2.615791987	1373.268651			1.2	395.5013714	5932.520571
						RESULTANTES					3186.833196	25093.02765

Subapéndice Nº 2 – **CCTV** Resultados de la comprobación de la zapata, tanto para viento según el lado de la zapata como para viento según la diagonal.

Dimensiones zapata		
Lx (m)	1.50	1.50
Ly (m)	1.50	1.50
h (m)	1.25	1.25
Esfuerzos		
Qy (daN)	414	293
Qx cargas (daN)	0	293
N (daN)	528	528
Mx (m.daN)	3262	2307
My cargas (m.daN)	0	2307
Esfuerzos en la base		
Nt (t)	7.56	7.56
Mxt (m.t)	3.78	2.67
Myt (m.t)	0.00	2.67
rx/Ly	0.33	0.24
ry/Lx	0.00	0.24
m	3.94	5.55
Ps (t/m²)	13.22	18.65
Coef. seguridad al vuelco	1.52	2.08
Coef. seg. deslizamiento	10.53	10.53
Armado según eje Y		
Ma (m.t)	3.33	5.24
Uo	2443.75	2443.75
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	1.07	1.68
Mínimo mecánico (cm²)	23.04	23.04
Mínimo geométrico (cm²)	33.75	33.75
Nº de redondos (12+20)	8	8
Armado según eje X		
Mb (m.t)	1.47	2.61
Uo	2443.75	2443.75
As1 = Us1 / 4,348 (cm²)	0.47	0.84
Mínimo mecánico (cm²)	23.04	23.04
Mínimo geométrico (cm²)	33.75	33.75
Nº de redondos (12+20)	8	8

Subapéndice Nº 3 – CCTV Croquis de la zapata.



9.A6.5.3. Comprobación del ERU

ESTRUCTURA: ESTACION REMOTA UNIVERSAL (ERU)

1.- ANTECEDENTES.

Se trata de un armario de chapa de acero, cuyas dimensiones son 0,640 x 0,705 m2 en planta, y una altura de 1,39 m. Apoya sobre una peana de 0,194 m de altura, con las mismas dimensiones en planta, y todo el conjunto apoya en una zapata de hormigón en masa, de 0,75 x 0,75 m2 en planta, y una profundidad de 0,90 m.

Se somete al conjunto a las acciones debidas al peso propio de todos los elementos, y a una carga de viento cuya presión dinámica se obtiene de la normativa vigente.

2.- NORMATIVA EMPLEADA.

Se emplean las siguientes normas españolas:

- UNE 135311:2013 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE – 08.
- Instrucción de Acero Estructural EAE.

3.- BASES DE CÁLCULO.

3.1.- Pesos propios.

Se han estimado los siguientes:

- Acero del armario: Peso específico de 7850 Kg/m3.
- Hormigón en masa de las cimentaciones: Peso específico de 2300 Kg/m3.
- Peso del armario: 300 Kg.
- Peso de la peana: 0,64 x 0,705 x 0,194 x 2300 = 201,32 KG.
- Peso de la zapata: 0,75 x 0,75 x 0,90 x 2300 = 1164 Kg.

3.2.- Cargas de viento.

De acuerdo con la norma UNE 135311 se somete a todas las superficies expuestas a una carga dinámica de valor 150 Kg/m2 como suma de presión más succión.

- Resultante de viento sobre la ERU: 0,705 x 1,39 x 150 = 147 Kg.
- Resultante de viento sobre la peana: 0,705 x 0,194 x 150 = 21 Kg.

3.3.- Criterios de cálculo.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Hormigón en masa tipo HNE-15/P/20.
- Acero de armaduras: tipo B 500 S.
- Hormigón de limpieza tipo HL 15.

La estabilidad de la cimentación se comprueba con cargas características (sin mayorar), admitiendo una presión de contacto con el terreno de 2,00 Kg/cm2, y unos coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento de valor 1,50 en ambos casos. Se admite un coeficiente de rozamiento entre zapata y terreno de valor n = tg 30 = 0,577.

El armado de las zapatas se realiza de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE 08. Dado que se ha diseñado en hormigón en masa, se comprobará que no se supera la tensión máxima de tracción del hormigón, a la luz de lo indicado en la citada instrucción.

El proceso de cálculo de las cimentaciones se realiza componiendo vectorialmente las acciones exteriores en la base de contacto de la zapata con el terreno. Dado que se obtiene flexión compuesta, se admite una ley de presiones triangular, en la que se descarta la posibilidad de tracciones entre terreno y zapata, cuya presión en punta (Ps) se deduce de las condiciones de equilibrio, al admitir que la zona comprimida se extiende a 3 veces la distancia entre el borde de la zapata y la posición de la resultante, siendo:

- Nt = N exterior + peso propio de la zapata.
- Mt = M exterior en la base de la zapata.
- A = Largo de la zapata.
- B = Ancho de la zapata.
- C = A / 2 – Mt / Nt.
- Ps = 2 Nt / 3 B C
- Momento estabilizador: Nt x A /2
- Momento de vuelco: Mt
- Coeficiente de seguridad al vuelco = M estabilizador / M vuelco.
- Rozamiento entre terreno y zapata: R = n Nt = 0,577 Nt
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento = R / Cortante exterior

Esta comprobación de la zapata implica que no se consideran empujes activos ni pasivos del terreno que circunda a la zapata.

De acuerdo con la normativa vigente, se admite que la presión de contacto en punta supere en un 25 % a la media admisible deducida de los ensayos geotécnicos, por lo que la limitación de cálculo será Ps ≤ 2,00 x 1,25 = 2,50 Kg/cm2.

4.- COMPROBACION DE LA ZAPATA.

La composición vectorial de los esfuerzos que se obtienen en la base de contacto de la zapata con el terreno son:

- Nt = 300 + 201 + 1164 = 1665 Kg.
- Qt = 147 + 21 = 168 Kg.
- Mt = 147 x 1,789 + 21 x 0,997 = 283,9 m.Kg.

La comprobación de la zapata será:

- c = 0,375 – 283,9 / 1665 = 0,2044 m.
- Presión de contacto: Ps = 2 x 1665 / (3 x 0,75 x 0,2044) =7237,5 Kg/m2 = 0,72375 Kg/cm2 < 2,50 Kg/cm2.- CUMPLE.
- Momento de vuelco: Mv = Mt = 283,9 m.Kg.
- Momento estabilizador al vuelvo: Mest = 1665 x 0,375 = 624,375 m.Kg.
- Coeficiente de seguridad al vuelco : Mest / Mv = 2,20 > 1,50.- CUMPLE.
- Rozamiento entre zapata y terreno R = 0,577 x 1665 = 960,7 Kg.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento: R / Qt = 5,72 > 1,50.- CUMPLE.

Para la comprobación de la posibilidad de empleo de hormigón en masa se deduce el valor de la tensión de tracción admisible en este tipo de hormigón, según Artº 39 de EHE-08:

- fck = 20 N/mm².
- fctm = 0,30 fck2/3 = 2,2104 N/mm².
- fctk = 0,7 fctm = 1,5473 N/mm².
- fctd = fctk / 1,5 = 1,03152 N/mm² (10,3152 Kg/cm².)

La ley de presiones de la zapata contra el terreno es de tipo triangular, cuyo valor máximo es 7237,5 Kg/m2, extendida a una longitud L = 3 c = 3 x 0,2044 = 0,61346 m. El momento máximo en el centro de la base de contacto con el terreno es Mfa = 2813,66 x 0,75 x 0,3752 / 2 + 0,5 x (7237,5 – 2813,66) x 0,75 x 2 x 0,3752 / 3 = 303,91 m.Kg. La tensión mayorada máxima que se obtiene en una sección de 750 x 900 mm2 es = 30391 x 1,6 x 6 / (75 x 902) = 0,48 Kg/cm2 < 10,3152 Kg/cm2.- NO PRECISA ARMADURA.

5.- ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS.

Los materiales de construcción se ajustarán a las siguientes especificaciones:

- Hormigones de las cimentaciones del tipo HM 20/B/20 con la especificación de ambiente del lugar de emplazamiento, según EHE 08.
- Hormigón de limpieza tipo HL15 o HM 20, según EHE 08.

9.A6.5.4. Comprobación del armario CCTV / Balizas

ESTRUCTURA: ARMARIO PARA CCTV O BALIZAS

1.- ANTECEDENTES.

Se trata de un armario de chapa de acero, cuyas dimensiones envolventes son 0,594 x 0,36 m2 en planta, y una altura de 0,842 m. Se dimensiona una zapata de hormigón en masa, de 0,70 x 0,50 m2 en planta, y una profundidad de 0,45 m, de los cuales asoma sobre el terreno 0,05 m. En el **Subapéndice Nº 1 –ARM** se recoge un croquis con las dimensiones y disposición del armario y de la zapata.

Se somete al conjunto a las acciones debidas al peso propio de todos los elementos, y a una carga de viento cuya presión dinámica se obtiene de la normativa vigente.

2.- NORMATIVA EMPLEADA.

Se emplean las siguientes normas españolas:

- UNE 135311:2013 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE – 08.
- Instrucción de Acero Estructural EAE.

3.- BASES DE CÁLCULO.

3.1.- Pesos propios.

Se han estimado los siguientes:

- Acero del armario: Peso específico de 7850 Kg/m3.
- Hormigón en masa de las cimentaciones: Peso específico de 2300 Kg/m3.
- Peso del armario: 75 Kg.
- Peso de la zapata: 0,70 x 0,50 x 0,45 x 2300 = 362,25 Kg.

3.2.- Cargas de viento.

De acuerdo con la norma UNE 135311 se somete a todas las superficies expuestas a una carga dinámica de valor 150 Kg/m2 como suma de presión más succión.

- Resultante de viento sobre el armario: 0,842 x 0,594 x 150 = 75 Kg.
- Resultante de viento sobre la peana: 0,70 x 0,05 x 150 = 5,25 Kg.

3.3.- Criterios de cálculo.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Hormigón en masa tipo HM 20 / B / 20 / IIa.
- Acero de armaduras: tipo B 500 S.
- Hormigón de limpieza tipo HL 15.

La estabilidad de la cimentación se comprueba con cargas características (sin mayorar), admitiendo una presión de contacto con el terreno de 2,00 Kg/cm2, y unos coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento de valor 1,50 en ambos casos. Se admite un coeficiente de rozamiento entre zapata y terreno de valor n = tg 30 = 0,577.

El armado de las zapatas se realiza de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE 08. Dado que se ha diseñado en hormigón en masa, se comprobará que no se supera la tensión máxima de tracción del hormigón, a la luz de lo indicado en la citada instrucción.

El proceso de cálculo de las cimentaciones se realiza componiendo vectorialmente las acciones exteriores en la base de contacto de la zapata con el terreno. Dado que se obtiene flexión compuesta, se admite una ley de presiones triangular, en la que se descarta la posibilidad de tracciones entre terreno y zapata, cuya presión en punta (Ps) se deduce de las condiciones de equilibrio, al admitir que la zona comprimida se extiende a 3 veces la distancia entre el borde de la zapata y la posición de la resultante, siendo:

- Nt = N exterior + peso propio de la zapata.
- Mt = M exterior en la base de la zapata.
- A = Largo de la zapata.
- B = Ancho de la zapata.
- C = A / 2 – Mt / Nt.
- Ps = 2 Nt / 3 B C
- Momento estabilizador: Nt x A /2
- Momento de vuelco: Mt
- Coeficiente de seguridad al vuelco = M estabilizador / M vuelco.

- Rozamiento entre terreno y zapata: R = n Nt = 0,577 Nt
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento = R / Cortante exterior

Esta comprobación de la zapata implica que no se consideran empujes activos ni pasivos del terreno que circunda a la zapata.

De acuerdo con la normativa vigente, se admite que la presión de contacto en punta supere en un 25 % a la media admisible deducida de los ensayos geotécnicos, por lo que la limitación de cálculo será Ps ≤ 2,00 x 1,25 = 2,50 Kg/cm2.

4.- COMPROBACION DE LA ZAPATA.

La composición vectorial de los esfuerzos que se obtienen en la base de contacto de la zapata con el terreno son:

- Nt = 362,5 + 75 = 437,25 Kg.
- Qt = 75 + 5,25 = 80,25 Kg.
- Mt = 75 x 0,871 + 5,25 x 0,425 = 67,56 m.Kg.

La comprobación de la zapata será:

- c = 0,25 – 67,56 / 437,25 = 0,0954 m.
- Presión de contacto: Ps = 2 x 437,25 / (3 x 0,70 x 0,0954) = 4361 Kg/m2 = 0,4361 Kg/cm2 < 2,50 Kg/cm2.- CUMPLE.
- Momento de vuelco: Mv = Mt = 67,56 m.Kg.
- Momento estabilizador al vuelvo: Mest = 437,25 x 0,25 = 109,31 m.Kg.
- Coeficiente de seguridad al vuelco : Mest / Mv = 1,62 > 1,50.- CUMPLE.
- Rozamiento entre zapata y terreno R = 0,577 x 437,25 = 252,29 Kg.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento: R / Qt = 3,143 > 1,50.- CUMPLE.

Para la comprobación de la posibilidad de empleo de hormigón en masa se deduce el valor de la tensión de tracción admisible en este tipo de hormigón, según Artº 39 de EHE-08:

- fck = 20 N/mm².
- fctm = 0,30 fck2/3 = 2,2104 N/mm².
- fctk = 0,7 fctm = 1,5473 N/mm².
- fctd = fctk / 1,5 = 1,03152 N/mm² (10,3152 Kg/cm².)

La ley de presiones de la zapata contra el terreno es de tipo triangular, cuyo valor máximo es 4361 Kg/m2, extendida a una longitud L = 3 c = 3 x 0,0954 = 0,2862 m. El momento máximo en el centro de la base de contacto con el terreno es Mfa = 551,6 x 0,70 x 0,252 / 2 + 0,5 x (4361 – 551,6) x 0,70 x 2 x 0,252 / 3 = 67,62 m.Kg. La tensión mayorada máxima que se obtiene en una sección de 700 x 450 mm2 es = 6762 x 1,6 x 6 / (70 x 452) = 0,2862 Kg/cm2 < 10,3152 Kg/cm2.- NO PRECISA ARMADURA.

5.- ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS.

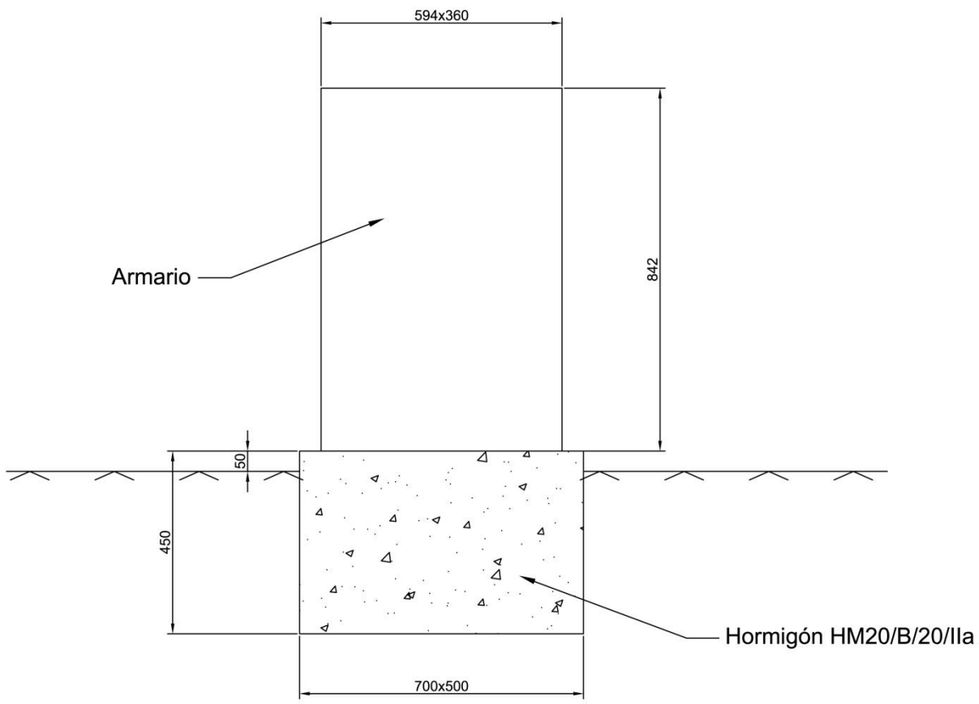
Los materiales de construcción se ajustarán a las siguientes especificaciones:

- Hormigones de las cimentaciones del tipo HM 20/B/20 con la especificación de ambiente del lugar de emplazamiento, según EHE 08.
- Hormigón de limpieza tipo HL15 o HM 20, según EHE 08.

Subapéndice Nº 1 –ARM Croquis con las dimensiones y disposición del armario y de la zapata.

ARMARIO PARA CCTV Y BALIZAS - ESQUEMA

ARMARIO DE 842x594x360



9.A6.6. Estudio de casos particulares de cimentaciones. Lectores de matrículas en zona M30

Finalmente se estudian los casos particulares de cimentación del poste de 6m de los lectores de matrículas (ERM) situados al final del carril BUS-VAO justo a la salida del puente sobre la M30 en dirección Madrid que exigen unas condiciones de cimentación particulares por sus estrictos requerimientos de localización para asegurar su funcionalidad. En el caso de la mediana, al tratare de un punto de mediana estricta en la que no es posible ubicar la cimentación estándar de este equipamiento. En el caso del lado derecho al ser el punto de localización muy estricto lo que obliga a cimentar sobre rellenos o sobre el muro del estibo del puente de la M30, optándose por esta última solución.

A continuación se describen las soluciones aportadas y las comprobaciones pertinentes.

9.A6.6.1. Cimentación en mediana

Criterios de cálculo y comprobación

ESTRUCTURA: COLUMNAS DE 6,00 M. PARA LECTOR DE MATRICULAS

1.- ANTECEDENTES.

Se diseña una columna de 6,00 m. de altura para soportar dos cámaras lector de matrículas. Se considera de acero, de calidad S 275, de forma cilíndrica, de 152 mm. de diámetro, con un espesor de 4 mm.

Se somete a la columna a las acciones debidas al peso propio de todos los elementos y a una carga de viento cuya presión dinámica se obtiene de la normativa vigente.

2.- NORMATIVA EMPLEADA.

Se emplean las siguientes normas españolas:

 UNE – EN 40-3-1: Columnas y báculos de alumbrado. Parte 3-1: Diseño y verificación. Especificación para cargas características.

 UNE – EN 40-3-3: Columnas y báculos de alumbrado. Parte 3-3: Diseño y verificación. Verificación por cálculo.

 UNE – EN 40-5: Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero.

 Instrucción de Hormigón Estructural EHE – 08.

 Instrucción de Acero Estructural EAE.

 Norma NBE – EA 95.- Acero en edificación.

3.- BASES DE CÁLCULO.

3.1.- Pesos propios.

Se han estimado los siguientes:

- Acero de la columna: Peso específico de 7850 Kg/m3.
- Hormigón armado de las cimentaciones: Peso específico de 2500 Kg/m3.
- Peso de cada cámara: 5 Kg.

3.2.- Cargas de viento.

Se estima según la Norma UNE 40-3, que determina la presión en cada sección en función de su altura a la base, por lo que es variable a lo largo del fuste de la columna. La expresión que lo determina es q(z) = □ x □ x f x Ce(z) x q(10), siendo:

- □ = Coeficiente que depende del tamaño de la columna (□ = 1 – 0,01 h = 1 – 0,01 x 6,00 = 0,94)
- □ = Coeficiente de comportamiento dinámico, en función del período propio de vibración en segundos, que se obtiene de un gráfico que se incluye en la norma. En este caso, T = 0,3475 seg.; □ = 1,19.
- f = Factor de topografía. De acuerdo con la Norma, se elige f = 1.
- Ce(z) = Coeficiente de exposición, que tiene en cuenta la variación de la presión del viento en función de la altura sobre el terreno y del tipo del mismo. Se elige terreno tipo II, siendo Ce(z) = Cr(z)2 + 7 Kr Cr(z):
  - Cr(z) = Kr ln (z / zo)
  - z ≥ z min = 4,00 m.
  - Kr = 0,19
  - zo = 0,05
- q10 = 0,5 □ Cs2 Vref2
- □ = 1,25 Kg/m3.
- Cs = Probabilidad de excedencia. Para 25 años de vida útil: Cs = 0,96
- Vref = 28 m/seg.
- q10 = 451,58 N/m2.
- Re = Nº de Reynolds = V D / □
- V = (q(z) / (0,5 □□□□□))1/2 / Cs
- □ = 15,1 x 10-6 m2/seg.
- K = Coeficiente de rugosidad = 0,2 mm. para acero galvanizado
- K / b = 0,2 / 152 = 0,0013157
- Cfo = 1,2 + 0,18 log (10 x K / b) / (1 + 0,4 log (Re / 106))
- Empuje sobre la columna a la altura “z” = Ac * Cfo * q(z)

Se ha dividido la columna en tramos de 0,50 m. de altura. En la base se ha dispuesto un refuerzo formado por un cilindro de 4 mm. de espesor, que envuelve a la columna en 140 mm. de altura, a la vista de lo cual se ha considerado una primera pieza de 140 mm., una segunda de 360 mm., y las restantes de 500 mm. En el **Subapéndice Nº 1 – ERM** se recoge la presión que se ha obtenido en el centro de cada uno de ellos, así como el diámetro medio de la sección, la superficie expuesta el viento, y la carga considerada en cálculo.

La carga de viento sobre las cámaras es:

- Presión a 5,75 m: q(z) = 1016,24 N/m2.
- Superficie expuesta: 2 x 0,0374 = 0,0748 m2. Para considerar la superficie expuesta por los herrajes, se considera S = 0,1 m2.
- Cfo = 1,2
- Empuje del viento: 101,62 x 1,2 x 0,1 = 12,20 Kg.

3.3.- Criterios de cálculo.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Acero de la columna de tipo S 275 JR, cuyo límite elástico es 275 N/mm2. Se aplica el coeficiente de seguridad global □m0 = 1,05, por lo que se establece como tensión de comparación el valor 2672 Kg/cm2.
- Hormigón armado tipo HA 25 / B / 20 / IIa.
- Acero de armaduras: tipo B 500 S.
- Hormigón de limpieza tipo HL 15.

Los coeficientes de mayoración de esfuerzos son 1,20 para el peso propio, y 1,40 para el viento, de acuerdo con la Norma UNE EN 40-3

La estabilidad de las cimentaciones se comprueba con cargas características (sin mayorar), admitiendo una presión de contacto de 2,00 Kg/cm2 y unos coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento de valor 1,50 en ambos casos.

El armado de las zapatas se realiza de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE 08.

El proceso de cálculo de las cimentaciones se realiza componiendo vectorialmente las acciones exteriores en la base de contacto de la zapata con el terreno. Dado que se obtiene flexión compuesta, se admite una ley de presiones triangular, en la que se descarta la posibilidad de tracciones entre terreno y zapata, cuya presión en punta se deduce de las condiciones de equilibrio, al admitir que la zona comprimida se extiende a 3 veces la distancia entre el borde de la zapata y la posición de la resultante, siendo:

- Nt = N exterior + peso propio de la zapata.
- Mt = M exterior + Cortante exterior x canto de la zapata.
- A = Largo de la zapata.
- B = Ancho de la zapata.
- C = A / 2 – Mt / Nt.
- Ps = 2 Nt / 3 B C
- Momento estabilizador: Nt x A /2
- Momento de vuelco: Mt
- Coeficiente de seguridad al vuelco = M estabilizador / M vuelco.

Esta comprobación de la zapata implica que no se consideran empujes activos ni pasivos del terreno que circunda a la zapata.

De acuerdo con la normativa vigente, se admite que la presión de contacto en punta supere en un 25 % a la media admisible deducida de los ensayos geotécnicos, por lo que la limitación de cálculo será Ps ≤ 2,00 x 1,25 = 2,50 Kg/cm2. El coeficiente de seguridad al vuelco debe ser superior a 1,50.

4.- METODO DE CÁLCULO.

Se emplea el programa informático METAL 3D, de la casa CYPE, adecuado para estructuras espaciales, que permite la consideración de nudos y cargas en el espacio, y aporta las deformaciones de cada nudo según 3 ejes ortogonales (3 desplazamientos y 3 giros), los esfuerzos según los ejes principales de la sección considerada (axil, cortantes según los dos ejes, torsor y momentos según los dos ejes). Asimismo realiza la comprobación de secciones de acuerdo con el Eurocódigo 3 y las cimentaciones de acuerdo con EHE 08.

En el **Subapéndice Nº 2 – ERM** se recoge el esquema de numeración de nudos considerado, consecuencia de dividir la columna en tramos de 0,50 m. En el **Subapéndice Nº 3 – ERM** se recogen los listados de entrada de datos y de salida de resultados. En el **Subapéndice Nº 4 – ERM** se recogen las comprobaciones de la placa de anclaje y de la zapata. En el **Subapéndice Nº 5 – ERM** se recogen los dibujos de definición geométrica de la columna y de la cimentación, así como los detalles constructivos.

5.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

Las deformaciones que se obtienen a viento son:

- Extremo superior de la columna: 0,0241 m. = H / 249 < H / 60.- CUMPLE.

Los coeficientes de aprovechamiento del material son:

- En la base (zona reforzada) = 0,081 < 1.- CUMPLE.
- En la parte inferior sin reforzar = 0,1639 < 1.- CUMPLE.

En la zapata de 1,00 x 0,70 x 0,80 m3., se obtiene:

- Presión de contacto: 0,514 Kg/cm2 < 2,50 Kg/cm2.- CUMPLE.
- Coeficiente de seguridad al vuelco: 1,404 x 1,50 = 2,106 > 1,50.- CUMPLE.

6.- ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS.

Los materiales de construcción se ajustarán a las siguientes especificaciones:

- Acero S 275 JR en todos los elementos metálicos de la columna.
- Pernos de anclaje de acero corrugado tipo B 500S, con tratamiento anticorrosivo de galvanizado en caliente, o de electrocincado con un espesor mínimo de recubrimiento de 10 micras.
- Hormigones de las cimentaciones del tipo HA 25/B/20 con la especificación de ambiente del lugar de emplazamiento, según EHE 08.
- Hormigón de limpieza tipo HL15 o HM 20, según EHE 08.
- Acero corrugado de armaduras tipo B 500 S.”

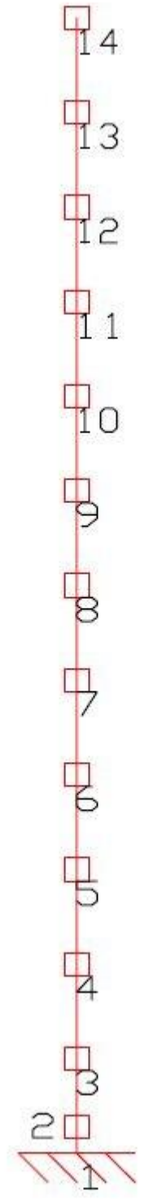
Subapéndice Nº 1 – ERM Datos de presiones de viento

COLUMNA 6,00 M.

PRESIONES DE VIENTO

BARRA	LONGITUD (m)	H (CDG) (m)	DIAM (m)	AREA (m2)	Cr (z)	Ce(z)	q(z) (N/m2)	V (m/s)	Re	Cfo	F (N)
1 – 2	0.14	0.07	0.152	0.02128	0.83258506	1.80053601	909.518059	37.6027041	378517.286	0.79271199	15.3425792
2 – 3	0.36	0.32	0.152	0.05472	0.83258506	1.80053601	909.518059	37.6027041	378517.286	0.79271199	39.4523466
3 – 4	0.5	0.75	0.152	0.076	0.83258506	1.80053601	909.518059	37.6027041	378517.286	0.79271199	54.7949258
4 – 5	0.5	1.25	0.152	0.076	0.83258506	1.80053601	909.518059	37.6027041	378517.286	0.79271199	54.7949258
5 – 6	0.5	1.75	0.152	0.076	0.83258506	1.80053601	909.518059	37.6027041	378517.286	0.79271199	54.7949258
6 – 7	0.5	2.25	0.152	0.076	0.83258506	1.80053601	909.518059	37.6027041	378517.286	0.79271199	54.7949258
7 – 8	0.5	2.75	0.152	0.076	0.83258506	1.80053601	909.518059	37.6027041	378517.286	0.79271199	54.7949258
8 – 9	0.5	3.25	0.152	0.076	0.83258506	1.80053601	909.518059	37.6027041	378517.286	0.79271199	54.7949258
9 – 10	0.5	3.75	0.152	0.076	0.83258506	1.80053601	909.518059	37.6027041	378517.286	0.79271199	54.7949258
10 – 11	0.5	4.25	0.152	0.076	0.84410374	1.83516909	927.012523	37.9626232	382140.313	0.79352122	55.9059122
11 – 12	0.5	4.75	0.152	0.076	0.86523661	1.89939908	959.45749	38.6212462	388770.16	0.79497427	57.9685452
12 – 13	0.5	5.25	0.152	0.076	0.88425247	1.95795821	989.037894	39.2120799	394717.626	0.79624822	59.8514946
13 – 14	0.5	5.75	0.152	0.076	0.9015371	2.0118135	1016.24222	39.7477024	400109.322	0.79737989	61.5851641
CAMARAS		5.75			0.9015371	2.0118135	1016.24222			1.2	

Subapéndice Nº 2 – ERM Esquema de numeración de nudos



Subapéndice Nº 3 – ERM Listados de entrada de datos y de salida de resultados.

Nudos	Coordenadas(m)			Coacciones						Vínculos	
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ	Dep.
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-		Empotrado
2	0.000	0.000	0.140	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
3	0.000	0.000	0.500	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
4	0.000	0.000	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
5	0.000	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
6	0.000	0.000	2.000	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
7	0.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
8	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
9	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
10	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
11	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
12	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
13	0.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado
14	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-		Empotrado

Características mecánicas de las barras

Inerc.Tor. (cm4)	Inerc.y (cm4)	Inerc.z (cm4)	Sección (cm2)	
1019.183	509.591	509.591	18.598	Acero, edt_TC, Perfil simple (edt_TC)
2212.646	1106.323	1106.323	38.202	Acero, edt_TC, Perfil simple (edt_TC)

Materiales utilizados

Mód.elást. (Kp/cm2)	Mód.el.trans. (Kp/cm2)	Lím.elás.\Fck (Kp/cm2)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (Kg/dm3)	Material
2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85	Acero (S275)

Barras	Descripción	Peso (Kp)	Volumen (m3)	Longitud (m)	Co.pand.xy (m)	Co.pand.xz (m)	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
1/2	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	4.20	0.001	0.14	2.00	2.00	-	-
2/3	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	5.26	0.001	0.36	2.35	2.35	-	-
3/4	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	3.44	3.44	-	-
4/5	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	4.63	4.63	-	-
5/6	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	5.58	5.58	-	-
6/7	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	6.38	6.38	-	-
7/8	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	7.09	7.09	-	-
8/9	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	7.73	7.73	-	-
9/10	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	8.31	8.31	-	-
10/11	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	8.86	8.86	-	-
11/12	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	9.37	9.37	-	-
12/13	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	9.86	9.86	-	-
13/14	Acero (S275), edt_TC (edt_TC)	7.30	0.001	0.50	18.00	18.00	-	-

Nudos	Cargas					
	Hipót.	Tipo	P1	P2	L1(m)	L2(m)	Dirección
14						
	1 (PP 1)	Puntual	0.010 Tn	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.012 Tn	-	-	-	(0.000, 1.000, 0.000)

Barras	Cargas					
	Hipót.	Tipo	P1	P2	L1(m)	L2(m)	Dirección
1/2						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.002 Tn	-	0.070	-	(0.000, 1.000, 0.000)
2/3						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.004 Tn	-	0.180	-	(0.000, 1.000, 0.000)
3/4						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.005 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
4/5						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.005 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
5/6						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.005 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
6/7						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.005 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
7/8						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.005 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
8/9						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.005 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
9/10						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.005 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
10/11						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.006 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
11/12						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.006 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
12/13						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.006 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)
13/14						
	1 (PP 1)	Uniforme	0.015 Tn/m	-	-	-	(0.000, 0.000,-1.000)
	2 (V 1)	Puntual	0.006 Tn	-	0.250	-	(0.000, 1.000, 0.000)

Nudos	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
	DX(m)	DY(m)	DZ(m)	GX(rad)	GY(rad)	GZ(rad)
1						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002	0.0000	0.0000
3						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0002	0.0000	-0.0010	0.0000	0.0000
4						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0010	0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000
5						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0022	0.0000	-0.0029	0.0000	0.0000
6						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0038	0.0000	-0.0036	0.0000	0.0000
7						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0058	0.0000	-0.0042	0.0000	0.0000

8						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0080	0.0000	-0.0047	0.0000	0.0000
9						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0104	0.0000	-0.0050	0.0000	0.0000
10						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0130	0.0000	-0.0053	0.0000	0.0000
11						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0157	0.0000	-0.0055	0.0000	0.0000
12						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0185	0.0000	-0.0056	0.0000	0.0000
13						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0213	0.0000	-0.0056	0.0000	0.0000
14						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0241	0.0000	-0.0057	0.0000	0.0000

Nudos — REACCIONES (EJES GENERALES)

	RX(Tn)	RY(Tn)	RZ(Tn)	MX(Tn·m)	MY(Tn·m)	MZ(Tn·m)
1						
Hipótesis 1: PP 1 (Peso propio)	0.0000	0.0000	0.0998	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	-0.0770	0.0000	0.2722	0.0000	0.0000

Barras — ESFUERZOS (EJES LOCALES) (Tn)(Tn·m)

	N	Ty	Tz	Mt	My	Mz
01-feb						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0998	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0977	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0956	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0770	0.0000	0.2722	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0770	0.0000	0.2668	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0750	0.0000	0.2615	0.0000
02-mar						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0956	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0929	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0903	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0750	0.0000	0.2615	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0750	0.0000	0.2480	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0710	0.0000	0.2353	0.0000
03-abr						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0903	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0866	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0830	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0710	0.0000	0.2352	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0710	0.0000	0.2175	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0660	0.0000	0.2010	0.0000
04-may						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0830	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0793	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0757	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0660	0.0000	0.2010	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0660	0.0000	0.1845	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0610	0.0000	0.1693	0.0000
05-jun						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0757	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

0 L	-0.0757	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0684	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0610	0.0000	0.1692	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0610	0.0000	0.1540	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0560	0.0000	0.1400	0.0000
06-jul						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0684	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0647	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0611	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0560	0.0000	0.1400	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0560	0.0000	0.1260	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0510	0.0000	0.1133	0.0000
07-ago						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0611	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0574	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0538	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0510	0.0000	0.1133	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0510	0.0000	0.1005	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0460	0.0000	0.0890	0.0000
08-sep						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0538	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0501	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0460	0.0000	0.0890	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0460	0.0000	0.0775	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0410	0.0000	0.0673	0.0000
09-oct						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0428	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0392	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0410	0.0000	0.0672	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0410	0.0000	0.0570	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0360	0.0000	0.0480	0.0000

1 L	0.0000	0.0000	0.0360	0.0000	0.0480	0.0000
10-nov						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0392	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0355	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0319	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0360	0.0000	0.0480	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0360	0.0000	0.0390	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0300	0.0000	0.0315	0.0000
11-dic						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0319	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0282	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0246	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0300	0.0000	0.0315	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0300	0.0000	0.0240	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0240	0.0000	0.0180	0.0000
dic-13						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0246	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0209	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0173	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0240	0.0000	0.0180	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0240	0.0000	0.0120	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0180	0.0000	0.0075	0.0000
13/14						
Hipótesis 1 : PP 1 (Peso propio)						
0 L	-0.0173	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/2 L	-0.0136	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 L	-0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)						
0 L	0.0000	0.0000	0.0180	0.0000	0.0075	0.0000
1/2 L	0.0000	0.0000	0.0180	0.0000	0.0030	0.0000
1 L	0.0000	0.0000	0.0120	0.0000	0.0000	0.0000

Barras	TENSIÓN MÁXIMA								
	TENS.()	APROV.(%)	Pos.(m)	N(Tn)	Ty(Tn)	Tz(Tn)	Mt(Tn·m)	My(Tn·m)	Mz(Tn·m)
1/2	0.0808	8.08	0.000	-0.0998	0.0000	-0.1078	0.0000	-0.3810	0.0000
2/3	0.1639	16.39	0.000	-0.0956	0.0000	-0.1050	0.0000	-0.3661	0.0000
3/4	0.1501	15.01	0.000	-0.1084	0.0000	-0.0994	0.0000	-0.3293	0.0000
4/5	0.1286	12.86	0.000	-0.0996	0.0000	-0.0924	0.0000	-0.2814	0.0000
5/6	0.1086	10.86	0.000	-0.0908	0.0000	-0.0854	0.0000	-0.2369	0.0000
6/7	0.0902	9.02	0.000	-0.0821	0.0000	-0.0784	0.0000	-0.1960	0.0000
7/8	0.0733	7.33	0.000	-0.0733	0.0000	-0.0714	0.0000	-0.1586	0.0000
8/9	0.0579	5.79	0.000	-0.0646	0.0000	-0.0644	0.0000	-0.1246	0.0000
9/10	0.0441	4.41	0.000	-0.0558	0.0000	-0.0574	0.0000	-0.0941	0.0000
10/11	0.0318	3.18	0.000	-0.0470	0.0000	-0.0504	0.0000	-0.0672	0.0000
11/12	0.0212	2.12	0.000	-0.0383	0.0000	-0.0420	0.0000	-0.0441	0.0000
12/13	0.0124	1.24	0.000	-0.0295	0.0000	-0.0336	0.0000	-0.0252	0.0000
13/14	0.0068	0.68	0.000	-0.0208	0.0000	-0.0252	0.0000	-0.0105	0.0000

Subapéndice Nº 4 –ERM Comprobaciones de la placa de anclaje y de la zapata.

1.1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
Nudo 1	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 70.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 5Ø16 c/ 25 Sup Y: 4Ø16 c/ 25 Inf X: 5Ø16 c/ 25 Inf Y: 4Ø16 c/ 25

1.2.- MEDICIÓN

Referencia: Nudo 1		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (Kg)	5x1.90 5x3.00	9.50 14.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (Kg)	4x2.17 4x3.42	8.68 13.70
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (Kg)	5x1.90 5x3.00	9.50 14.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (Kg)	4x2.17 4x3.42	8.68 13.70
Totales	Longitud (m) Peso (Kg)	36.36 57.38	 57.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (Kg)	40.00 63.12	 63.12

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, CN (Kg)	Hormigón (m3)	
Elemento	Ø16	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencia: Nudo 1	63.12	0.56	0.07
Totales	63.12	0.56	0.07

1.3.- COMPROBACIÓN

Referencia: Nudo 1
Dimensiones: 70 x 100 x 80
Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25 Xs:Ø16 c/ 25 Ys:Ø16 c/ 25

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 0.214 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 0.214 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 0.514 Kp/cm2	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.01 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.24 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: *En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco*	Sin momento de vuelco	Cumple
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*	Reserva seguridad: 40.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.69 Tn/m2 Calculado: 0.14 Tn/m2	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: Nudo 1 Dimensiones: 70 x 100 x 80 Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25 Xs:Ø16 c/ 25 Ys:Ø16 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - Nudo 1:	Mínimo: 67 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 70 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE

2.1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
Nudo 1	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 10 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 1(100x25x6.0) Paralelos Y: 1(100x25x6.0)	4Ø20 mm L=60 cm Patilla a 90 grados

2.2.- MEDICIÓN

2.2.1.- MEDICIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE

Pilares	Acero	Peso Kp	Totales Kp
Nudo 1	S 275	1 x 14.29	14.29
Totales			14.29

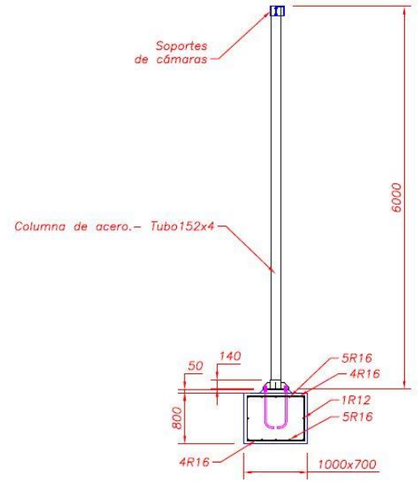
2.2.2.- MEDICIÓN PERNOS PLACAS DE ANCLAJE

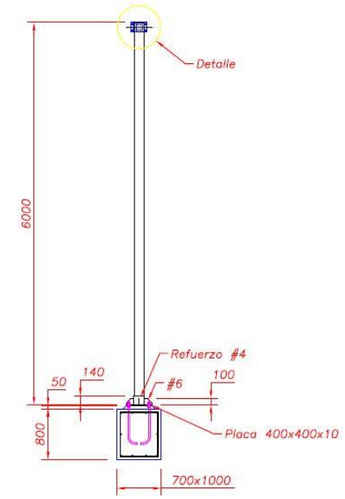
Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso Kp	Totales m	Totales Kp
Nudo 1	4Ø20 mm L=87 cm	A500 (corrugado)	4 x 0.87	4 x 2.16	3.50	8.62
Totales					3.50	8.62

2.3.- COMPROBACIÓN

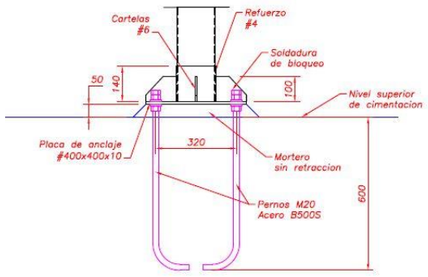
Referencia: Nudo 1		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 40 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *2 diámetros*	Mínimo: 40 mm Calculado: 147 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 40 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.0925 Calculado: 45.0925	 Cumple Cumple
Longitud mínima del perno:	Mínimo: 23 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 13.5927 Tn Calculado: 0.649133 Tn Máximo: 9.51486 Tn Calculado: 0.0308 Tn Máximo: 13.5927 Tn Calculado: 0.693133 Tn	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.8098 Tn Calculado: 0.565109 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 Kp/cm2 Calculado: 180.635 Kp/cm2	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 11.213 Tn Calculado: 0.02695 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 Kp/cm2 Calculado: 107.786 Kp/cm2 Calculado: 107.786 Kp/cm2 Calculado: 461.986 Kp/cm2 Calculado: 461.986 Kp/cm2	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 48411.7 Calculado: 48411.7 Calculado: 48411.7 Calculado: 48411.7	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 Kp/cm2 Calculado: 0 Kp/cm2	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Subapéndice Nº 5- ERM Dibujos de definición geométrica de la columna y de la cimentación, así como los detalles constructivos

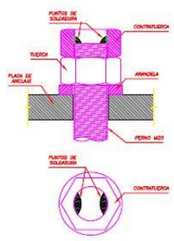


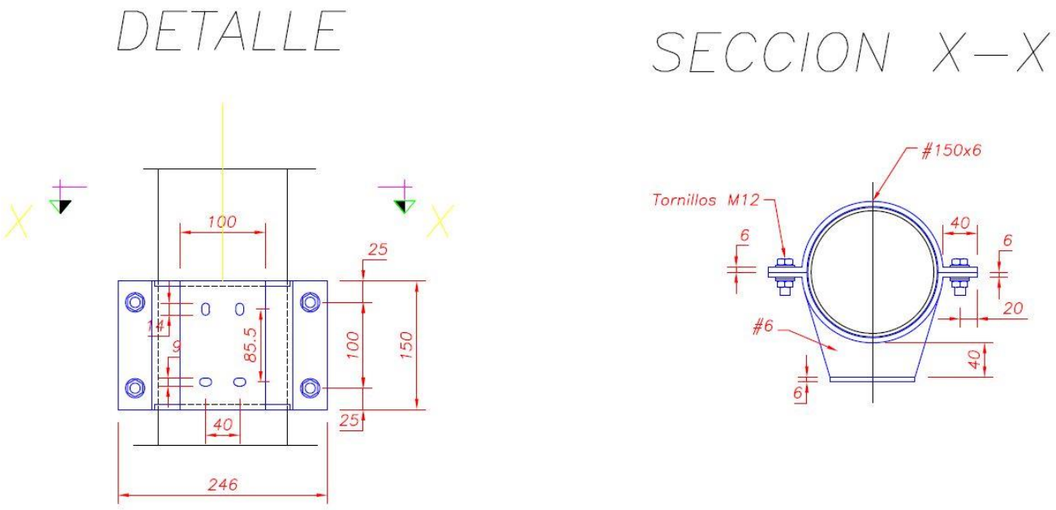


PLACA DE ANCLAJE



BLOQUEO DE CONTRATUERCAS





9.A6.6.2.Cimentacion en estructura de hormigón

ESTRUCTURA: ANCLAJE DE LECTOR DE MATRICULAS A ESTRUCTURA DE HORMIGÓN EXISTENTE

No está previsto el uso de este tipo de anclaje inicialmente en el proyecto. Sin embargo se deja en el anexo por si durante la ejecución se considerara necesario el uso de esta solución.

El muro es de hormigón armado, y tiene un ancho de 900 mm. Se admite una calidad mínima del hormigón de 25 N/mm2., valor que se considera conservador, y que deberá ser confirmado con el valor de rotura de un testigo, que deberá obtenerse en la fase de obra.

Según los dibujos que se adjuntan en el **Subapéndice ERM-2 Nº 1**, las características de los elementos de anclaje son:

- Dimensiones de la placa: 400x400x10
- Pernos de anclaje: 4 unidades de ϕ 20 mm.

Los esfuerzos mayorados que se obtienen en la base de la columna son:

- Rx = 0
- Ry = 0,077 x 1,5 = 0,1155 t.
- Rz = 0,0998 x 1,35 = 0,13473 t.
- Mx = 0,2722 x 1,5 = 0,4083 mt.
- My = Mz = 0

Si se emplean pernos roscados M20, de calidad B 500 S, anclados al muro por medio de taladros rellenos de resina epoxi, se obtiene:

- Tracción máxima por perno: Z = 0,4083 / (2 x 0,32) – 0,13473 / 4 = 0,604 t.
- Esfuerzo cortante en el perno: Q = 0,1155 / 4 = 0,029 t.
- Tensiones en perno: σ = 604 / 2,75 = 219,6 Kg/cm².

  τ = 29 / 2,25 = 13 Kg/cm².

  σco = 221 Kg/cm² < 5000 / (1,15 x 1,05) = 4140 Kg/cm².-

  CUMPLE

- Longitud neta de adherencia según Artº. 69.5.1 de EHE-08:

  Posición de anclaje I: Adherencia buena.

  lbl = m ϕ^2 = 1,3 x 20^2 = 520 mm.

  lb1neta = 0,7 lb1 = 364 mm.

  As: Sección de armadura necesaria: $(604 / As)^2 + 3 \times (29 / As)^2 = 4140^2$; de donde se obtiene As = 0,146 cm²;

  As real = 3,1416 cm².

  lbneta estricta = 364 x 0,1464 / 3,1416 = 16,96 mm.

- Con taladros de 25 mm. de diámetro y una profundidad “H” cm., , la superficie de contacto entre la resina y el hormigón es S = π x 2,5 x H cm². Empleando una resina epoxi cuya tensión de adherencia con el hormigón sea no menor de 30 Kg/cm²., se obtiene una tensión σ = 604 / (π x 2,5 x H) = 30 Kg/cm², de donde H = 2,56 cm. = 25,6 mm.
- Resistencia a tracción en hormigón HA 25. Según Artº 39 de EHE-08:

fck = 25 N/mm².

fctm = 0,30 $fck^{2/3}$ = 2,56496 N/mm².

fctk = 0,7 fctm = 1,7954 N/mm².

fctd = fctk / 1,5 = 1,19698 N/mm² (11,9698 Kg/cm².)

- Cono de arranque en hormigón: Altura de “H” cm y generatriz inclinada a 30 º, se obtiene:

Radio de la base = H tg 30

Generatriz = H / cos 30

Superficie lateral = π R G = 2,0943 H^2 cm².

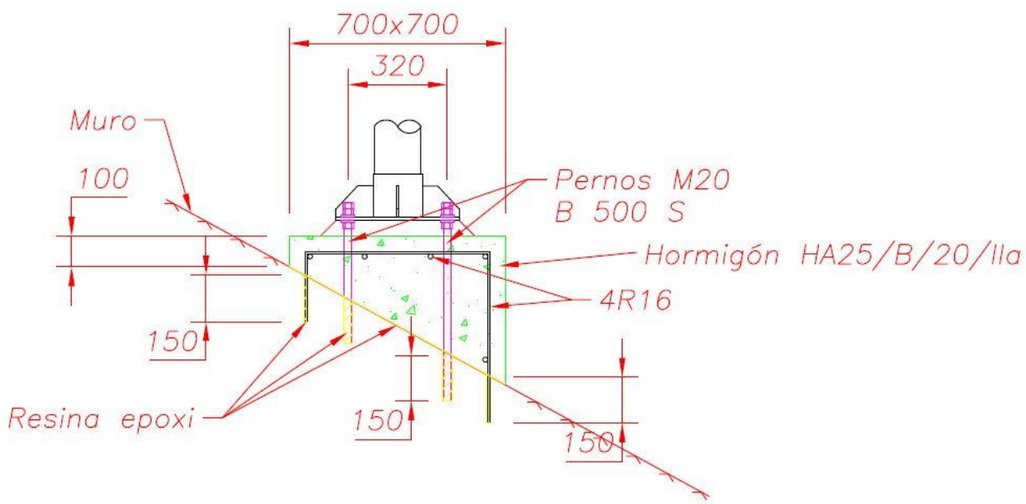
- Tensión de tracción por arranque del perno: 604 / 2,0943 H^2 = 11,9698 kg/cm², de donde H = 4,9084 cm. = 49,084 mm.

A la vista de estos valores, la profundidad del anclaje en el muro debe ser H > máximo (26,28 mm; 25,26 mm; 49,1 mm) = 49,1 mm. Dado que la capa superficial del muro puede estar meteorizada, se propone una profundidad de anclaje de 150 mm.

Las especificaciones técnicas de la unidad de colocación de los pernos son:

- Pernos roscados de acero corrugado de calidad B 500 S, con tratamiento anticorrosivo de galvanizado o electrocincado.
- Resina epoxi con una tensión de adherencia al hormigón superior a 30 Kg/cm².
- Distancia de la placa al borde del muro: 90 mm. o mayor.

Subapéndice ERM-2 Nº 1 Características de los elementos de anclaje



9.A6.7. Estudio de cimentación por micropilotes en zonas de mediana estricta

El último caso corresponde a los puntos de mediana estricta donde no es posible colocar cimentación superficial debido a que la misma excede las dimensiones del área factible para su colocación. La anchura de la mediana en estos puntos es inferior a 1,60m, valor límite para una zapata con cargas de tráfico. Existe un único punto de estas características que aloja una banderola.

Para ello se dispone de una cimentación basada en micropilotes y un encepado cuya definición y cálculos justificativos se ofrecen a continuación.

La caracterización del terreno se realiza con los mismos criterios indicados en el **apartado 9 del Anejo 5 Geología y Procedencia de Materiales.**

En este caso la localización se encuentra relativamente alejada (más de un kilómetro) del ensayo más próximo. Se toman los datos más cercanos de la zona en cuanto a estratigrafía y se asume el modelo de suelo correspondiente de la siguiente tabla:

NIVEL GEOTÉCNICO	PARÁMETROS DE CÁLCULO RECOMENDADOS												
			TENSIONES TOTALES				TENSIONES EFECTIVAS						
	N_{30}	Peso específico aparente γ [kN/m^3]	Resistencia al corte sin drenaje C_u [kN/m^2]	Ángulo de rozamiento interno φ [°]	Módulo de deformación E [Mpa]	Coeficiente de Poisson v	Cohesión efectiva c´ [kN/m^2]	Ángulo de rozamiento interno φ' [°]	Módulo de deformación E' [Mpa]	Coeficiente de Poisson v'	Angulo de Rozamiento Terreno-Estructura (d)	K_{30} [kN/m^3]	K_{SH} [kN/m^3]
Rellenos Antrópicos Compactados(R_C)	<20	21	-	20	-	-	20	32-34	100	0,28	2/3 Φ'	20000	3000z/D
Arena Tosquiza (T_{AT})	>40	20,5	35	33	-	-	oct-20	35	80-100	0,3	2/3 Φ'	150000-200000	600z/D (por debajo n. f.)
Tosco Arenoso (T_{TA})	>40	20,8	100	32	50	0,32	20-25	33,5	130	0,3	2/3 Φ' (Seco) 1/3 Φ' (Saturado)	30000	5000/D 10000/D
Peñuelas (T_P)	>50	21	300	22-29	120	0,5	60	29	190+0,5z	0,28	2/3 Φ (Seco) 1/3 Φ' (Saturado)	80000	22500/D

FORMAS DE TRABAJO Y SOLICITACIONES DE LOS PILOTES

El pilote es un elemento de transmisión de cargas al terreno, distinguiéndose dos formas fundamentales de trabajo:

- Pilotes columna, apoyados o empotrados en una base mucho más resistente (arena compacta, grava, arcilla dura, roca etc.) que el terreno superior y que trabajan predominantemente por punta.
- Pilotes flotantes, inmersos en terrenos de resistencia media o baja (limos y arcillas blandas), y que transmiten la mayor parte de la carga por rozamiento lateral a través del fuste.

Optamos en este caso por considerar pilotes flotantes dada la incerteza existente en cuanto a datos tomados en el lugar donde se procede a cimentar.

En general, la capacidad de carga de un pilote es la suma de su resistencia por punta y su resistencia por rozamiento a través del fuste. En la cimentación de una construcción, los pilotes estarán sometidos predominantemente a cargas verticales, pero en algunos casos deben tenerse en cuenta otros tipos de solicitaciones como son:

- Cargas horizontales debidas al viento, empujes de arcos, muros, o estribos.
- Rozamiento negativo al producirse el asiento del terreno en torno a pilotes columna por haber extendido rellenos o sobrecargas, rebajar el nivel freático o tratarse de suelos blandos aún en proceso de consolidación.
- Flexiones por deformación lateral de capas blandas bajo cargas aplicadas en superficie.
- Esfuerzos de corte, cuando los pilotes atraviesan superficies de deslizamiento de taludes.

PROYECTO Y CÁLCULO DE PILOTAJES

En el proyecto de una cimentación pilotada interactúan tantos parámetros, que no queda más remedio que alcanzar la solución adecuada después de un proceso iterativo.

Partiendo de los datos de la estructura, sus cargas y su deformabilidad, y teniendo en cuenta las características del terreno, se procederá a hacer una primera selección del tipo de pilote que se estima como el más adecuado.

Elegido inicialmente un tipo de pilote y su diámetro, se tantea la longitud necesaria para que resulte razonablemente aprovechado, desde el punto de vista estructural. Para ello, deberá alcanzar por la punta un estrato firme. Si ello no es posible, será flotante, y su resistencia por el fuste, será la que determine su longitud.

En uno y otro caso, puede ocurrir que la longitud obtenida, sea excesiva para el tipo de pilote, y habrá que aceptar que el pilote está mal aprovechado estructuralmente y utilizar un diámetro mayor del necesario.

Se calcula después, ya con detalle, la carga de hundimiento (Q_h) del pilote aislado. La carga admisible, se obtiene dividiendo la anterior entre el coeficiente de seguridad, al cual añadimos de forma estimativa un coeficiente de descentramiento de las cargas, en el caso de que la estructura transmita momentos importantes y variables. Después distribuimos los pilotes debajo de los distintos pilares.

Puede ocurrir que la mayoría de los pilotes resulten sobre-dimensionados, al ser su carga admisible demasiado grande, y en consecuencia, muchos pilotes queden mal aprovechados. Habrá que cambiar a un pilote de diámetro más pequeño o bien disminuir su número. Hay que tener en cuenta que la solución de uno o dos pilotes por pilar necesita de arriostramientos que pueden ser costosos, pero tampoco resultan adecuadas las soluciones con pilotes muy pequeños y por tanto muy numerosos, (la solución de emplear dos tipos de pilotes diferentes solo está justificada en grandes obras). Como puede deducirse de lo anterior, el diseño adecuado de un pilotaje (número, diámetro y longitud de los pilotes) constituye una solución de compromiso ingenieril.

Sólo después de esta primera distribución de pilotes podemos calcular el rozamiento negativo y los efectos de los esfuerzos laterales, ya que la diferencia de estos efectos sobre el grupo y sobre el pilote aislado es tan grande, que el cálculo de este último hubiera tenido poco interés.

Con esto, se comprueba la resistencia del grupo, que tiene dos aspectos: cálculo ya preciso de la carga sobre cada pilote, teniendo en cuenta las distintas hipótesis de carga, para ver si no hay alguno de ellos que queda en situación inaceptable, y ver si no hay riesgo de hundimiento del grupo en total, lo que, en principio, tan solo hay que comprobar en pilotes flotantes de arcilla.

Una vez configurado el pilotaje con cierta precisión, se deberán calcular los asientos, para ver si son aceptables para la estructura considerada. En la mayor parte de los casos será así, excepto para estructuras especiales (por ejemplo, antenas de radar, torres y chimeneas de gran altura) donde serán los asientos los que condicionen el dimensionamiento, aunque el aprovechamiento de la resistencia de los pilotes sea pequeño.

Es importante recalcar aquí, que la carga admisible para un pilote aislado es función de su carga de hundimiento, de la defom1abilidad del terreno, de la capacidad de deformación de la estructura cimentada y de la carga tope estructural.

En los pilotes convencionales, totalmente enterrados, difícilmente se presentarán problemas de inestabilidad frente a las grandes cargas verticales que se transmiten. Ello es razonable si se piensa en el alto grado de arriostramiento lateral de tales pilotes. Así pues, el pandeo solo habrá de ser comprobado cuando los pilotes tengan exenta una parte importante de su longitud, como ocurre frecuentemente en obras marítimas y fluviales. También puede presentarse en pilotes metálicos dada su mayor esbeltez frente a los de hom1igón.

De lo anterior, se deduce que en el diseño de un pilotaje se exigen conocimientos en las áreas de mecánica del suelo y del cálculo estructural, debiendo tomarse decisiones sobre la elección de las múltiples soluciones que se presentan.

Se desarrolla en el programa CIMENTA, en este caso utilizado, una serie de módulos que den solución a unos problemas concretos, que son los que intervienen siempre en el diseño del pilotaje. Estos son:

- Determinación del tope estructural de cada pilote.
- Carga de hundimiento de los pilotes.
- Análisis del rozamiento negativo y de sus causas.
- Cálculo de las cargas admisibles de cada pilote.
- Cálculo de los esfuerzos en un pilotaje.
- Determinación de asientos en pilotes aislados y en grupo.
- Pilotes sometidos a solicitaciones especiales: empujes laterales a través del terreno, pandeo, etc.

TOPE ESTRUCTURAL

Un pilotaje es una pieza alargada sometida a cargas axiales fundamentalmente, su cálculo es por tanto análogo al de una columna. Sin embargo, existen dos importantes diferencias, que condicionan el cálculo de la resistencia estructural de los pilotes:

La primera es la constricción que produce el terreno al movimiento lateral y que disminuye en gran medida la problemática del pandeo.

La segunda diferencia, es que las cargas que se admiten para los pilotes en todas las Instrucciones y Reglamentos son muy inferiores a las correspondientes a las estructuras normales. Esto es debido a la dificultad de garantizar la calidad del hormigón, por las circunstancias que rodean la ejecución de los pilotes in situ. En los pilotes prefabricados, la calidad del hormigón está garantizada, pero la hinca supone un duro trato que puede provocar fisuras e incluso desagregación.

En la determinación del tope estructural se tiene en cuenta la importancia de la construcción, de manera que, en las construcciones provisionales, o de poca responsabilidad o sin riesgo humano, los coeficientes de minoración de las resistencias unitarias, son inferiores a los que se consideran en construcciones permanentes.

En el caso de utilizar pilotes metálicos, se distinguirán entre los de perfil laminado y los de sección cajón o tubular, pudiendo estos últimos estar rellenos o no de hormigón. Se tendrá también en cuenta la disminución de sección por corrosión, prevista durante la vida del pilote.

En el caso de pilotes de hormigón, se definen topes estructurales diferentes según que el pilote se hormigone al amparo de vaina exterior, de entubación o de fangos bentónicos, teniendo en cuenta el procedimiento usado para la colocación del hormigón. Debe tenerse en cuenta, además, que el tope estructural determinado por el programa para los pilotes de hormigón, co1Tesponde a la armadura mínima introducida por el usuario.

En el caso de disponer cuantías superiores habría que añadir el incremento de resistencia estructural proporcionada por el área de armaduras que exceda de la mínima.

CARGA DE HUNDIMIENTO.

Un pilote sometido a carga vertical transmite ésta al terreno en parte, por tensiones tangenciales a lo largo del fuste, y en parte por presiones normales bajo la punta. La relación entre ambos componentes depende, para un mismo pilote, del nivel de cargas. Ello, como se comenta en otro apartado, hace especialmente difícil el análisis del pilote en servicio. Pero en este apartado el interés radica en la evaluación de la carga de hundimiento del pilote Q_h, y ésta se producirá cuando se hayan agotado tanto la resistencia por punta Q, como la resistencia por fuste Q_f, las cuales se podrán evaluar por separado y luego sumarlas.

La expresión general de la carga de hundimiento es por tanto:

$$Q_h = Q_p + Q_f = A_p \cdot r_p + A_f \cdot r_f$$

Siendo:

Ap : área de la punta.

Ar: área lateral del fuste

r_p: resistencia unitaria en la punta

r_f: resistencia unitaria en el fuste

En el caso de que el pilote atraviese vanos estratos distintos, se tomará como resistencia total por el fuste, el valor:

$$Q_f = \sum A_{f_i} \cdot r_{f_i}$$

En terrenos cohesivos, el cálculo de la carga de hundimiento ofrece considerable dificultad por la variación de resistencia de los suelos cohesivos con el tiempo, las condiciones de drenaje, las presiones derivadas de la forma de instalación y las deformaciones asociadas con la puesta en carga. Por ello, suelen utilizarse diversos métodos, según la resistencia del terreno y el tipo de pilote:

En pilotes hincados en arcillas blandas: la resistencia se desarrolla fundamentalmente por el fuste y de manera que r_p = O r_f = Ca donde Ca es la adherencia desarrollada en el fuste del pilote, la cual está relacionada con la cohesión aparente Cu.

En pilotes en arcillas medias y duras: la solución adecuada no es la hinca, si no la perforación, sobre todo si se desea transmitir cargas importantes al terreno. En este caso además de la resistencia por fuste r_f = Ca, aparece una resistencia en punta del valor

$$r_p = C_u \cdot N_c^*$$

N_c^* es un coeficiente de capacidad portante del substrato de apoyo que vale generalmente nueve (9) para pilotes de pequeño diámetro (<45 cm) y disminuye para diámetros mayores.

ROZAMIENTO NEGATIVO.

Cuando un pilote atraviesa una capa de terreno que se ve sometida a un proceso de asentamiento, se producirá un descenso del suelo inmediatamente próximo al fuste de los pilotes con respecto a estos. Como los pilotes se moverán menos que el terreno circundante, éste tenderá a "colgarse" de sus fustes, induciendo en aquellos unas tensiones de corte de signo contrario al resistente.

Las causas fundamentales de rozamiento negativo son:

- Por consolidación natural, en el caso de rellenos recientes.
- Por consolidación provocada al colocar un relleno sobre un terreno compresible.
- Por descenso del nivel freático.

En nuestro caso no se presenta ninguna de las situaciones anteriores, por lo cual no consideraremos rozamiento negativo.

CARGAS ADMISIBLES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

La carga axil exterior que solicita a cada pilote deberá ser inferior a su carga admisible:

$$Q_{ext} \leq Q_{adm}$$

En lo que se refiere a los coeficientes de seguridad, existen numerosos criterios, que van desde la adopción del mismo coeficiente de seguridad para la resistencia por punta y fuste e incluso para el rozamiento negativo, hasta aquellos otros que suponen un coeficiente distinto para cada efecto.

En el programa CIMENTA se han adoptado hasta cuatro coeficientes F1, F2, F3 y F4 que afectan a las resistencias por punta Q_p, por fuste Q_r, rozamiento negativo Q_n y para el tope estructural respectivamente. En este caso se ha adoptado para todos unos valores de 1.5.

La tensión admisible será por tanto:

$$Q_{adm} = \min\left\{\frac{Q_p}{F1} + \frac{Q_f}{F2} - \frac{Q_n}{F3}\ ;\ \frac{Tope\ estructural}{F4}\right\}$$

En el caso de obtener un valor negativo o nulo de la carga admisible, significará que el rozamiento negativo habrá agotado la capacidad portante del pilote correspondiente. En estos casos será conveniente aumentar el diámetro de los pilotes o utilizar pinturas bituminosas o entubaciones que aíslen los pilotes con el objeto de reducir en lo posible la carga por rozamiento negativo.

CALCULOS DE ESFUERZOS EN UN PILOTAJE. HIPOTESIS DE CARGAS.

Las acciones que solicitan a un pilotaje tienen fundamentalmente dos orígenes: en primer lugar, están las acciones transmitidas por el pilar o pilares que se cimentan en el encepado. En segundo lugar, están los empujes laterales transmitidas a través del terreno. Vamos a estudiarlos por separado.

Cuando la carga vertical F_z transmitida por el pilar coincide con el centro de gravedad de los N pilotes agrupados bajo un encepado de suficiente rigidez, puede admitirse que cada pilote recibe una carga

$$P_i = \frac{F_z}{N}$$

Existen numerosas situaciones en las que las acciones que la estructura transmite al encepado, no solamente son verticales (F_z), sino que también son horizontales (F_x y F_y), existiendo además, momentos de flexión (M_x y M_y) y de torsión (M_z).

Para determinar la parte del vector de fuerzas exteriores (F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z) que absorbe cada uno de los pilotes, se han desarrollado diversos métodos, que resuelven el problema estructural con mayor o menor precisión. Para determinar los esfuerzos en cada pilote, existen fundamentalmente tres métodos:

1. El primer método consiste en ignorar la presencia del terreno, descomponiendo por medios estáticos las acciones exteriores según las direcciones de los pilotes, suponiendo estos articulados en el encepado.

   Bajo estas hipótesis, y en el caso de pilotes iguales y cargas exclusivamente verticales, es válida la conocida expresión:

   $$P_i = \frac{F_z}{N} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

   que proporciona la carga axil P1 que absorbe cada pilote. Dicha fórmula es consecuencia de la rigidez del encepado y resulta de aplicar la teoría de flexo-compresión de vigas.

2. En el segundo método se sustituyen las reacc10nes horizontales del terreno sobre los pilotes por un empotramiento ficticio a una cierta profundidad, determinando luego los esfuerzos mediante técnicas estructurales sencillas.

   Dependiendo de la relación entre la rigidez del terreno y del pilote, se han deducido numerosas fórmulas que dan la longitud reducida de empotramiento.

3. En la actualidad, los medios de cálculo existentes, permiten considerar el pilotaje como una estructura tridimensional embebida en un medio elástico que simula la interacción entre el terreno y los pilotes. Esta última metodología constituye la técnica más adecuada pues permite determinar los esfuerzos absorbidos por los pilotes según las técnicas del cálculo matricial de estructuras, sin necesidad de realizar las aproximaciones de los métodos anteriores. Con esta técnica, adoptada por el programa CIMENTA, se pueden considerar todo tipo de acciones (verticales, horizontales, flectoras y torsoras). Así mismo, los pilotes pueden ser verticales o inclinados y pueden ser todos de la misma o de distinta longitud.

La tarea fundamental es confeccionar la matriz de rigidez global de la estructura compuesta por el encepado rígido, los pilotes y el terreno.

La rigidez lateral de los pilotes, se obtiene añadiendo a la rigidez a flexión proporcionada por la pieza de hormigón armado, la debida al terreno que los rodea, la cual se calcula a partir del coeficiente de balasto lateral en las dos direcciones principales de flexión.

Los pilotes, pueden atravesar estratos de diversas características, por lo que se supondrá que el coeficiente de balasto lateral es variable en profundidad.

Por otra parte, la rigidez axil $\left(\frac{\lambda EA}{L}\right)$ del pilote, se deduce de la Ley de Hooke:

$$\delta_w = \frac{F_w L}{EA}$$

El parámetro λ varía entre 2 para pilotes flotantes en la que la totalidad de la carga se reparte a lo largo del fuste y λ = l para el caso de pilotes resistentes por punta. (Realmente siempre es aconsejable considerar valores λ > 1,15).

El programa, al realizar el cálculo de asientos, proporc1ona la relación entre la carga resistida por el fuste y por la punta de cada uno de los pilotes y a partir de ella calcula el factor λ correspondiente. Dicho valor es el propuesto por el programa.

El desplazamiento vertical (δ_z) obtenido en la cabeza de cada pilote, es consecuencia única de su elongabilidad vertical, es decir, sólo mide su compresibilidad y no tiene nada que ver con el asiento total del pilote, cuyo cálculo se realiza a partir de las funciones de transferencia utilizadas para el cálculo de asientos.

Finalmente la rigidez torsional del pilote, es calculada mediante la expresión

$$\frac{G \cdot J}{L} \cdot \Omega$$

Dónde:

G: es el módulo de deformación transversal del pilote

J: es la inercia polar

Ω: es un coeficiente que experimentalmente se ha fijado en 2,5.

Hay que tener en cuenta que la expresión anterior no influye de manera decisiva en la rigidez torsional del conjunto estructural. En efecto, en el caso de un pilote sometido a fuertes torsiones (M_z) estas son resistidas fundamentalmente por los cortantes de las cabezas de los pilotes, más que por la resistencia a torsión de cada pilote aislado.

Una vez calculada la matriz de rigidez de cada pilote, para lo cual se tendrá en cuenta las consideraciones anteriores, el programa realiza los cambios de base necesarios para referirla a ejes generales. Finalmente se ensamblan las matrices de todos los pilotes, obteniendo la matriz de rigidez global del sistema ($\bar{\bar{K}}$).

Para un vector de cargas exteriores $\bar{F} = (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz)$ se obtiene el vector de los desplazamientos correspondiente $\bar{\delta} = (\delta_x, \delta_y, \delta_z, \phi_x, \phi_y, \phi_z)$ invirtiendo la ecuación matricial:

$\bar{F} = \bar{\bar{K}}\,\bar{\delta} \Rightarrow \bar{\delta} = \bar{\bar{K}}^{-1}\bar{F}$

La matriz de rigidez global $\bar{\bar{K}}$ será de dimensiones 6x6, correspondiendo a los seis (6) grados de libertad contenidos en $\bar{\delta}$. La inversa de K es la matriz de flexibilidad $\bar{\bar{f}} = \bar{\bar{K}}^{-1}$.

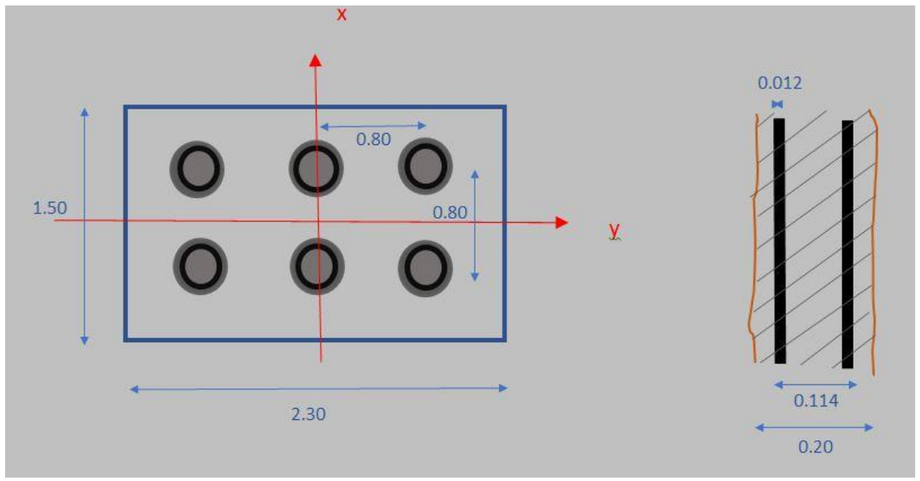
Los seis (6) grados de libertad anteriores, corresponden a los desplazamientos $(\delta_x, \delta_y, \delta_z)$ y rotaciones (ϕ_x, ϕ_y, ϕ_z) alrededor de los ejes generales en el origen de coordenadas O. Dicho punto se sitúa sobre la cara superior del encepado, y se hace coincidir, normalmente, con el centro de gravedad de la posición de los pilotes. A partir de los desplazamientos anteriores, el programa determina la parte de la fuerza $\bar{F} = (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz)$ que absorbe la cabeza de cada pilote.

Más interesante es la obtención de resultados en los ejes propios (u, v, w) de cada pilote. Por ello el programa calcula en primer lugar una tabla con los desplazamientos relativos entre los extremos del pilote, que representan elongaciones δ_w, distorsiones δ_u, δ_v, flexiones ϕ_u, ϕ_v, y torsiones ϕ_w respectivamente. En segundo lugar, obtiene otra tabla con los esfuerzos (axil F_w, cortantes F_u y F_v, flectores M_u, M_v y torsores M_w) en la cabeza de cada pilote.

Una vez que el programa ha determinado las fuerzas en la cabeza de cada pilote, se vuelven a calcular a lo largo de su eje w los esfuerzos de flexión. Dicho cálculo se realiza de manera independiente para cada una de las dos direcciones principales de flexión (u y v). El programa, para evitar listados abultados no escribe los esfuerzos en todas las secciones, únicamente escribe los valores pésimos de momentos y co11antes, y la cota z en que se producen. A partir de dichos valores resultará de inmediato el dimensionamiento y/o la comprobación estructural de cada pilote.

TIPOLOGÍA DE PILOTES UTILIZADA.

Micropilotes de una longitud de 12 metros. 6 micropilotes por apoyo, todos ellos en diámetro 200 mm y con armadura tubular de 114x12 mm de espesor, en un rectángulo separados entre ellos mínimo 80 cm con un encepado de sección cuadrada 2.30 x 1.50 m y 1.10 m de espesor (ver cálculos y comentarios sobre los valores del canto efectivo y real más adelante). Las secciones estarán rellenas por hormigón. Hormigón en todo el pilote H-30. El acero de los tubos será de resistencia característica mínima 5000 Kp/cm2



P R O G R A M A C I M E N T A

CALCULO Y ARMADO DE CIMENTACIONES

Versión 6 Fecha: 11/11/2009

Copyright: J.Díaz del Valle . SA-675-1999

E.T.S. de Ingenieros de Caminos de Santander

D A T O S D E L P R O Y E C T O

Proyecto: CIMENTACION SEÑALIZACION AUTOVIA

Referencia: 180228_83_08

Fecha de cálculo: 28-02-2018

A N A L I S I S D E P I L O T A J E

D A T O S D E L O S P I L O T E S

MATERIAL DE LOS PILOTES

Pilote metálico de sección hueca rellena de hormigón

Resistencia del acero estructural (Kp/cm2) ..... Sf = 2600.00

Resistencia del hormigón (Kp/cm2) ..... fck = 300.00

Resistencia del acero de armar (Kp/cm2) ..... fyk = 5000.00

Cuantía mínima de acero de armar ..... = 0.00 %

Perdida de la sección metálica por corrosión en % ..... = 5.00

Módulo de elasticidad de los pilotes (t/m2) ..... E =21000000

Importancia de la construcción: Es una construcción permanente.

SECCION DE LOS PILOTES

Tubular: Diámetro exterior (m) D = 0.20 ... Espesor (m) e = 0.01

Anchura efectiva de empuje lateral sobre pilote (m) .... Bx = 0.20

Anchura efectiva de empuje lateral sobre pilote (m) .... By = 0.20

DEFINICION SIMPIFICADA DE LOS PILOTES

Número de filas de pilotes paralelas al lado x ..... = 3

Número de filas de pilotes paralelas al lado y ..... = 2

Separación entre la 1¦ y última fila paralela al lado x (m) = 1.60

Separación entre la 1¦ y última fila paralela al lado y (m) = 0.80

Longitud del lado x del encepado (m) ..... = 1.50

Longitud del lado y del encepado (m) ..... = 2.30

Canto del encepado (m) ..... he = 0.60

Longitud de los pilotes (m) ..... = 12.00

POSICION Y ORIENTACION DE LOS PILOTES

Pilote N°	X (m)	Y (m)	Longitud (m)	Inclinación (i / 1)	Orientación (Alfa°)	ro (m)
1	-0.40	-0.80	12.00	0.00	0.00	0.10
2	0.40	-0.80	12.00	0.00	0.00	0.10
3	-0.40	0.00	12.00	0.00	0.00	0.10
4	0.40	0.00	12.00	0.00	0.00	0.10
5	-0.40	0.80	12.00	0.00	0.00	0.10
6	0.40	0.80	12.00	0.00	0.00	0.10

Longitud de los pilotes que sobresale del terreno (m) ..... = 0.00

Punta de los pilotes: (Libre=0, Apoyada=1, Empotrada=2) ..... = 0

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LOS PILOTES

Pilote N°	Sec. N°	Bx (m)	By (m)	A (m2)	Ix (m4)	Iy (m4)	J (m4)
1	1	0.200	0.200	0.0071	3.1440E-05	3.1440E-05	6.2880E-05
2	1	0.200	0.200	0.0071	3.1440E-05	3.1440E-05	6.2880E-05
3	1	0.200	0.200	0.0071	3.1440E-05	3.1440E-05	6.2880E-05
4	1	0.200	0.200	0.0071	3.1440E-05	3.1440E-05	6.2880E-05
5	1	0.200	0.200	0.0071	3.1440E-05	3.1440E-05	6.2880E-05
6	1	0.200	0.200	0.0071	3.1440E-05	3.1440E-05	6.2880E-05

D A T O S D E L E N C E P A D O

==========

Centro de gravedad del encepado (m) ..... Xg = 0.00 Yg = 0.00

Área en planta del encepado (m2) ..... Ae = 3.45

Radio del circulo equivalente al área del encepado (m). Rg = 1.05

Espesor medio del encepado (m) ..... he = 0.60

Peso del encepado (t) ..... Pe = 5.18

D A T O S D E L T E R R E N O

==========

CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

Número de estratos ..... = 3

Estrato n° 1: (Material: arcilla)

Espesor en metros del estrato ..... = 3.00

Peso específico da la capa (t/m2) ..... γ = 2.10

Cohesión aparente (t/m3) ..... Cu = 1.50

Se trata de pilotes perforados en arcillas duras .....

Estrato n° 2: (Material: arenas)

Espesor en metros del estrato ..... = 8.00

Peso específico da la capa (t/m2) ..... γ = 2.05

Angulo de rozamiento interno (°) ..... Ø = 35.00

Angulo de rozamiento con el pilote (°) ..... d = 23.33

Estrato n° 3: (Material: arenas)

Espesor en metros del estrato ..... = 12.00

Peso específico da la capa (t/m2) ..... γ = 2.08

Angulo de rozamiento interno (°) ..... Ø = 33.50

Angulo de rozamiento con el pilote (°) ..... d = 11.17

CARACTERISTICAS ELASTICAS

Módulo de deformación transversal del terreno G(t/m2) :

- En superficie ..... Gt = 200.00

- En el punto medio de los pilotes ..... Gm = 200.00

- En la punta del pilote ..... Gp = 200.00

Coeficiente de Poisson medio del terreno ..... μ = 0.25

Coeficiente de balasto lateral:

Variando en profundidad según la ley: Kh = Ko + K1 * Z ^ EXPO

con

Ko = 20.00 t/m3 ..... K1 = 5.00 t/m3 ..... EXPO = 0.50

Las cargas verticales son soportadas únicamente por los pilotes.

TOPE ESTRUCTURAL Y CARGA DE HUNDIMIENTO

==========

Pilote N°	Tope estruct. (t)	Resistencia por punta (t)	Resistencia por fuste (t)	Carga de hundimiento (t)	Rozamiento negativo (t)	Carga admisible (t)
1	75.87	3.81	34.04	37.85	0.00	25.23
2	75.87	3.81	34.04	37.85	0.00	25.23
3	75.87	3.81	34.04	37.85	0.00	25.23
4	75.87	3.81	34.04	37.85	0.00	25.23
5	75.87	3.81	34.04	37.85	0.00	25.23
6	75.87	3.81	34.04	37.85	0.00	25.23

Coef. de seguridad: F1 = 1.50 F2= 1.50 F3= 1.50 F4= 1.50

CALCULO ESTRUCTURAL DEL GRUPO DE PILOTES

==========

MATRIZ DE RIGIDEZ DEL SISTEMA (K)

1.4530D+02	-0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	-4.4554D+02	0.0000D+00
-0.0000D+00	1.4530D+02	-0.0000D+00	4.4554D+02	0.0000D+00	-0.0000D+00
0.0000D+00	-0.0000D+00	3.7209D+04	0.0000D+00	-0.0000D+00	0.0000D+00
0.0000D+00	4.4554D+02	2.7534D-13	1.8061D+04	-1.9207D-14	0.0000D+00
-4.4554D+02	0.0000D+00	-1.3767D-13	-1.9207D-14	8.1384D+03	-1.4211D-14
1.0564D-15	-5.2822D-16	0.0000D+00	9.3849D-16	1.8770D-15	7.2008D+02

MATRIZ DE FLEXIBILIDAD DEL SISTEMA (f)

8.2709D-03	-0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	4.5279D-04	0.0000D+00
-0.0000D+00	7.4457D-03	-0.0000D+00	-1.8368D-04	0.0000D+00	-0.0000D+00
0.0000D+00	-0.0000D+00	2.6875D-05	0.0000D+00	-0.0000D+00	0.0000D+00
0.0000D+00	-1.8368D-04	0.0000D+00	5.9900D-05	-0.0000D+00	0.0000D+00
4.5279D-04	0.0000D+00	-0.0000D+00	-0.0000D+00	1.4766D-04	-0.0000D+00
0.0000D+00	-0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	-0.0000D+00	1.3887D-03

K*d=F .... d=f*F .... F=(Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz) .... d=(dx,dy,dz,Øx,Øy,Øz)

HIPOTESIS DE CARGA N° 1

==========

ACCIONES GENERALES SOBRE EL ENCEPADO

Fx (t.)	Fy (t.)	Fz (t.)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
9.00	4.21	3.04	-35.55	-9.21	11.58

DESPLAZAMIENTOS GLOBALES DEL ENCEPADO

dx (mm)	dy (mm)	dz (mm)	Øx (mr)	Øy (mr)	Øz (mr)
70.27	37.88	0.08	-2.90	2.72	16.08

dx, dy, dz = desplazamientos según ejes X, Y, Z en milímetros

Øx, Øx, Øz = giros alrededor de ejes X, Y, Z en miliradianes

FUERZAS EN CABEZA DE PILOTES SEGUN EJES

Pilote N°	Fx (t.)	Fy (t.)	Fz (t.)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
1	1.19	0.86	-20.63	-14.27	4.98	1.09
2	1.19	0.55	-7.16	-4.45	-6.14	0.53
3	1.50	0.86	-6.23	2.23	-1.74	2.04
4	1.50	0.55	7.24	1.28	-1.33	1.48
5	1.81	0.86	8.17	-4.30	-8.45	3.49
6	1.81	0.55	21.64	-16.04	3.47	2.93
Suma=	9.00	4.21	3.04	-35.55	-9.21	11.58

DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS ENTRE EXTREMOS DE PILOTE

Pilote N°	du (mm)	dv (mm)	dw (mm)	Øu (mr)	Øv (mr)	Øw (mr)
1	55.77	42.57	-3.33	-2.90	2.72	16.08
2	55.77	29.70	-1.15	-2.90	2.72	16.08
3	68.64	42.57	-1.00	-2.90	2.72	16.08
4	68.64	29.70	1.17	-2.90	2.72	16.08
5	81.50	42.57	1.32	-2.90	2.72	16.08
6	81.50	29.70	3.49	-2.90	2.72	16.08

du, dv, dw = despl. relativos según ejes u, v, w en milímetros

Øu, Øv, Øw = giros relativos de ejes u, v, w, en miliradianes

ESFUERZOS EN CABEZAS DE PILOTES

Pilote N°	Fu (t.)	Fv (t.)	Fw (t.)	Mu (tm)	Mv (tm)	Mw (tm)
1	1.19	0.86	-20.63	1.72	-2.56	1.70
2	1.19	0.55	-7.16	0.95	-2.56	1.70
3	1.50	0.86	-6.23	1.72	-3.33	1.70
4	1.50	0.55	7.24	0.95	-3.33	1.70
5	1.81	0.86	8.17	1.72	-4.10	1.70
6	1.81	0.55	21.64	0.95	-4.10	1.70

Fu, Fv, Fw = Esfuerzos cortantes y axil en t. (ejes u, v, w)

Mu, Mv, Mw = Momentos flectores y torsor en txm (ejes u,v,w)

HIPOTESIS DE CARGA N° 2

==========

ACCIONES GENERALES SOBRE EL ENCEPADO

Fx (t.)	Fy (t.)	Fz (t.)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
9.00	4.21	3.04	35.55	-9.21	11.58

DESPLAZAMIENTOS GLOBALES DEL ENCEPADO

dx (mm)	dy (mm)	dz (mm)	Øx (mr)	Øy (mr)	Øz (mr)
70.27	24.82	0.08	1.36	2.72	16.08

dx, dy, dz = desplazamientos según ejes X, Y, Z en milímetros

Øx, Øx, Øz = giros alrededor de ejes X, Y, Z en miliradianes

FUERZAS EN CABEZA DE PILOTES SEGUN EJES

Pilote N°	Fx (t.)	Fy (t.)	Fz (t.)	Mx (tm)	My (tm)	Mz (tm)
1	1.19	0.86	0.50	3.21	-3.47	1.09
2	1.19	0.55	13.97	13.04	2.31	0.53
3	1.50	0.86	-6.23	2.81	-1.74	2.04
4	1.50	0.55	7.24	1.86	-1.33	1.48
5	1.81	0.86	-12.96	13.18	-0.00	3.49
6	1.81	0.55	0.51	1.45	-4.98	2.93
Suma=	9.00	4.21	3.04	35.55	-9.21	11.58

DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS ENTRE EXTREMOS DE PILOTE

Pilote N°	du (mm)	dv (mm)	dw (mm)	Øu (mr)	Øv (mr)	Øw (mr)
1	55.77	32.06	0.08	1.36	2.72	16.08
2	55.77	19.20	2.25	1.36	2.72	16.08
3	68.64	32.06	-1.00	1.36	2.72	16.08
4	68.64	19.20	1.17	1.36	2.72	16.08
5	81.50	32.06	-2.09	1.36	2.72	16.08
6	81.50	19.20	0.08	1.36	2.72	16.08

du, dv, dw = despl. relativos según ejes u, v, w en milímetros

Øu, Øv, Øw = giros relativos de ejes u, v, w, en miliradianes

ESFUERZOS EN CABEZAS DE PILOTES

Pilote N°	Fu (t.)	Fv (t.)	Fw (t.)	Mu (tm)	Mv (tm)	Mw (tm)
1	1.19	0.86	0.50	2.30	-2.56	1.70
2	1.19	0.55	13.97	1.53	-2.56	1.70
3	1.50	0.86	-6.23	2.30	-3.33	1.70
4	1.50	0.55	7.24	1.53	-3.33	1.70
5	1.81	0.86	-12.96	2.30	-4.10	1.70
6	1.81	0.55	0.51	1.53	-4.10	1.70

Fu, Fv, Fw = Esfuerzos cortantes y axil en t. (ejes u, v, w)

Mu, Mv, Mw = Momentos flectores y torsor en txm (ejes u,v,w)

ESFUERZOS PESIMOS DE FLEXION EN PILOTES

Pilote N°	Mu (tm)	Zu (m.)	Mv (tm)	Zv (m.)	Fu (t.)	Zu' (m.)	Fv (t.)	Zv' (m.)
1	2.30	0.00	3.41	2.04	1.19	0.00	0.86	0.00
2	1.53	0.00	3.00	1.68	1.19	0.00	0.55	0.00
3	2.30	0.00	4.09	1.80	1.50	0.00	0.86	0.00
4	1.79	4.08	3.72	1.44	1.50	0.00	0.55	5.28
5	2.30	0.00	4.79	1.68	1.81	0.00	0.86	0.00
6	2.28	4.08	4.44	1.20	1.81	0.00	0.66	5.04

Mu, Mv = Momentos máximos en valor absoluto en txm (ejes u,v)

Zu, Zv = Distancia a cabeza desde donde se dan los máximos.

Fu, Fv = Cortantes máximos en valor absoluto en t. (ejes u,v)

Zu', Zv' = Distancia a cabeza desde donde se dan los máximos.

ASIENTO DEL GRUPO DE PILOTES

Pilote N§	Pp (t)	Pf (t)	P (t)	τ t/m2	wp (mm)	wf (mm)	w (mm)	d (mm)
1	0.03	0.36	0.39	0.05	0.42	0.42	0.42	0.00
2	0.03	0.36	0.39	0.05	0.42	0.42	0.42	0.00
3	0.03	0.19	0.22	0.03	0.42	0.42	0.42	0.00
4	0.03	0.19	0.22	0.03	0.42	0.42	0.42	0.00
5	0.03	0.36	0.39	0.05	0.42	0.42	0.42	0.00
6	0.03	0.36	0.39	0.05	0.42	0.42	0.42	0.00

con :

Pp = Carga soportada por la punta de cada pilote

Pf = Carga soportada por el fuste de cada pilote

P = Carga total soportada por cada pilote

τ = Tensión media de fricción a lo largo del fuste

wp = Asiento a la altura de la punta de cada pilote

wf = Asiento a la altura del punto medio del fuste

w = Asiento total de cada pilote

d = Acortamiento de cada pilote

Balance de cargas :

Carga soportada por el grupo de 6 pilotes (t) ..... Suma P = 2.03

Carga soportada por el terreno bajo el encepado (t) ..... Pe = 0.00

Carga vertical exterior actuante sobre el grupo (t) ..... Fz = 2.03

CONCLUSIONES:

1. Se ha estudiado una disposición de micropilotes de una longitud de 12 metros. 6 micropilotes por apoyo, todos ellos en diámetro 200 mm y con armadura tubular de 114x12 mm de espesor, en un rectángulo separados entre ellos mínimo 80 cm con un encepado de sección cuadrada 2,30 x 1,50 m y 1,10 m de espesor.

2. En ese caso, tanto los datos obtenidos de esfuerzos están por debajo de la carga admisible dada en TOPE ESTRUCTURAL Y CARGA DE HUNDIMIENTO. No hay tampoco asientos de conjunto notables. La solución dada sería correcta con los datos aportados

ENCEPADOS

La función de los encepados es absorber la carga que le transmite el pilar de la estructura y transmitirla a los micropilotes.

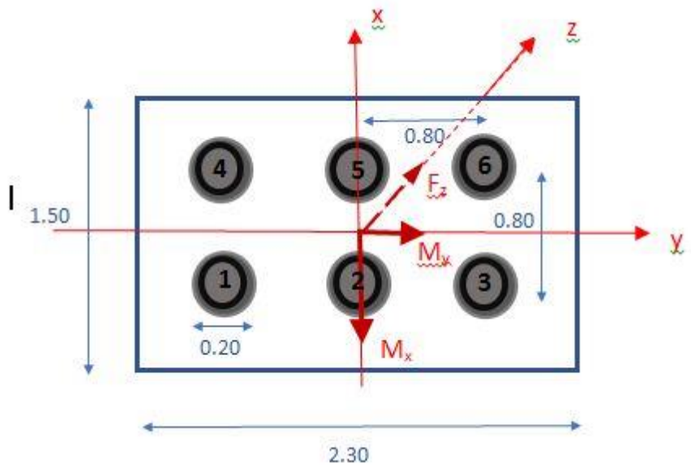
En encepados con filas de varios pilotes con separaciones entre ellos menores o iguales a 4D, las armaduras se calculan según la teoría normal de flexión para zapatas flexibles, realizando el cálculo en ambas direcciones.

Deben cumplirse las siguientes condiciones:

1. El canto del encepado no será menor de 40 mm ni al diámetro de los pilotes.
2. La distanciad es desde el perímetro del pilote al exterior del encepado será como mínimo el radio del pilote y nunca inferior a 25 cm.
3. La distancia mínima entre pilotes será de 2 diámetros, mejor tres, salvo que trabajen en punta.

El diseño propuesto cumple 1), 2),3). Aplicamos la teoría de cálculo para zapatas flexibles (ver texto “Cálculo de Estructuras de Cimentación” (J.Calavera, INTEMAC)

A efectos de cálculo se consideran las solicitaciones verticales y momentos.



$$P_i = \frac{F_z}{N} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

Cuyos valores resultado quedan recogidos en la siguiente tabla:

Fz	3.04	T
Mx	-35.55	m.T
My	-9.21	m.T

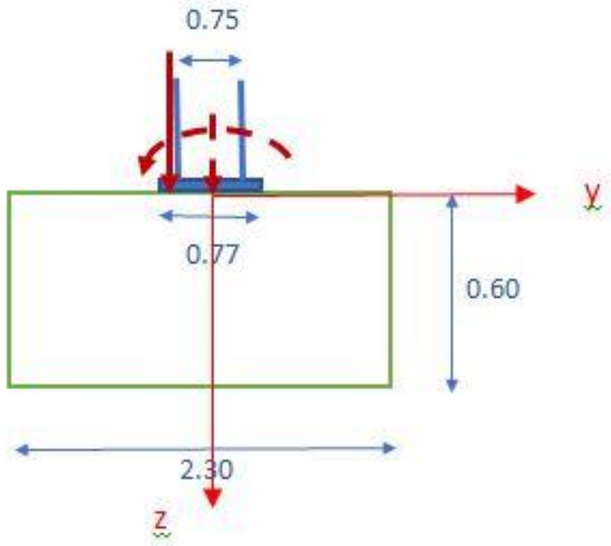
i	xi	yi	Pi
1	-0.40	-0.90	14.219
2	-0.40	0.00	4.344
3	-0.40	0.90	-5.531
4	0.40	-0.90	6.544
5	0.40	0.00	-3.331
6	0.40	0.90	-13.206

∑xi^2	∑yi^2	P∑Pi
0.960	3.240	3.040

Tomaremos un hormigón H-30 y un acero para las armaduras del encepado B-500-S y, por tanto, las respectivas resistencias característica y de cálculo serán:

$f_{ck} = 3000\ T/m^2$; $f_{cd} = 2000\ T/m^2$ tomando un factor de minoración de 1.5
$f_{yk} = 50000\ T/m^2$; $f_{yd} = 43478.26\ T/m^2$ tomando un factor de minoración de 1.15

En el canto perpendicular a x:



Actúan Fz=P y Mx. La sección de referencia de encuentra a una distancia $e = 0.475\ m$ del centro de la zapata. Por tanto, el esfuerzo de referencia será:

$$N_d = \left|\frac{-35.55}{0.475}\right| + 3.04 = 77.88\ T \ \Rightarrow\ M_d = \frac{1}{2}\cdot\frac{N_d}{a_2}\cdot\left(\frac{a_2 - a_1}{2} + e_a\right)^2$$
$$= \frac{1}{2}\cdot\frac{77.80}{2.30}\cdot\left(\frac{2.30 - 0.77}{2} + 0.475\right)^2 = 26.01\ m.T$$

$$\mu = \frac{M_d}{f_{cd}\cdot b\cdot d^2} = \frac{26.01}{2000\cdot 0.60\cdot 0.55^2} = 0.074 \Rightarrow w = 0.067$$

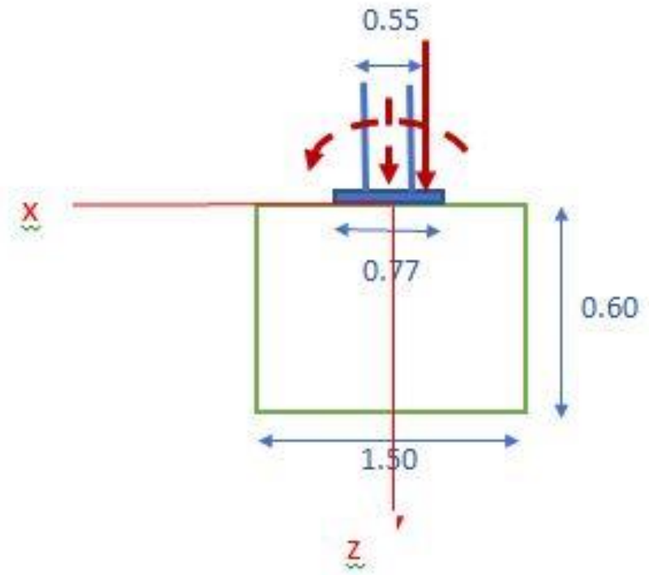
(ver gráfico de estimación para secciones rectangulares siguiente)

$$w = \frac{U_s}{f_{cd}\cdot b\cdot d} = \frac{U_s}{2000\cdot 0.60\cdot 0.55} = 0.067\ \Rightarrow\ U_s = 44.22\ T = f_{yd}\cdot A_s$$

$$\Rightarrow\ A_s = \frac{44.22}{34782.61} = 0.0013\ m^2 = 13\ cm^2 \Rightarrow\ \phi 12/17cm$$

Esta armadura se dispondrá a ambos lados del encepado, ya que el momento puede cambiar de dirección.

En el canto perpendicular a y:



Los cantos de las anteriores figuras corresponden a valores de cálculo, es decir canto efectivo o canto mínimo. En el proyecto real el canto será mayor como se indica en los planos constructivos debido a la necesidad de atender a requisitos funcionales de los elementos embebidos en el encepado (pernos, etc…).

Actúan Fz=P y My. La sección de referencia de encuentra a una distancia $e = 0.385\ m$ del centro de la zapata. Por tanto el esfuerzo de referencia será:

$$N_d = \left|\frac{-9.21}{0.385}\right| + 3.04 = 26.97\ T \ \Rightarrow\ M_d = \frac{1}{2}\cdot\frac{N_d}{b_2}\cdot\left(\frac{b_2 - b_1}{2} + e_b\right)^2$$
$$= \frac{1}{2}\cdot\frac{26.97}{1.50}\cdot\left(\frac{1.50 - 0.55}{2} + 0.385\right)^2 = 6.65\ m.T$$

$$\mu = \frac{M_d}{f_{cd}\cdot b\cdot d^2} = \frac{6.65}{2000\cdot 0.60\cdot 0.55^2} = 0.019\ \Rightarrow w = 0.04$$

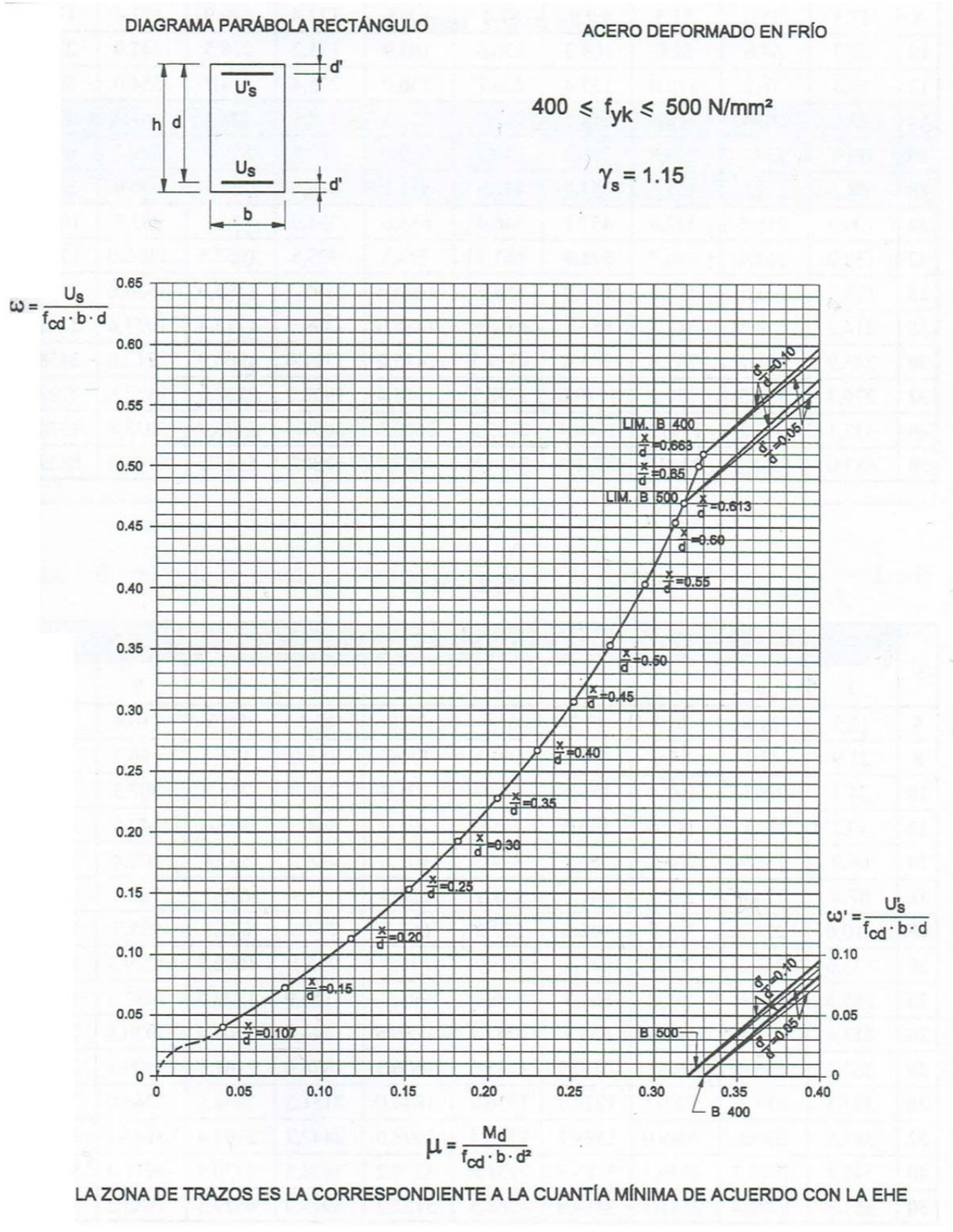
(ver gráfico de estimación para secciones rectangulares siguiente)

$$w = \frac{U_s}{f_{cd}\cdot b\cdot d} = \frac{U_s}{2000\cdot 0.60\cdot 0.55} = 0.04\ \Rightarrow\ U_s = 26.40\ T = f_{yd}\cdot A_s$$

$$\Rightarrow\ A_s = \frac{26.40}{34782.61} = 0.007\ m^2 = 7\ cm^2\ \Rightarrow\ \phi 12/18\ cm$$

Esta armadura se dispondrá a ambos lados del encepado, ya que el momento puede cambiar de dirección.

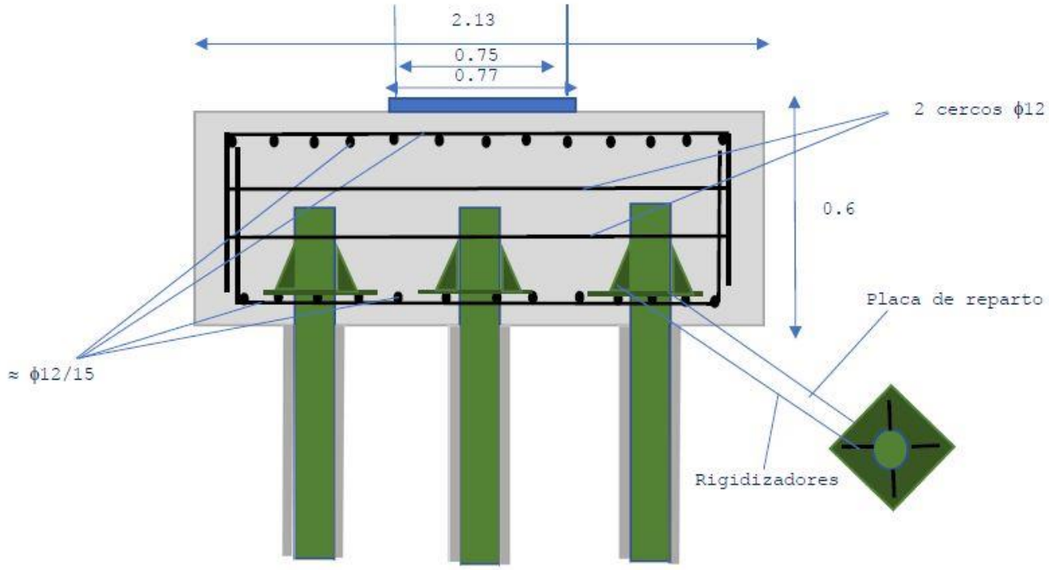
Para estandarizar la armadura dispondremos $\boldsymbol{\phi 12/15 cm}$ en ambos lados del encepado y en ambas direcciones.



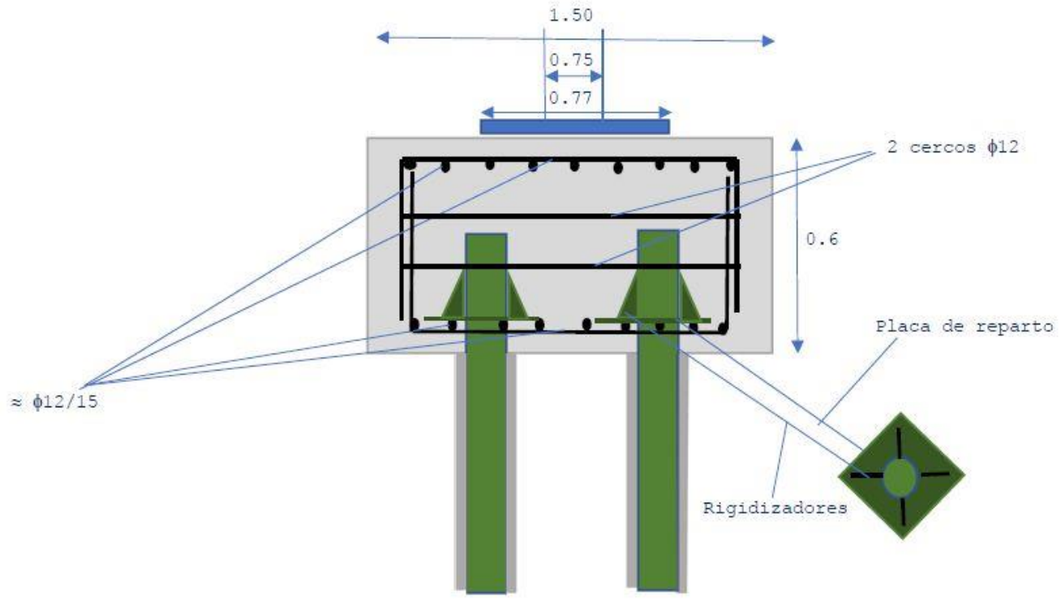
LA ZONA DE TRAZOS ES LA CORRESPONDIENTE A LA CUANTÍA MÍNIMA DE ACUERDO CON LA EHE

GRÁFICO DE ESTIMACIÓN PARA SECCIONES RECTANGULARES SOMETIDAS A FLEXIÓN SIMPLE

Croquis de las armaduras:



Todos los recubrimientos de armaduras se consideran de 0.05 m.



La solución calculada para el encepado nos proporciona un canto efectivo de 0,6 m y el armado correspondiente según la descripción y figuras anteriores (los valores del canto de las figuras anteriores corresponden a valores de cálculo que no son constructivos, que son los que aparecen en los planos del proyecto). Sin embargo, existen requerimientos funcionales que obligan a que el diseño definitivo del encepado difiera ligeramente de éste cálculo. Estos son principalmente la necesidad de penetración mínima de los pernos de anclaje en el hormigón 80 cm, lo que no es posible con un canto de 60. Igualmente el centrado de la placa de anclaje estándar lleva a unas posiciones de los pernos que interfieren con la armadura tubular del micropilote. Para salvar estas condiciones se realizan las siguientes acciones:

- Aumentar el canto total hasta 96 cm armando la parte superior de la zona ampliada y manteniendo el armado del encepado. Esta solución está optimizada en términos de canto, siendo el mismo mínimo.
- Modificar levemente las dimensiones de la placa de anclaje aumentando la magnitud de la dimensión menor de la misma en 13 cm, de forma que los pernos puedan entrar en la zona interior de la armadura tubular de los micropilotes en el área de encepado. Para garantizar las condiciones operativas de esta solución se propone aislar y asegurar el anclaje del perno con un mortero sin retracción y de alta resistencia.
- Se ajustan las distancias de las armaduras para permitir el paso de los pernos manteniendo siempre los valores de separación entre las barras por debajo del valor máximo de cálculo.

En los “**Detalles Constructivos”** se ofrecen los planos correspondientes a la solución definida.

9.A6.8. Comprobación resumida de tensiones sobre el terreno.

Se ofrecen en las siguientes tablas los valores de las presiones de contacto de las cimentaciones con el terreno. Se observa que los valores medios de las mismas son inferiores en todos los casos a los valores mínimos de tensión admisible obtenidos del estudio geotécnico.

CIMENTACIONES ESTANDAR A-2

PRESIONES DE CONTACTO CON EL TERRENO

ELEMENTO	PRESION EN PUNTA (Kg/cm2)	PRESION MEDIA (Kg/cm2)
Columna CCTV	1.865	1.492
Horquilla	0.752	0.602
ERU	0.72375	0.58
Lector de matrículas	0.514	0.4112
Armario	0.4361	0.35

Figura 9.A6.8.1: Presiones de contacto con el terreno para cimentaciones estándar.

CIMENTACIONES A-2. Zapatas Ordinarias

PRESIONES DE CONTACTO DE LAS ESTRUCTURAS CON EL TERRENO

ELEMENTO	DIMENSIONES (m)	PRESION EN PUNTA (Kg/cm2)	PRESION MEDIA (Kg/cm2)	COEF. SEG. VUELCO	COEF. SEG. DESLIZAM.
Banderola	3,80x1,90x1,10	1.389	1.11	1.85	4.5
Pórtico de 18 m.	3,20x1,80x1,10	1.31	1.05	1.72	4.51
Pórtico de 24 m	3,90x2,10x1,10	0.99	0.79	2.27	4.42

Figura 9.A6.8.2: Presiones de contacto con el terreno para zapata ordinaria.

CIMENTACIONES A-2 Zapatas con cargas de tráfico

PRESIONES DE CONTACTO DE LAS ESTRUCTURAS CON EL TERRENO

ELEMENTO	DIMENSIONES (m)	PRESION EN PUNTA (Kg/cm2)	PRESION MEDIA (Kg/cm2)	COEF. SEG. VUELCO	COEF. SEG. DESLIZAM.
Banderola	4,70x1,70x1,20	2.099	0.69	2.17	11.33
Pórtico de 18 m.	4,50x1,60x1,35	1.97	0.735	2.27	13.55
Pórtico de 24 m	5,40x1,60x1,35	1.87	0.68	2.38	10.51

Figura 9.A6.8.3: Presiones de contacto con el terreno para zapata con carga de tráfico.