PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA DE GASTEIZ A ZABALGANA: RAMAL ALDAIA

ANEJO Nº11. SUMINISTRO ELÉCTRICO

IDOM

NOVIEMBRE 2025

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 6
2. NORMATIVA 8
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA 10
4. CRITERIOS DE DISEÑO 11
4.1. CONDICIONANTES DE EXPLOTACIÓN 11
4.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD 11
4.3. DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE SISTEMAS 11
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES 13
5.1. DATOS GENERALES 13
5.2. SUMINISTRO ELÉCTRICO 13
5.2.1. Subestaciones de tracción 14
5.2.2. Conexión de subestaciones al hilo tranviario 14
5.3. RETORNOS 15
5.3.1. Arqueta de negativos 15
5.3.2. Pozo de tierras de negativos 15
5.3.3. Conexiones entre carriles 15
5.4. RED DE TIERRAS DE ESTRUCTURA EXTERIOR 16
5.4.1. Cable de guarda 16
5.4.2. Conexión de la estructura del poste al cable de guarda y a tierra 17
5.4.3. Conexión de los carriles al cable de guarda y a tierra a través de DPP0 17
5.4.4. Obra civil necesaria 18
6. SUBESTACIONES ELÉCTRICAS 19
6.1. JUSTIFICACIÓN DE CONEXIÓN A RED EXISTENTE 19
6.1.1. Datos de partida 19
6.1.2. Resultados 22
6.2. CONCLUSIONES 26
7. LÍNEA AÉREA DE CONTACTO. COMPONENTES Y EQUIPOS 27
7.1. SISTEMA DE COMPENSACIÓN 27
7.2. SOPORTES 29
7.3. ARMAMENTO 32
7.4. SUSPENSIONES 32
7.5. HILO DE CONTACTO 33
7.6. CABLE SINTÉTICO 33
7.7. FEEDER 33
8. ESTUDIO ENERGÉTICO 36
8.1. DATOS GENERALES 36

8.1.1. Equipos de alimentación ... 36
8.1.2. Tensión de la red ... 36
8.1.3. Administración y control ... 36
8.2. SIMULACIONES DE ENERGÍA ... 37
8.2.1. Geometría del trazado ... 37
8.2.2. Material móvil ... 38
8.2.3. Servicios de explotación ... 39
8.2.4. Electrificación ... 40
8.2.6. Simulaciones ... 41
8.2.7. Resultados ... 41
8.2.7.1. Escenario 0 ... 41
8.2.7.2. Escenario 1 ... 43
8.2.7.3. Escenario 2 ... 45
8.2.8. Conclusiones ... 47
9. REPLANTEO DE POSTES ... 48
9.1.1. Tensión de servicio ... 48
9.1.2. Acciones ... 48
9.1.3. Combinación de acciones ... 50
9.1.4. Vano máximo de tendido ... 50
9.1.5. Descentramientos ... 51
ANEXO 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ... 52
1. POSTES ... 53
1.1. CÁLCULO DE REACCIONES ... 53
1.2. CÁLCULO DE SECCIÓN CIRCULAR DE POSTES ... 104
1.3. CÁLCULO DE PLACAS BASE Y PERNOS ... 107
1.3.1. Tipo A. 273x5 (S275) ... 107
1.3.2. Tipo B. 273x8 (S275) ... 113
1.3.3. Tipo C. 273x12.5 (S275) ... 120
1.3.4. Tipo D. 273x12.5 (S355) ... 126
1.3.5. Tipo E. 273x16 (S355) ... 132
1.3.6. Tipo F. 323.9x16 (S355) ... 138
2. CIMENTACIONES ... 145
2.1. C1_RECTA ... 146
2.2. C2_LATERAL ... 150
2.3. C3_LATERAL ... 154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Trazado tranviario a Zabalgana. 6
Figura 2. Conectores de carriles y vías. 15
Figura 3. Malla a tierra en las subestaciones. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 4. Malla a tierra considerada para simulación. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 5. Recorridos considerados para el análisis. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 6. Mapa de calor de tensiones de paso inducidas - S/E San Martín. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 7. Voltajes de paso inducidos (Voltaje vs Distancia) inducidas - S/E San Martín. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 8. Mapa de calor de tensiones de contacto inducidas - S/E San Martín. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 9. Voltajes de contacto inducidos (Voltaje vs Distancia) inducidas - S/E San Martín. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 10. Mapa de calor de tensiones de paso inducidas - S/E rotonda Reina Sofía. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 11. Voltajes de paso inducidos (Voltaje vs Distancia) inducidas - S/E rotonda Reina Sofía... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 12. Mapa de calor de tensiones de contacto inducidas - S/E rotonda Reina Sofía..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 13. Voltajes de contacto inducidos (Voltaje vs Distancia) inducidas - S/E rotonda Reina Sofía. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 14. Resultado de tensiones de paso y contacto simulados utilizando ASPIX. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 15. Modelización de la red de suministro eléctrico. 20
Figura 16. Funcionamiento del sistema de compensación. Fuente: batenburg-energietechniek.nl. "TENSOREX C+". Batenburg Energietechniek. 28
Figura 17. Ejemplo de integración del sistema de compensación en poste. Fuente: batenburg-energietechniek.nl. "TENSOREX C+". Batenburg Energietechniek. 28
Figura 18. Futuro trazado de la ampliación a Zabalgana. 37
Figura 19. Futura electrificación de la ampliación a Zabalgana. 37
Figura 20. Curva de tracción. 38
Figura 21. Curva de freno eléctrico. 38
Figura 22. Intensidad en tracción (sin convertidores auxiliares). 39
Figura 23. Intensidad en freno. 39
Figura 24. Malla de explotación. 40
Figura 25. Tensiones en servicio para el escenario 0. 41
Figura 26. Potencia en subestaciones para el escenario 0. 42
Figura 27. Potencia en subestación Derechos Humanos para el escenario 0. 42
Figura 28. Potencia en subestación San Martín para el escenario 0. 43
Figura 29. Tensiones en servicio para el escenario 1. 43
Figura 30. Potencia en subestaciones para el escenario 1. 44
Figura 31. Potencia en subestación Derechos Humanos para el escenario 1. 44
Figura 32. Potencia en subestación San Martín para el escenario 1. 45
Figura 33. Tensiones en servicio para el escenario 2. 45
Figura 34. Potencia en subestaciones para el escenario 2. 46
Figura 35. Potencia en subestación Derechos Humanos para el escenario 2. 46
Figura 36. Potencia en subestación San Martín para el escenario 2. 47
Figura 37. Valor básico de la velocidad del viento, v_b. Fuente: CTE-DB-SE_AE. 49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización de las estaciones y Subestaciones de Tracción (S/E). **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 2. Localización de las estaciones y Subestaciones de Tracción (S/E). **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 3. Localización de las estaciones y Subestaciones de Tracción (S/E). 7
Tabla 4. Coeficientes de seguridad del diseño de la catenaria. 11
Tabla 5. Distancias mínimas del diseño de la catenaria. 12
Tabla 6. Características del cable de guarda. 16
Tabla 7. Estratos de capas en la zona de S/E San Martín. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 8. Estratos de capas en la zona de S/E rotonda Reina Sofía. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9. Parámetros de cálculo de sección mínima. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 10. Resultados simulación de PAT en ASPIX - S/E San Martin. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 11. Resultados simulación de PAT en ASPIX - S/E rotonda Reina Sofía. **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 12. Parámetros y resultados de tensión de paso y contacto tolerables. **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 13. Comparación de voltajes de paso - S/E San Martín. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 14. Comparación de voltajes de paso - S/E rotonda Reina Sofía. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 15. Comparación de voltaje de contacto – S/E San Martín. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 16. Comparación de voltaje de contacto – S/E rotonda Reina Sofía. **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 17. Subestaciones del tranvía de Vitoria-Gasteiz. 20
Tabla 18. Parámetros eléctricos de los conductores de las líneas eléctricas. 21
Tabla 19. Longitudes entre SE. 21
Tabla 20. Resultados de las cargas de las líneas del anillo. Escenario 1. 22
Tabla 21. Tensión y cdt de las Subestaciones. Escenario 1. 22
Tabla 22. Resultados de las cargas de las líneas del anillo. Escenario 2. 23
Tabla 23. Tensión y cdt de las Subestaciones. Escenario 2. 23
Tabla 24. Resultados de las cargas de las líneas del anillo. Escenario 3. 24
Tabla 25. Tensión y cdt de las Subestaciones. Escenario 3. 24
Tabla 26. Resultados de las cargas de las líneas del anillo. Escenario 4. 25
Tabla 27. Tensión y cdt de las Subestaciones. Escenario 4. 25
Tabla 28. Características fundamentales de los postes 29

1. INTRODUCCIÓN

Este documento define las características de los sistemas del suministro eléctrico para la electrificación de la nueva infraestructura ferroviaria y las recomendaciones constructivas derivadas, aplicables a la Ampliación del Tranvía de Gasteiz a Zabalgana.

Este documento corresponde al Proyecto Constructivo de la Ampliación del Tranvía de Gasteiz a Zabalgana: Ramal Centro pero recoge información que aborda el proyecto de la Ampliación del Tranvía de Gasteiz a Zabalgana en su totalidad, como por ejemplo la simulación de energía, asegurando una visión integral de la ampliación. La interrelación entre los distintos tramos hace esencial presentar el contenido técnico y operativo de manera conjunta para garantizar la coherencia y el éxito de la planificación.

Para la electrificación del nuevo trazado, la línea aérea de contacto, o catenaria, y los postes para su sustentación que se prevé instalar, serán de la misma tipología que la existente en las líneas actualmente en servicio, asegurando su integración en el entorno urbano y respetando los cruces con el tráfico rodado.

En lo que a las subestaciones de tracción se refiere, éstas se han planificado para asegurar la alimentación continua de los tranvías, ubicándolas en zonas óptimas desde el punto de vista energético para garantizar su disponibilidad en todo momento, incluso en casos de operación degradada. Estas subestaciones serán de carácter subterráneo, optimizando así la integración urbana y minimizando el impacto visual y urbanístico en la ciudad.

La electrificación prevista dará servicio a las vías en la futura plataforma tranviaria que se inicia en la Plaza Lovaina, conectando mediante un desvío con el trazado actual del ramal centro. Este trazado continuará por diferentes calles del tranvía hasta bifurcarse en la Avenida de Zabalgana en dos ramales: Aldaia y Mariturri. La siguiente imagen muestra el recorrido de la ampliación del tranvía:

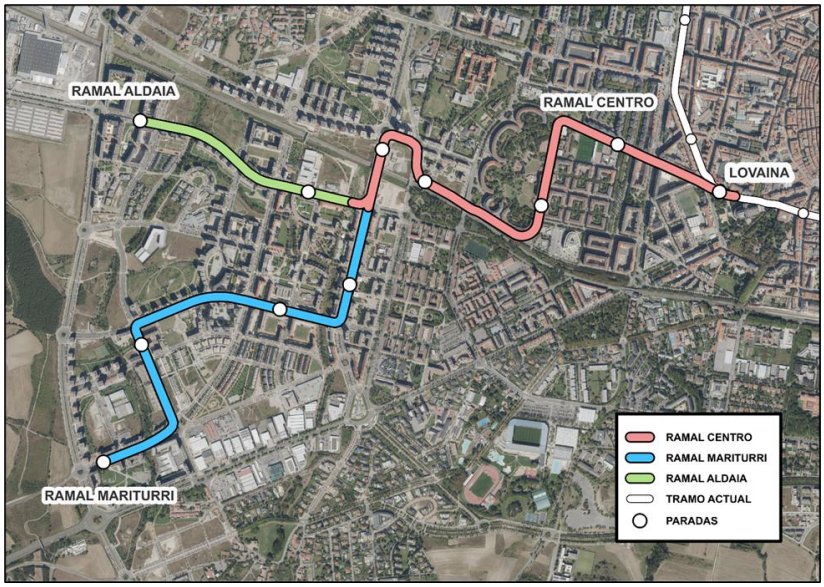


Figura 1. Trazado tranviario a Zabalgana.

La localización de las estaciones y Subestaciones de Tracción (S/E) se presentan en la siguiente tabla:

TIPOLOGÍA	NOMBRE	PK
Parada	Lovaina	Proyecto Constructivo Ramal Centro
Parada	Adriano vi	Proyecto Constructivo Ramal Centro
S/E	San Martín	Proyecto Constructivo Ramal Centro
Parada	Bustinzuri	Proyecto Constructivo Ramal Centro
Parada	Valentín de Berriotxoa	Proyecto Constructivo Ramal Centro
Parada	Borinbizkarra	Proyecto Constructivo Ramal Centro
Parada	Zabalgana	Proyecto Constructivo Ramal Centro
Parada	Derechos Humanos	Proyecto Constructivo Ramal Centro
S/E	Derechos Humanos	Proyecto Constructivo Ramal Centro
Parada	Iruña-Vleia	Proyecto Constructivo Ramal Mariturri
Parada	Mariturri	Proyecto Constructivo Ramal Mariturri
Parada	Naciones Unidas	Eje A1 PK 0+236,790 | Eje A2 PK 0+236,785
Parada	Aldaia	Eje A1 PK 0+940,549 | Eje A2 PK 0+940,470

Tabla 1. Localización de las estaciones y Subestaciones de Tracción (S/E).

Comentado [JL1]: Solo en PC Ramal Aldaia

2. NORMATIVA

Será de aplicación la siguiente normativa para la redacción del presente anejo:

- UNE EN 50119 - Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica.
- UNE EN 50122 - Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno.
- UNE EN 50149 - Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Tracción eléctrica. Cables de contacto acanalado de cobre y de aleación de cobre.
- UNE EN 50163 - Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de las redes de tracción.
- UNE EN 50182 - Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE EN 60146 - Convertidores de semiconductores. Especificaciones comunes y convertidores conmutados por red.
- UNE 21018 - Normalización de conductores desnudos a base de aluminio, para líneas eléctricas aéreas.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias:
    - ITC-LAT 07: Líneas aéreas con conductores desnudos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias:
    - ITC-RAT 01 Terminología.
    - ITC-RAT 02 Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento.
    - ITC-RAT 03 Declaración de conformidad para los equipos y aparatos para instalaciones de alta tensión.
    - TC-RAT 04 Tensiones nominales.
    - ITC-RAT 05 Circuitos eléctricos.
    - ITC-RAT 06 Aparatos de maniobra de circuitos.
    - ITC-RAT 07 Transformadores y autotransformadores de potencia.
    - ITC-RAT 08 Transformadores de medida y protección.
    - ITC-RAT 09 Protecciones.
    - ITC-RAT 10 Cuadros y pupitres de control.
    - ITC-RAT 11 Instalaciones de acumuladores.

- ITC-RAT 12 Aislamiento.
- ITC-RAT 13 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-RAT 14 Instalaciones eléctricas de interior.
- ITC-RAT 15 Instalaciones eléctricas de exterior.
- ITC-RAT 16 Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV.
- ITC-RAT 17 Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente aislante hasta 52 kV.
- ITC-RAT 18 Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso de tensión asignada igual o superior a 72,5 kV.
- ITC-RAT 19 Instalaciones privadas para conectar a redes de distribución y transporte de energía eléctrica.
- ITC-RAT 20 Anteproyectos y proyectos.
- ITC-RAT 21 Instaladores y empresas instaladoras para instalaciones de alta tensión.
- ITC-RAT 23 Verificaciones e inspecciones.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- CTE-DB-SE_AE: Acciones en la edificación.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Las velocidades operativas y los requerimientos de corriente son relativamente bajos para un sistema ferroviario, con lo cual se ha optado por un sistema de catenaria tipo 'Trolley' de hilo único, con un feeder de acompañamiento de sección transversal relativamente pequeña. Este diseño proporciona excelentes características de interacción con el pantógrafo, creando condiciones ideales para un tráfico urbano eficiente, con altas frecuencias y velocidades de operación.

En el diseño de la infraestructura de la línea aérea de contacto se ha considerado los siguientes aspectos:

- **Adaptación al entorno urbano:** Los trazados complejos, como los cruces dentro de la ciudad, se gestionarán con una catenaria tranviaria que garantiza una alta calidad de marcha en toda la línea. En las curvas de radio reducido, la catenaria se suspenderá de estructuras funiculares (atirantado flotante) o de puntos de sujeción individuales. No se prevé sustentar la catenaria desde los edificios existentes en el trazado, la catenaria siempre se sustentará desde los postes que se prevén a lo largo del trazado.

- **Coste de ciclo de vida:** En la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz hacia Zabalgana, se ha minimizado el número de puntos de soporte, reduciendo la cantidad de postes y cimentaciones necesarias. El bajo desgaste del hilo de contacto permite intervalos de mantenimiento más largos reduciendo el coste a lo largo de su vida útil.

- **Tecnologías y materiales:** para la sustentación de la catenaria, se emplearán materiales sintéticos tipo parafil para las suspensiones, los atirantados flotantes y los transversales. Junto con ménsulas de acero galvanizado y aisladores de resina en la base de las ménsulas, se consigue una solución doblemente aislante.

Una de las características destacadas del sistema propuesto es la compensación del hilo de contacto mediante dispositivos de tensionamiento por resorte, lo que asegura una inalterabilidad en la fuerza de tracción sin afectación por la temperatura de servicio.

De forma análoga a las líneas existentes en operación, se propone un sistema de compensación mecánica innovador y respetuoso con el entorno urbano. Este sistema utiliza un resorte vertical oculto en el interior de los postes, manteniendo una tipología de soporte uniforme.

Se ha optado por una tipología de poste que mantiene una apariencia externa coherente con los de las líneas existentes, con un mismo diámetro exterior para todas las situaciones de esfuerzo, ya sea un poste de anclaje, de seccionamiento, en curvas cerradas o en tramos rectos. Además, la incorporación de suspensiones en delta o suspensiones deslizantes en los puntos de soporte permite optimizar el número de postes necesarios y aumentar la longitud de los cantones de compensación, mejorando así la calidad de marcha.

4. CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño mecánico de la catenaria, se ha seguido la *"Instrucción Técnica Complementaria para Baja Tensión: ITC-BT-06. Redes aéreas para distribución en baja tensión"*, considerando las acciones específicas y la clasificación de la zona climática correspondiente a Vitoria-Gasteiz.

4.1. CONDICIONANTES DE EXPLOTACIÓN

Se prevé la instalación de una línea de contacto de tipo 'Trolley', es decir, sin cable sustentador y con un único hilo de contacto, para reducir el impacto visual, de manera similar al resto de líneas implantadas en el tranvía de Vitoria-Gasteiz.

El hilo de contacto estará compuesto de cobre electrolítico con una sección de 150 mm^2 y será compensado mecánicamente mediante resortes integrados en ciertos postes.

El sistema de catenaria se ha previsto teniendo en cuenta las siguientes condiciones de operación:

- Tensión nominal: 750 Vcc
- Nivel de aislamiento eléctrico: 1.500 Vcc
- Velocidad máxima del material rodante: 50 km/h
- Altura del hilo de contacto: 6.000 mm.
- Tense hilo de contacto: 1.280 kp.
- Condiciones ambientales: Temperaturas extremas de entre -15ºC y 40ºC.

4.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

En el diseño del sistema de catenaria, se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad, considerando las cargas más desfavorables de operación y los límites de capacidad de esfuerzo de los diversos materiales utilizados:

MATERIAL	COEFICIENTE
Hilo de contacto gastado en un 30%	3,00
Feeder de acompañamiento	2,30
Otros cables	3,00
Aisladores (tracción)	3,20
Aisladores (flexión)	3,20
Anclajes en hormigón u otros de fábrica	3,00
Estructuras metálicas	1,50
Estructuras de hormigón (tracción)	2,70
Estructuras de hormigón (compresión)	1,75

Tabla 2. Coeficientes de seguridad del diseño de la catenaria.

4.3. DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE SISTEMAS

Las distancias mínimas entre la catenaria y los vehículos no deberán ser modificadas incluso en las condiciones de operación más desfavorables.

- Mínimo normal: Este criterio se aplica como parte del diseño estándar, asegurando la seguridad y la operatividad del sistema.

- Mínimo excepcional: Se aplicará únicamente en casos excepcionales y con la aprobación expresa del explotador del sistema tranviario.

Estas medidas garantizan que se mantenga un margen seguro entre la catenaria y los vehículos, asegurando la integridad del sistema eléctrico y la seguridad de la operación del tranvía en todas las circunstancias.

DISTANCIA	NORMAL	EXCEPCIONAL
Partes metálicas bajo tensión hasta el perfil de los vehículos	115 mm	100 mm
Partes metálicas bajo tensión hasta “tierra” en posición de reposo:		
Hormigón	100 mm	100 mm
Metal	115 mm	100 mm
Partes metálicas bajo tensión hasta “tierra” en posición deformada por el pantógrafo:		
Hormigón	80 mm	80 mm
Metal	100 mm	80 mm
Pantógrafo hasta los edificios, estructuras, puesta a tierra e instalaciones	150 mm	100 mm
Pantógrafo hasta las partes metálicas incluido ménsulas:		
Perpendicular al eje de vías	150 mm	150 mm
Paralelo al eje de vía	150 mm	100 mm

Tabla 3. Distancias mínimas del diseño de la catenaria.

Todas las partes metálicas bajo tensión, incluidos los aisladores, deben estar posicionados sobre el hilo de contacto siempre que sea posible. Ninguna parte de las instalaciones deberá invadir el gálibo de seguridad del tren.

Estas medidas aseguran la integridad y la seguridad operativa del sistema de catenaria, garantizando el cumplimiento de los estándares de seguridad durante la operación del tranvía.

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

5.1. DATOS GENERALES

La catenaria se define con las siguientes características:

- Tipo de catenaria: Tranviario de hilo único por vía, sin hilo sustentador y con un feeder de acompañamiento para cada catenaria, es decir un feeder por vía.
- Compensación mecánica automática mediante resorte semioculto en el interior del soporte, con cantones máximos de aproximadamente 700 metros.
- Velocidad máxima permitida: 50 km/h.
- Altura del hilo de contacto sobre el plano medio de rodadura: 6.000 mm.

Estas especificaciones aseguran un diseño óptimo para la operación eficiente y segura del tranvía, cumpliendo con los estándares técnicos y de seguridad establecidos.

5.2. SUMINISTRO ELÉCTRICO

Para la nueva ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz, se seguirá el modelo de la infraestructura existente, utilizando la red de distribución en Media Tensión (30 kV) exclusiva como en las líneas actualmente en operación. Esta red se extenderá a lo largo de la plataforma tranviaria, proporcionando alimentación a las subestaciones de tracción que darán servicio.

La red de distribución funcionará de manera independiente respecto a la red de suministro común, conectándose principalmente a través de dos nuevas subestaciones (S/E San Martín y Derechos Humanos). Estos nuevos puntos de alimentación eléctrica se ubicarán en lugares estratégicos de la nueva línea para asegurar la disponibilidad energética requerida.

La red completa de tracción estará compuesta por las cinco subestaciones actuales (S/E Abetxuko, Lakua, América Latina, Angulema y Salburua), junto con dos subestaciones adicionales (S/E San Martín y Derechos Humanos) necesarias para cubrir la ampliación hacia Zabalgana. El análisis energético desarrollado como parte de este documento confirma la idoneidad de las subestaciones propuestas para suministrar suficiente potencia y satisfacer las necesidades del nuevo tramo. Además, se ha planteado que el suministro eléctrico de la nueva infraestructura se realice de manera independiente, reduciendo la dependencia de la red actual.

Estas subestaciones transformarán y rectificarán la tensión alterna de suministro (30 kV) a la tensión continua necesaria para la catenaria (750 Vcc). La catenaria será del tipo tranviario con compensación mecánica, utilizando un único hilo de contacto (1 x 150 mm^2 Cu), y sin cable sustentador, con feeder de acompañamiento (2 x 240 mm^2 AL) tendido a lo largo de la plataforma.

La configuración de la red de tracción (subestaciones de tracción + catenaria) seguirá el mismo esquema establecido en la red existente, proporcionando la potencia necesaria a los vehículos a los niveles de tensión adecuados. El retorno de corriente desde la catenaria hasta la subestación adicional se realizará a través de los carriles, como en las subestaciones actuales.

Las subestaciones estarán conectadas en un esquema en forma de “pi”, asegurando que cada vehículo esté alimentado desde las dos subestaciones adyacentes en condiciones normales de operación.

Para las paradas previstas a lo largo de la nueva línea, se instalará una línea de 600 V alimentada desde las subestaciones de tracción mencionadas anteriormente. Cada parada contará con un transformador

reductor 600/380 V, que proporcionará una tensión trifásica de 380 V en el secundario, con una capacidad nominal de 20 kVA.

Desde el secundario del transformador, se distribuirá una línea de 380 V que alimentará el Cuadro de Baja Tensión de la parada, proporcionando energía para alumbrado, máquinas expendedoras automáticas de billetes, teleindicadores, paneles informativos y equipos de comunicaciones.

Este diseño asegura un suministro eléctrico eficiente y adecuado para todas las necesidades operativas y de servicio al pasajero a lo largo de la extensión planificada del tranvía, tales como:

- Alumbrado.
- Máquinas expendedoras automáticas de billetes.
- Teleindicadores.
- Paneles informativos.
- Equipos de comunicaciones.

Este enfoque garantiza una operación eficiente y confiable de la ampliación del tranvía hacia Zabalgana, optimizando la distribución de energía y asegurando la disponibilidad necesaria para el servicio continuo.

5.2.1. Subestaciones de tracción

La red debe ser adecuada para proporcionar la energía eléctrica necesaria al material rodante en las mejores condiciones, considerando:

- Potencia eléctrica media y picos de potencia, aplicando la norma **EN 50328** para subestaciones de tipo VI:
    - 100 % de la potencia nominal en régimen permanente.
    - 150 % de la potencia nominal durante 2 horas.
    - 300 % de la potencia nominal durante 1 minuto.
- Tensión en la catenaria dentro de los límites admisibles según la norma EN 50163:
    - Tensión nominal: 750 Vcc.
    - Tensión mínima: 500 Vcc.
    - Tensión máxima: 900 Vcc.

La red debe ser capaz de suministrar toda la potencia necesaria para la explotación en horas punta, garantizando un servicio eficiente y fiable en todo momento.

5.2.2. Conexión de subestaciones al hilo tranviario

El suministro eléctrico de la línea tranviaria se realizará desde las dos nuevas subestaciones proyectadas. La alimentación se llevará a cabo mediante feeders de alimentación y seccionadores. Cada subestación contará con dos salidas, una para cada sentido de circulación (ascendente y descendente). La separación entre las líneas de contacto se gestionará a través de aisladores de sección.

Los hilos de contacto tranviarios de las dos vías estarán conectados en paralelo para asegurar una distribución eficiente de la energía. Para la conducción de las corrientes de retorno se utilizarán los propios carriles de la vía. Los cables de retorno, que transportan la corriente desde los carriles hasta la subestación, serán cables aislados para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema.

5.3. RETORNOS

Para la conducción de las corrientes de retorno se utilizarán los propios carriles de la vía. Los cables de retorno que conectan los carriles a la subestación serán cables aislados para asegurar la eficiencia y seguridad del sistema.

5.3.1. Arqueta de negativos

Los retornos se canalizarán a través de cables aislados desde los carriles hasta la arqueta de negativos ubicada en el exterior de la subestación. En ella, se instalarán dos pletinas de cobre de 1 metro de longitud, con dimensiones de 100x10 mm, y aisladores que proporcionen un aislamiento mínimo de 7 kV. Desde la arqueta de negativos, los retornos se canalizarán mediante cable aislado hasta la celda de retornos en la subestación, siendo este suministro y tendido responsabilidad del contratista de subestaciones.

5.3.2. Pozo de tierras de negativos

Para gestionar la conexión del retorno de los carriles, especialmente si se supera la diferencia de tensión límite entre retornos y tierra, se instalará un pozo de tierras de negativos equipado con un DPP0, por motivos de protección y seguridad. Este pozo se ubicará en la subestación, buscando la mayor distancia posible de la red de tierras perimetral de la subestación. La toma de tierra del pozo será independiente de la red de tierras perimetral y se ejecutará utilizando pletinas de cobre y electrodos de puesta a tierra consistentes en redondos de acero.

Estas medidas aseguran una gestión eficiente y segura de las corrientes de retorno y la correcta puesta a tierra de las instalaciones, esenciales para el funcionamiento óptimo y seguro del sistema de tracción.

5.3.3. Conexiones entre carriles

Para asegurar un camino de retorno adecuado, se instalarán conexiones eléctricas entre los carriles conductores de ambas vías. Se colocarán conectores entre los carriles de una vía cada 125 metros y conectores entre las dos vías cada 250 metros, aunque estas distancias pueden variar según las necesidades del sistema de señalización.

Todos los conectores serán cables de cobre aislado 1.8/3kV RHV, con una sección transversal de 50 mm² para los conectores de carriles y 95 mm² para los conectores entre vías. Las conexiones de los conectores a los carriles se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas para una conexión robusta y duradera.

La Figura 2 siguiente ilustra la disposición general de los conectores de carriles y vías.

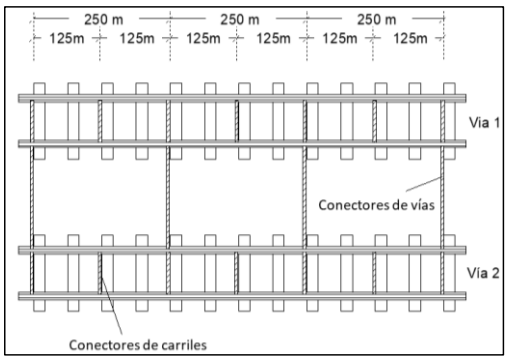


Figura 2. Conectores de carriles y vías.

5.4. RED DE TIERRAS DE ESTRUCTURA EXTERIOR

De acuerdo con la normativa UNE EN 50122, todas las partes metálicas de la catenaria que no estén conectadas eléctricamente con el hilo de contacto deberán conectarse al sistema de puesta a tierra. Este sistema es esencial para garantizar que, en caso de un cortocircuito que no afecta a los carriles, la energía suministrada desde la subestación a la catenaria se disipe a tierra de manera inmediata.

El sistema de puesta a tierra debe evitar la generación de corrientes parásitas, que pueden ser peligrosas, especialmente en entornos urbanos, donde pueden causar daños a las personas. Se deben considerar las siguientes condiciones:

- Tensiones de contacto: se producen en condiciones de corta duración, definidos como tiempos inferiores a los 0,5 segundos.
- Tensiones admisibles: son accesibles en condiciones temporales (0,5 s < t < 300 s) y en condiciones permanentes (t > 300 s). En condiciones permanentes, las tensiones accesibles no deben superar los 120V, excepto en talleres y emplazamientos similares, donde el límite es 60V.

5.4.1. Cable de guarda

A lo largo del trazado del tranvía se instalará un cable de guarda o de puesta a tierra con las siguientes características:

- Tipo: LA-110.
- Diámetro: 14 mm.
- Composición: Formado por 7 hilos de acero de 2 mm de diámetro y 30 hilos de aluminio de 2 mm de diámetro, cumpliendo con las normas UNE 21018 y UNE EN 50182.
- Material: Aluminio con alma de acero, homologado por RENFE.
- Sección: LA-110.

Las características detalladas del cable son las siguientes:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Material	Aluminio/Acero
Sección	110 mm^2
Formación	
Aluminio	Ø 30 x 2 mm
Acero	Ø 7 x 2 mm
Peso	0,433 kg/m
Módulo de elasticidad	8.200 kg/mm^2
Coeficiente de alargamiento	$17,8x10^{-6}$
Carga de rotura	42.340 N
Resistencia eléctrica	0,307 ohmios/km

Tabla 4. Características del cable de guarda.

El cable de guarda se encargará de conectar las puestas a tierra de cada uno de los postes, asegurando una protección continua y eficaz a lo largo de todo el recorrido del tranvía.

5.4.2. Conexión de la estructura del poste al cable de guarda y a tierra

Para asegurar una conexión eléctrica efectiva en cada punto de puesta a tierra, se procederá de la siguiente manera:

- En el fondo de cada arqueta destinada a la puesta a tierra, se instalará una pica de acero-cobre de 2 metros de longitud. Esta pica servirá como punto de conexión para el sistema de cable de guarda.
- El cable de guarda se conectará a la pica de puesta a tierra mediante un conector apropiado, asegurando así una conexión sólida y confiable.
- Para la conexión en cada poste, un tramo del cable de guarda se vinculará directamente a la placa base del poste. Este proceso se llevará a cabo utilizando un terminal conectado a uno de los pernos de la base del poste. Además, se establecerá una conexión con la pica de puesta a tierra utilizando otro conector adecuado.
- Es fundamental asegurarse de que la zona cercana al perno de la base del poste esté libre de pintura antes de realizar la conexión. Esto facilitará el contacto eléctrico necesario para garantizar el funcionamiento adecuado del sistema de puesta a tierra y del cable de guarda.

5.4.3. Conexión de los carriles al cable de guarda y a tierra a través de DPP0

Los Dispositivos de Protección Polarizada, conocidos como DPP0, desempeñan un papel crucial en la seguridad de las personas al proteger contra diversos tipos de accidentes relacionados con la catenaria y los contactos accidentales con estructuras metálicas.

Los DPP0 cumplen las siguientes funciones de protección tanto en condiciones normales como en situaciones accidentales:

- En régimen permanente:
    - Protección contra tensiones entre el carril y el suelo.
    - Reducción de corrientes vagabundas.
    - Gestión de componentes alternativos presentes en los circuitos de tracción.
- En régimen accidental:
    - Actuación ante cortocircuitos.
    - Respuesta ante defectos en la catenaria-carril.
    - Protección frente a defectos en la catenaria y las estructuras metálicas.
    - Prevención de sobretensiones, incluidas las de origen atmosférico.
    - Consideración de la proximidad a líneas de transporte de energía.

Para controlar las corrientes vagabundas, es crucial mantener la vía debidamente saneada y aislada del suelo. Además, se debe mantener en óptimas condiciones las soldaduras de las conexiones eléctricas utilizadas para la tracción en los carriles. Estas medidas aseguran el funcionamiento efectivo de los DPP0 y garantizan la seguridad operativa en la red de catenaria.

Para su instalación, se lleva a cabo la canalización correspondiente para dos tubos corrugados reforzados extendiéndose hasta la arqueta de puesta a tierra. Desde esta arqueta, se realiza otra canalización

utilizando tubos del mismo material, dirigidos hacia la canalización de la plataforma tranviaria. A lo largo del lateral de esta canalización, se aloja el tubo por el cual se dispone el cable de guarda. Este tubo se extenderá bajo la plataforma tranviaria hasta alcanzar los carriles de la vía, conectándose con ambos carriles.

El DPP0 se instala acoplado al poste a una altura de 3 metros para evitar accesos no autorizados. Además, contará con dos salidas: una se conectará a la pica de puesta a tierra, y la otra se enlazará a todos los carriles mediante cable RHV 0.6/1kV de aluminio con sección de 95 mm^2. Los cables se conducirán hacia la base del poste a través de dos taladros internos, protegiéndose con galvanizado en frío para ocultarlos de forma discreta bajo el propio DPP0.

Finalmente, los dispositivos DPP0 deben ser instalados a intervalos comprendidos entre 600 y 1.000 m a lo largo del trazado del tranvía, asegurando una distribución adecuada para la correcta operación del sistema de puesta a tierra y conexión a los carriles.

5.4.4. Obra civil necesaria

Para la instalación adecuada del cable de guarda, se debe llevar a cabo una serie de trabajos de infraestructura civil específicos. Inicialmente, se prevé la implementación de dos canalizaciones a lo largo de toda la ruta utilizando tubos de PVC con un diámetro de 90 mm. Desde esta canalización principal, cada poste deberá contar con una conexión individual mediante tubos corrugados reforzado hasta alcanzar los macizos de los postes.

Entre la canalización principal y los macizos de los postes, se instalarán arquetas con dimensiones exteriores de 600x600 mm, como la referencia 050011 de SAMEN u otra similar, equipadas con tapas de fundición que incluyen el símbolo de puesta a tierra.

El tubo corrugado se dirigirá desde estas arquetas hacia el interior de los macizos de los postes, posicionándose a 5 cm del borde exterior de la placa base del poste correspondiente.

El cable de guarda se distribuirá a ambos lados de la plataforma a lo largo de todo el trazado, donde se colocarán los postes de catenaria, excepto en los segmentos donde los postes se sitúen en el centro de la plataforma tranviaria. En estos tramos, el cable de guarda se integrará junto con los cables de alimentación feeder hacia la catenaria.

Para la gestión de la canalización compartida de los cables de guarda y feeder, se instalarán arquetas específicas de tendido. Dentro de estas arquetas, se asegurará el cable de guarda a las paredes en la parte más distante del paso del feeder.

6. SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

Las subestaciones de tracción son esenciales para el correcto funcionamiento del sistema tranviario, ya que son responsables de transformar la energía eléctrica de media tensión (30 kV) a la tensión continua adecuada (750 Vcc) necesaria para la catenaria. Estas instalaciones no solo garantizan el suministro energético constante y seguro, sino que también optimizan la eficiencia y estabilidad del sistema eléctrico. Para asegurar la idoneidad en cuanto a número, potencia y ubicación de estas subestaciones, se han realizado simulaciones energéticas utilizando el software REPS® (Railway Electric Power Simulation).

Así se establece la necesidad de implementar dos nuevas subestaciones eléctricas de 1.800 kW (2 x 900 kW) cada una, ubicadas estratégicamente para optimizar el suministro energético. La primera subestación se situará en el parque del barrio de San Martín, específicamente en la parte norte de la calle Bustinzuri, un área que permitirá un acceso eficiente y minimizará el impacto visual. La segunda subestación se colocará en la rotonda de la Av. Reina Sofía con la Av. Naciones Unidas, una ubicación clave para asegurar la distribución uniforme de energía. Estas subestaciones no solo garantizarán el suministro de energía necesario para la operación y funcionamiento eficiente de la línea del tranvía, sino que también permitirán una mejor gestión de la carga energética y una mayor fiabilidad del sistema en su conjunto.

El Proyecto Constructivo de la Ampliación del Tranvía de Gasteiz a Zabalgana: Ramal Centro incluye una planificación y ejecución de la obra civil necesaria para la instalación de las subestaciones de tracción en la nueva línea de ampliación a Zabalgana.

Comentado [JL2]: Solo en PC Ramal Mariturri y PC Ramal Aldaia

6.1. JUSTIFICACIÓN DE CONEXIÓN A RED EXISTENTE

El presente apartado tiene como finalidad verificar la idoneidad de la sección de los conductores prevista para la extensión del ramal de Zabalgana, en el contexto de la red de distribución en 30 kV. Para ello, se ha llevado a cabo un análisis del flujo de cargas en el anillo de media tensión, evaluando tanto la capacidad de transporte de los conductores como las condiciones de operación bajo distintos escenarios de carga.

Los escenarios analizados son los siguientes:

- Escenario Normal (100% Nominal).
- Escenario Normal (150% Nominal).
- Escenario Degradado (Fallo Acometida Lakua).
- Escenario Degradado (Fallo Acometida Angulema).

6.1.1. Datos de partida

Se ha modelizado la red a través de los siguientes datos:

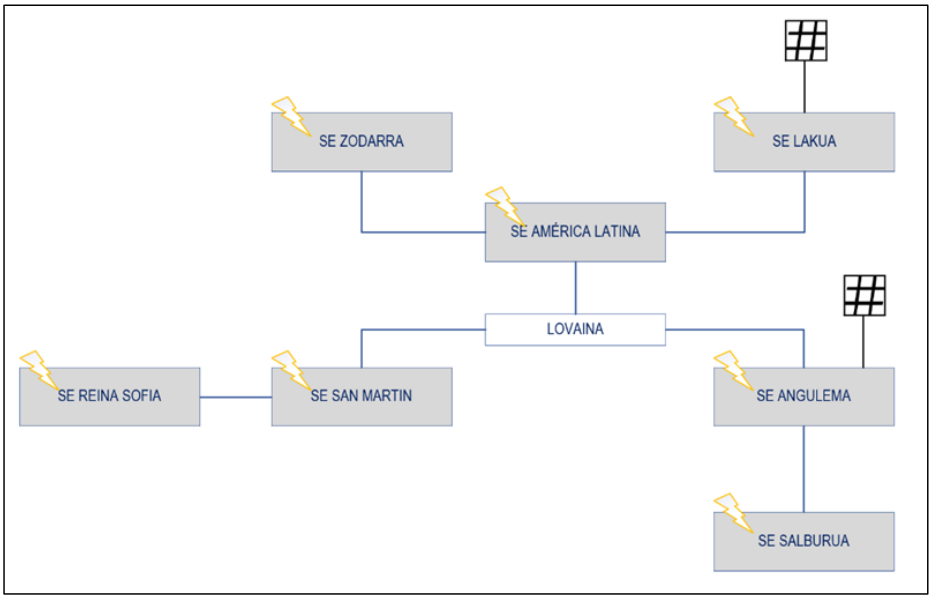


Figura 3. Modelización de la red de suministro eléctrico.

Subestaciones

Se simula una red con siete (7) subestaciones:

SUBESTACIÓN	POTENCIA NOMINAL
SE Lakua	1.800 kW
SE Zodarra	1.800 kW
SE América Latina	2.700 kW
SE Angulema	1.800 kW
SE Salburua	1.800 kW
SE San Martín	1.800 kW
SE Reina Sofía	1.800 kW

Tabla 5. Subestaciones del tranvía de Vitoria-Gasteiz.

Acometidas

Hay dos acometidas de compañía que alimentan el anillo:

- Acometida en la SE Lakua.
- Acometida en la SE Angulema.

Líneas

Los conductores que caracterizan estas líneas son del tipo RHZ1-OL(S) 18/30 kV Al H25 (RHZ1-OL(S) 18/30 kV Al H25 - SELT) y se consideran los siguientes parámetros eléctricos:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Tensión Nominal	30 kV
Corriente Nominal	0,260 kA
R (20ºC)	0,206 Ω/km
X	0,263 Ω/km
Sección	150 mm^2

Tabla 6. Parámetros eléctricos de los conductores de las líneas eléctricas.

Las longitudes aproximadas consideradas son las siguientes:

TRAMO	LONGITUD
SE Zodarra - SE América Latina	2,4 km
SE Lakua - SE América Latina	2,5 km
SE América Latina - Parada Lovaina	1,4 km
Parada Lovaina - SE San Martín	0,9 km
SE San Martín - SE Reina Sofía	2,4 km
Parada Lovaina - SE Angulema	0,9 km
SE Angulema - SE Salburua	3,0 km

Tabla 7. Longitudes entre SE.

Escenarios

Se analizará el estado del anillo de 30 kV en cuatro (4) escenarios:

- Escenario 1: Normal (100% Nominal). El total de las subestaciones trabajaran al 100% de su potencia nominal.
- Escenario 2: Normal (150% Nominal). El total de las subestaciones trabajaran al 150% de su potencia nominal.
- Escenario 3: Degradado (Fallo Acometida Lakua). Toda la energía es inyectada por la acometida de la Subestación de Angulema.
- Escenario 4: Degradado (Fallo Acometida Angulema). Toda la energía es inyectada por la acometida de la Subestación de Lakua.

6.1.2. Resultados

Escenario 1

La Tabla 8 presenta la distribución de potencia en los distintos tramos del anillo eléctrico bajo un escenario de carga correspondiente al 100% de la potencia nominal de cada subestación de tracción.

El análisis confirma que, en estas condiciones de operación nominal, ninguna de las líneas del anillo presenta situaciones de sobrecarga, lo que evidencia un dimensionamiento adecuado de la infraestructura eléctrica y una correcta capacidad de evacuación de potencia en todos los tramos del sistema.

		Potencia
Acometida Lakua		**4.637 kW**
Acometida Angulema		**8.881 kW**
Lakua - América Latina	2837	2.837 kW
	21,00%	21,00%
Zodarra - América Latina	1802	1.802 kW
	13,36%	13,36%
América Latina - Lovaina	1670	1.670 kW
	12,38%	12,38%
Lovaina - San Martín	3604	3.604 kW
	26,71%	26,71%
San Martín - Reina Sofía	1802	1.802 kW
	13,36%	13,36%
Lovaina - Angulema	5280	5.280 kW
	39,08%	39,08%
Angulema - Salburua	1801	1.801 kW
	13,33	13,33%

Tabla 8. Resultados de las cargas de las líneas del anillo. Escenario 1.

En cuanto al comportamiento eléctrico en términos de tensión, se ha evaluado la tensión en bornes de cada subestación de tracción en este escenario y la correspondiente caída respecto el valor nominal. Presentan caídas de tensión inferiores al 1%, lo que garantiza el cumplimiento de los márgenes de calidad exigidos para redes de media tensión.

SUBESTACIÓN	TENSIÓN	cdt
SE Lakua	29,95 kV	0,17%
SE Zodarra	30,00 kV	0,00%
SE América Latina	30,00 kV	0,00%
SE Angulema	29,92 kV	0,27%
SE Salburua	29,99 kV	0,03%
SE San Martín	29,94 kV	0,20%
SE Reina Sofía	29,92 kV	0,27%

Tabla 9. Tensión y cdt de las Subestaciones. Escenario 1.

Escenario 2

La Tabla 10 presenta la distribución de potencia en los distintos tramos del anillo eléctrico bajo un escenario de carga correspondiente al 150% de la potencia nominal de cada subestación de tracción.

El análisis confirma que, en estas condiciones de operación nominal, ninguna de las líneas del anillo presenta situaciones de sobrecarga, lo que evidencia un dimensionamiento adecuado de la infraestructura eléctrica y una correcta capacidad de evacuación de potencia en todos los tramos del sistema.

		Potencia
Acometida Lakua		**6.960 kW**
Acometida Angulema		**13.331 kW**
Lakua - América Latina	Potencia	4.260 kW
	% carga	31,53%
Zodarra - América Latina	Potencia	2.704 kW
	% carga	20,06%
América Latina - Lovaina	Potencia	2.506 kW
	% carga	18,58%
Lovaina - San Martín	Potencia	5.410 kW
	% carga	40,11%
San Martín - Reina Sofía	Potencia	2.704 kW
	% carga	20,07%
Lovaina - Angulema	Potencia	7.929 kW
	% carga	58,69%
Angulema - Salburua	Potencia	2.702 kW
	% carga	20,00%

Tabla 10. Resultados de las cargas de las líneas del anillo. Escenario 2.

En cuanto al comportamiento eléctrico en términos de tensión, se ha evaluado la tensión en bornes de cada subestación de tracción en este escenario y la correspondiente caída respecto el valor nominal. Presentan caídas de tensión inferiores al 1%, lo que garantiza el cumplimiento de los márgenes de calidad exigidos para redes de media tensión.

SUBESTACIÓN	TENSIÓN	cdt
SE Lakua	29,93 kV	0,23%
SE Zodarra	30,00 kV	0,00%
SE América Latina	30,00 kV	0,00%
SE Angulema	29,87 kV	0,43%
SE Salburua	29,98 kV	0,07%
SE San Martín	29,92 kV	0,27%
SE Reina Sofía	29,88 kV	0,40%

Tabla 11. Tensión y cdt de las Subestaciones. Escenario 2.

Escenario 3

La Tabla 12 presenta la distribución de potencia en los distintos tramos del anillo eléctrico bajo un escenario de carga correspondiente al 100% de la potencia nominal, pero con un fallo en la acometida de Lakua, lo que hace que el sistema se alimente desde Angulema.

El análisis confirma que, en estas condiciones de operación degradada, aunque se ve un aumento debido al cambio del flujo de potencia, ninguna de las líneas del anillo presenta situaciones de sobrecarga. Evidencia un dimensionamiento adecuado de la infraestructura eléctrica y una correcta capacidad de evacuación de potencia en todos los tramos del sistema.

		Potencia
Acometida Lakua		**0**
Acometida Angulema		**13.542 kW**
Lakua - América Latina	Potencia	1.802 kW
	% carga	13,39%
Zodarra - América Latina	Potencia	1.802 kW
	% carga	13,39%
América Latina - Lovaina	Potencia	6.317 kW
	% carga	46,85%
Lovaina - San Martín	Potencia	3.604 kW
	% carga	26,74%
San Martín - Reina Sofía	Potencia	1.802 kW
	% carga	13,37%
Lovaina - Angulema	Potencia	9.941 kW
	% carga	73,59%
Angulema - Salburua	Potencia	1.801 kW
	% carga	13,33%

Tabla 12. Resultados de las cargas de las líneas del anillo. Escenario 3.

En cuanto al comportamiento eléctrico en términos de tensión, se ha evaluado la tensión en bornes de cada subestación de tracción en este escenario y la correspondiente caída respecto el valor nominal. Presentan caídas de tensión inferiores al 1%, lo que garantiza el cumplimiento de los márgenes de calidad exigidos para redes de media tensión.

SUBESTACIÓN	TENSIÓN	cdt
SE Lakua	29,88 kV	0,40%
SE Zodarra	30,00 kV	0,00%
SE América Latina	29,85 kV	0,50%
SE Angulema	29,89 kV	0,37%
SE Salburua	29,99 kV	0,03%
SE San Martín	29,92 kV	0,27%
SE Reina Sofía	29,85 kV	0,50%

Tabla 13. Tensión y cdt de las Subestaciones. Escenario 3.

Escenario 4

La Tabla 14 presenta la distribución de potencia en los distintos tramos del anillo eléctrico bajo un escenario de carga correspondiente al 100% de la potencia nominal, pero con un fallo en la acometida de Angulema, lo que hace que el sistema se alimente desde Lakua.

El análisis confirma que, en estas condiciones de operación degradada, aunque se ve un aumento debido al cambio del flujo de potencia, ninguna de las líneas del anillo presenta situaciones de sobrecarga. Evidencia un dimensionamiento adecuado de la infraestructura eléctrica y una correcta capacidad de evacuación de potencia en todos los tramos del sistema.

		Potencia
Acometida Lakua		**13.607 kW**
Acometida Angulema		**0 kW**
Lakua - América Latina	Potencia	2.837 kW
	% carga	21,00%
Zodarra - América Latina	Potencia	1.802 kW
	% carga	13,36%
América Latina - Lovaina	Potencia	1.670 kW
	% carga	12,38%
Lovaina - San Martín	Potencia	3.604 kW
	% carga	26,71%
San Martín - Reina Sofía	Potencia	1.802 kW
	% carga	13,36%
Lovaina - Angulema	Potencia	5.280 kW
	% carga	39,08%
Angulema - Salburua	Potencia	1.801 kW
	% carga	13,33 %

Tabla 14. Resultados de las cargas de las líneas del anillo. Escenario 4.

En cuanto al comportamiento eléctrico en términos de tensión, se ha evaluado la tensión en bornes de cada subestación de tracción en este escenario y la correspondiente caída respecto el valor nominal. Las más alejadas de la acometida como SE Angulema, SE Salburua, SE San Martín y SE Reina Sofía sufren una caída mayor o igual al 1%. No obstante, estos valores se mantienen dentro de los márgenes operativos admisibles para redes de media tensión y no comprometen la calidad del suministro ni la estabilidad del sistema de tracción.

SUBESTACIÓN	TENSIÓN	cdt
SE Lakua	29,88 kV	0,67%
SE Zodarra	30,00 kV	1,00%
SE América Latina	29,85 kV	0,00%
SE Angulema	29,89 kV	1,10%
SE Salburua	29,99 kV	1,03%
SE San Martín	29,92 kV	1,00%
SE Reina Sofía	29,85 kV	0,77%

Tabla 15. Tensión y cdt de las Subestaciones. Escenario 4.

6.2. CONCLUSIONES

Tras el análisis del flujo de cargas en el anillo de 30 kV, se concluye que la sección de los conductores seleccionada para la extensión del ramal de Zabalgana es adecuada desde el punto de vista técnico y operativo.

Los resultados obtenidos muestran que, bajo condiciones de carga nominal y escenarios exigentes, no se presentan situaciones de sobrecarga ni caídas de tensión fuera de los márgenes admisibles, lo que garantiza la fiabilidad del suministro y la conformidad con los criterios de diseño establecidos para redes de media tensión.

Por tanto, no se requieren modificaciones en la sección de los conductores, y se valida la viabilidad de la solución propuesta para la ampliación del sistema.

7. LÍNEA AÉREA DE CONTACTO. COMPONENTES Y EQUIPOS

7.1. SISTEMA DE COMPENSACIÓN

Se ha seleccionado un sistema de compensación automático vertical utilizando un muelle espiral y dos poleas de radio variable ensambladas en el mismo eje, mediante el dispositivo tipo Tensorex® C+, fabricado por PFISTERER u otro equivalente. El sistema seleccionado es similar al existente en otras líneas del tranvía de Vitoria-Gasteiz actualmente en operación.

Este sistema presenta diversas ventajas clave:

- Compacto.
- Impacto visual reducido.
- Instalación rápida y sencilla.
- Peso reducido.
- Seguro.
- Sin necesidad de poleas auxiliares ni rejillas de protección para los contrapesos.
- Optimización del espacio de almacenaje.
- Mínimos requisitos de mantenimiento.

Además, proporciona una fuerza constante a lo largo de toda su longitud de compensación de tensiones y una reacción de alta precisión. Las piezas móviles están diseñadas para estar fuera de alcance de personas ajenas a la instalación, eliminando la necesidad de una jaula protectora.

El modelo específico elegido para este proyecto es el TENSOREX® C+ 750/750, diseñado para manejar dilataciones máximas de 655 mm con un tense de 1.280 kp bajo gradientes de temperatura de hasta 55°C.

Funcionamiento e instalación

El sistema de compensación automático mantiene constante la tensión del hilo de contacto en todo su cantón, ajustándose automáticamente ante alargamientos o contracciones causadas por variaciones de temperatura. Consiste en un muelle que proporciona una fuerza constante a lo largo de su longitud variable. Este muelle está conectado a un cable que acciona una polea de radio constante, vinculada al terminal de cola de acero de la catenaria. Simultáneamente, otra polea de radio variable conectada al resorte dentro del soporte completa el sistema.

El diseño patentado convierte la fuerza variable del resorte en una fuerza constante de compensación de tensiones:

- Un conjunto de muelles genera la fuerza de compensación de tensiones.
- Este conjunto se asegura mediante cables de acero a una polea de radio constante.
- La polea para el cable a compensar posee un radio variable.
- La polea para los cables conectados al muelle tiene un radio constante.

Así, el sistema asegura que la fuerza del resorte se mantenga constante y efectiva para la compensación de tensiones, asegurando un funcionamiento óptimo y estable del hilo de contacto.

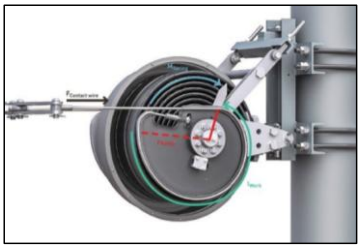


Figura 4. Funcionamiento del sistema de compensación.
Fuente: batenburg-energietechniek.nl. "TENSOREX C+". Batenburg Energietechniek.



Figura 5. Ejemplo de integración del sistema de compensación en poste.
Fuente: batenburg-energietechniek.nl. "TENSOREX C+". Batenburg Energietechniek.

Longitud del cantón

Para los tramos ya ejecutados en Vitoria, se ha considerado una variación de temperatura de hasta 55°C y una tensión de hilo de 1.280 kp, criterios que se seguirán aplicando. La dilatación y contracción máximas de los hilos de contacto de un semicantón de compensación mecánica se calculan como sigue:

$$D1 = 0{,}5 \times L \times \alpha \times (t_{max} - t_{med}) \qquad D2 = 0{,}5 \times L \times \alpha \times (t_{med} - t_{min})$$

Donde:

- D1: Es la dilatación máxima, en m.
- D2: Es la dilatación mínima, en m.
- L: Es la longitud del cantón de compensación mecánica, en m.
- α: Es el coeficiente de dilatación térmica del hilo de contacto (17 x 10^{-6} °C^{-1}).
- t_{min}: Es la temperatura mínima ambiental, en °C.
- t_{med}: es la temperatura media ambiental, en °C. 12°C para este caso.
- t_{max}: es la temperatura máxima ambiental, en °C.

Considerando un valor máximo de L = 700 metros para el cantón de compensación, se obtiene:

$$D1 = 0{,}5 \times 700 \times 17 \cdot 10^{-6} \times (40 - 12) = 0{,}1666\ m$$

$$D2 = 0{,}5 \times 700 \times 17 \cdot 10^{-6} \times \big(12 - (-15)\big) = 0{,}16065\ m$$

Estos cálculos aseguran que el sistema de compensación mecánica sea efectivo en la gestión de las variaciones térmicas esperadas en los hilos de contacto del tranvía.

7.2. SOPORTES

Se han previsto las siguientes tipologías de postes telescópicos tubulares de sección circulares fabricados en acero S-275 y S-355. Todos los postes tienen una altura de 9 metros, compuesta por un primer tramo de 5,5 metros y un segundo tramo de 3,5 metros. La siguiente tabla describe las características fundamentales de los postes elegidos.

PERFILES	Placa Base				Anclajes		Bloque de Cimentación		Rigidizadores			
	Material	Espesor (mm)	Dimensión (mm)	Borde de Placa (mm)	Tipo	Longitud de Anclaje (mm)	Grado de Hormigón Mínimo	Dimensión Mínima (mm)	Número	Material	Espesor (mm)	Dimensión (mm)
Tipo A-273x5 (S275)-9	S355	25	670x670	50	M24 8.8	300	C30/37	600x600x400	8	S355	15	110x210
Tipo B-273x8 (S275)-9	S355	25	670x670	50	M24 8.8	400	C30/37	1000x1000x600	8	S355	15	110x190
Tipo C-273x12,5 (S275)-9	S355	25	670x670	50	M24 8.8	600	C30/37	1000x1000x700	12	S355	15	90x140
Tipo D-273x12,5 (S355)-9	S355	30	670x670	50	M27 8.8	650	C30/37	1000x1000x800	12	S355	20	90x140
Tipo E-273x16 (S355)-9	S355	30	700x700	50	M27 8.8	750	C30/37	1200x1200x1000	12	S355	20	110x160
Tipo F-323,9x16 (S355)-9	S355	30	800x800	50	M27 8.8	800	C30/37	1300x1300x1000	12	S355	20	130x250

Tabla 16. Características fundamentales de los postes

En la coronación de cada poste se realiza un chaflán y se cierra con una tapa que se fija mediante tornillos a una pletina soldada al tubo. Todos los postes están equipados con una ventana de 300 mm de largo por 60 mm de ancho situada a 500 mm de la parte superior, orientada hacia la vía, para permitir el paso de los feeders de alimentación hacia los seccionadores o la catenaria. Estas ventanas están provistas de tapas que aseguran un cierre hermético para evitar la entrada de agua.

Para garantizar la adherencia del acabado con el acero galvanizado, se aplica una imprimación a base de Epoxi Poliamida Universal con un espesor de película seca de 50 micras. El acabado final se realiza con una capa de poliuretano alifático de alta retención de brillo y color, también con un espesor de película seca de 50 micras.

Los postes se pintan en dos tonos para reproducir el estilo de las farolas existentes en Vitoria-Gasteiz; el mástil base en color gris forja y la parte superior en color tipo aluminio. Esta elección estética permite integrar visualmente los postes de la catenaria con los báculos de la luminaria urbana.

La fijación de los postes a la cimentación se realiza mediante pernos de anclaje y una placa de reparto cuadrangular, asegurando así una instalación robusta y segura.

Tipologías

Se han definido seis tipos de postes telescópicos, todos ellos compuestos por dos cuerpos tubulares de sección circular. La base del poste consiste en un tubular con un diámetro exterior de 273 o 323mm y una altura de 5.500 mm. El mástil superior es otro tubular con un diámetro exterior de 193,7 mm y una altura de 3.500 mm. El espesor del tubular varía para proporcionar la capacidad mecánica requerida según los esfuerzos a los que debe resistir.

Esta tipología se aplica uniformemente en todos los tipos de postes, asegurando una apariencia exterior consistente para todos los postes del proyecto. El mástil superior se introduce dentro del cuerpo del poste base, acoplándose mediante una transición troncocónica hasta alcanzar el diámetro de 193,7 mm del tubular superior.

Comentado [JL3]: Revisar @Jordi Riba Civil.

Comentado [JL4R3]: ¿Mantenemos los nombres de los postes o les damos nuevos nombres para simplificar?

Comentado [AC5]: @Antonio Parente Actualizar los tipos de poste de acuerdo con los que has calculado. Los nombrar ej "Tipo A-273x5 (S275)" Tipo b… a tipo F

A continuación, se detallan las acciones de proyecto de cada tipo de poste. La elección del tipo de poste a instalar estará condicionada por las cargas máximas que debe soportar, incluyendo el peso de los elementos de sustentación y del hilo de contacto, así como los esfuerzos radiales, de atirantado y las cargas debidas al viento.

Perfiles	Momento (kNm)	Axial (kN)	Cortante (kN)
Tipo A-273x5 (S275)-9	89,75	0	14,96
Tipo B-273x8 (S275)-9	140,5	0	23,42
Tipo C-273x12,5 (S275)-9	212,25	0	35,38
Tipo D-273x12,5 (S355)-9	274,00	0	45,67
Tipo E-273x16 (S355)-9	342,09	0	57,02
Tipo F-323,9x16 (S355)-9	490,55	0	81,76

Tabla 29. Acciones de proyecto de los postes

En la siguiente sección se describirán las características relativas a los postes de las medidas utilizadas:

		S275						S355					
Diámetros (mm)	Espesores (mm)	Clases	Wel (mm^3)	Wpl (mm^3)	fy (N/mm^2)	Y	MRd (kNm)	Clases	Wel (mm^3)	Wpl (mm^3)	fy (N/mm^2)	Y	MRd(kNm)
273	**5**	2	277000	359000	275	1,1	**89,75**	3	277000	359000	355	1,1	**89,40**
	6,3	2	344000	448000			**112**	2	344000	448000			**144,58**
	8	1	429000	562000			**140,5**	2	429000	562000			**181,37**
	10	1	524000	692000			**173**	1	524000	692000			**223,33**
	12,5	1	637000	849000			**212,25**	1	637000	849000			**274,00**
	14,2	1	710000	952000			**238**	1	710000	952000			**307,24**
	16	1	784000	1060000			**265**	1	784000	1060000			**342,09**
323,9	**16**							1	1140000	1520000	355	1,1	**490,55**

Tabla 30. Características de proyecto de los postes.

7.3. ARMAMENTO

Se prevén consolas compuestas por ménsulas tubulares de acero galvanizado en caliente, con un diámetro de 75 mm y un espesor de 3 mm. Estas ménsulas se instalan paralelamente al plano de rodamiento y constan de los siguientes elementos:

- Aislador en el pie de la ménsula: Proporciona un aislamiento eléctrico adecuado para una tensión de servicio de 1.500 Vcc, aunque el tranvía opere a 750 Vcc.
- Tirante de cable parafil: Conecta el extremo de la ménsula al poste, garantizando la estabilidad estructural.
- Suspensiones delta aislantes: Aseguran el soporte del hilo de contacto y contribuyen al aislamiento.
- Atirantado: Fijado a la ménsula con cable parafil, cumpliendo con la condición de doble aislamiento.

Para facilitar las labores de mantenimiento y unificar repuestos, se utiliza un cable parafil de 11 mm de diámetro, con una carga de rotura de 2.000 kp, el mismo tipo de cable utilizado en las suspensiones flotantes, asegurando así la compatibilidad y facilidad de reemplazo.

7.4. SUSPENSIONES

Suspensiones tipo Delta

La línea aérea tranviaria debe cumplir con la condición de doble aislamiento debido a su circulación por zonas accesibles a los peatones. Para lograr esto, la ménsula cuenta con un aislador en su base y un tirante de cable sintético aislante. En los casos de soportes transversales, estos están formados por cable sintético.

El segundo nivel de aislamiento se logra mediante el uso de suspensiones y brazos de atirantado, que se unen a la ménsula a través de un cable sintético aislante de 11 mm de diámetro.

Las suspensiones de la línea aérea tranviaria estarán constituidas por un tramo de cable aislante que, en su punto medio, se fija a la ménsula o al soporte transversal. Los extremos del cable sujetan uno o dos hilos de contacto, formando una configuración triangular.

El tipo de suspensión previsto es el Delta tipo DS 3000T. Esta suspensión sobre polea se emplea para la catenaria más próxima al poste. Esta suspensión se fija a la ménsula o al soporte transversal en la vertical correspondiente al descentramiento. Para la suspensión más alejada al poste, se utiliza la suspensión Delta simple DS3000T sobre pinza. Esta se fija a la ménsula a través de una pinza de suspensión, siguiendo la dirección que resulta de la combinación del peso y la tensión radial. Este diseño permite que la suspensión más alejada compense la carga, provocando el giro de la ménsula y la suspensión más próxima a través del giro del delta sobre la polea. Aunque este sistema puede descompensar la altura del hilo de contacto cuando el cable del delta gira sobre la polea, es aceptable para catenarias tranviarias debido a la baja velocidad de circulación y a las flechas admisibles para el hilo de contacto en el centro del vano, que son superiores a las que produce esta descompensación.

Los deltas se fijan al hilo de contacto con grifas 2B Inox. T.

Atirantados y transversales

Los atirantados en diferentes montajes y los directos desde el poste se montan con deltas simples. La resistencia del brazo de atirantado es de 350 kg. Si la tensión radial supera los 350 kg, se colocan dos

brazos de atirantado desde el eslabón que conecta con la pinza de atirantado. Estos brazos pueden ser de 700 mm o de 900 mm de longitud para evitar que el pantógrafo los golpee.

En otros perfiles, se utilizan grifas G1 de RENFE para atirantados con tensión radial inferior a 250 kg. El atirantado se fija a la ménsula a través de una abrazadera, manteniendo una elevación de 300 mm desde el hilo de contacto hasta la ménsula.

Cuando en el atirantado la relación entre el peso del hilo de contacto y la tensión radial supera 0,25, el punto de fijación del brazo de atirantado a la ménsula se ajusta hacia abajo para seguir la dirección de la componente resultante del peso y la fuerza radial.

7.5. HILO DE CONTACTO

El hilo de contacto se especifica como un cable de Cu-Mg con una sección transversal de 150 mm^2 y un diámetro aparente de 14,50 mm. Este hilo tiene un coeficiente de dilatación térmica de 17 x 10^{-6} $°C^{-1}$ y un módulo de elasticidad de 130.000 N/mm^2.

7.6. CABLE SINTÉTICO

Se prevé emplear un cable tipo parafil, compuesto por un núcleo de fibras sintéticas paralelas de alta resistencia, recubierto por un material polimérico que proporciona aislamiento eléctrico. Este cable se compone de un núcleo de fibra de poliéster blanca, recubierto por una capa de polietileno negro tratado para resistir la radiación ultravioleta.

El cable ofrece una elevada resistencia a la corrosión, incluso en ambientes salinos y en presencia de la mayoría de los ácidos inorgánicos y disolventes orgánicos. Posee un módulo de elasticidad de 100.000 kg/cm^2, una resistencia a la tracción de 6.300 kg/cm^2 y un coeficiente de dilatación de 35 x 10^{-6} $°C^{-1}$. Además, su resistencia eléctrica es de 6 x 10^8 ohm.cm.

TENSIÓN DE SALTO DE ARCO	LONGITUD DEL CABLE	
	FIBRA 5 TONELADAS	FIBRA 20 TONELADAS
123 kV	0,66 m	0,72 m
245 kV	1,38 m	1,39 m
420 kV	2,00 m	2,05 m

Tabla 31. Resultados para salto eléctrico.

Las fibras del cable se pretensan con un 60% de la carga nominal de rotura y se dejan relajar durante una hora. Los tipos de parafil utilizados son el PA 7 T0.5 y el PA 11 T2, con las siguientes características mecánicas:

TIPOLOGÍA	DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO NÚCLEO	SECCIÓN NÚCLEO	PESO EN EL AIRE	CARGA DE ROTURA	ALARGA. A ROTURA
PA 7 T0.5	7 mm	3,7 mm	7,97 mm^2	3,7 kg/m	500 daN	5,2%
PA 11 T2	11 mm	7,5 mm	31,88 mm^2	9,4 kg/m	2.000 daN	5,2%

Tabla 32. Características del parafil.

7.7. FEEDER

A lo largo de toda la traza, se instalará un único feeder de acompañamiento por vía que alimentará a la catenaria a través de seccionadores. Este feeder será de aluminio de 2x240 mm^2, con un aislamiento de 1,8/3 KV no apantallado y estará protegido con un fleje antirroedores (RVFAV).

Obra civil

Se canalizará el feeder a lo largo de toda la traza mediante dos tubos de PVC de 160 mm de diámetro, exclusivos para el paso del feeder, que conectarán todos los postes indicados en los planos. En estos postes se instalarán los seccionadores de alimentación a catenaria. Desde cada arqueta, se realizará una canalización con un tubo de PVC de 160 mm de diámetro exterior hasta el centro del macizo de los postes que llevan seccionador.

Tipos de seccionadores

Se prevé emplear dos tipos de seccionadores, dependiendo de la zona de instalación:

- Para zonas más transitadas: Se instalarán seccionadores en envolventes de acero galvanizado, referencia MEG2007 1.500Vdc, 1 polo, de General Electric o similar. Las envolventes se acoplarán al poste o se instalarán en superficie a pie de poste.
- Para zonas menos transitadas: Se utilizarán seccionadores de accionamiento eléctrico y de instalación en el alto de poste, tipo RB 7/2000 de MESA o similar, con accionamiento AE-35 de MESA o similar.

La instalación se realizará teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

- Los seccionadores se montarán en una silleta adaptada a la parte superior del poste, con las pletinas de los contactos perpendiculares a la vía.
- El motor se colocará a 3 metros del suelo para evitar accidentes al público.
- La timonería se apoyará en el poste a través de una abrazadera especial.
- Los postes se montarán con la ventana de paso de feeders orientada hacia la vía.

Conexiones al seccionador

Las conexiones de los feeder dependerán de donde se encuentre el seccionador instalado:

- Para los seccionadores instalados en el alto del poste, se deben considerar las siguientes instrucciones:
    - Los feeder de entrada y salida se introducirá por el interior del poste, dejando puntas de 3 metros saliendo por la ventana que los postes llevan a tal efecto. Una vez realizada la conexión al seccionador, se mecanizará la tapa para permitir el paso de los cables y se colocará un retén entre el cable y la tapa para impedir la entrada de agua.
    - A través de la ventana del poste, saldrán los feeder, los cuales se conectarán mediante terminales bimetálicos en la pala fija del seccionador. Estos feederes corresponden a la línea de entrada y salida del feeder de acompañamiento, asegurando continuidad en la pala fija del seccionador.
    - Los feeder serán guiados fuera del poste hacia la vía utilizando grapas de suspensión y aisladores RT-51. Estos se conectarán a la pala fija del seccionador a través de terminales bimetálicos. Las grapas de suspensión se colgarán de soportes metálicos salientes de la misma silleta de apoyo del seccionador.
    - Para evitar derivaciones de corriente causadas por el fleje antirroedores del cable, éste se removerá antes del punto de apoyo de la grapa y se asegurará con cinta autovulcanizante o terminal termorretráctil en el punto de corte del fleje.

- Para los seccionadores instalados en envolventes, las indicaciones son las siguientes:
    - Se canalizará la alimentación desde la conducción general del feeder de acompañamiento bajo la plataforma, hasta alcanzar el seccionador.
    - Cuatro feeder de aluminio 2x240 forrados, correspondientes a la línea de entrada y salida del feeder de acompañamiento, serán canalizados hacia el interior de la envolvente. Aquí se asegura la continuidad en los terminales del seccionador.
    - Para evitar derivaciones de corriente por el fleje antirroedores del cable, se removerá previamente una vez pasado el punto de apoyo de la grapa, asegurándolo con cinta autovulcanizante o terminal termorretráctil en el punto de corte del fleje.

La conexión a catenaria también dependerá de los seccionadores:

- Desde la pala móvil del seccionador (en los seccionadores instalados en el alto de poste), se pasará el feeder mediante un cable aislado Cu 2x240 1,8/3 KV sin pantalla ni fleje, hacia una suspensión de tornillo con un aislador RT-51. La grapa de suspensión se colgará de un soporte saliente de la misma silleta de apoyo del seccionador, fijando el cable entre la grapa y la pala móvil del seccionador. Se removerá el aislamiento del cable aislado antes de la conexión.
- Para los seccionadores ubicados en envolventes, se canalizará el feeder de alimentación al hilo de contacto desde la envolvente y a través del interior del poste. En ambos casos de seccionadores, una vez alcanzada la ménsula en el alto del poste, se tirará perpendicular a la vía y se bajará verticalmente para conectarse directamente al hilo de contacto.

8. ESTUDIO ENERGÉTICO

El objetivo de este apartado es definir los equipos de alimentación de energía necesarios para la explotación y funcionamiento de la línea del tranvía. Para garantizar una operación eficiente y segura, se han realizado análisis detallados y simulaciones energéticas de tracción de la red, a fin de determinar las necesidades específicas de las subestaciones de tracción en el proyecto.

8.1. DATOS GENERALES

La concepción de la red de alimentación se ha realizado según los siguientes objetivos:

- Proporcionar una buena continuidad y servicio para restringir al máximo las perturbaciones en la circulación de las unidades.
- Proporcionar una completa seguridad para los viajeros y el personal.
- Optimizar el coste general del sistema.

8.1.1. Equipos de alimentación

Los equipos considerados para la distribución de energía de tracción y baja tensión son los siguientes:

- Distribución de energía de tracción:
    - 2 subestaciones nuevas: **San Martín** y **rotonda Reina**. La subestación de San Martín se encuentra entre las paradas de Adriano VI y la parada de Bustinzuri y la subestación la rotonda Reina Sofía se encuentra contigua a la parada de Derechos Humanos.
- Distribución de Baja Tensión mediante Línea de 600 V Corriente Alterna a las Paradas:
    - 2 subestaciones nuevas: San Martín y rotonda Reina Sofía, ubicadas en los mismos puntos mencionados anteriormente.

8.1.2. Tensión de la red

Las diferentes tensiones consideradas a lo largo del sistema tranviario son:

- Red de Media Tensión: La tensión nominal es de 30 kV.
- Red de tracción: La tensión nominal es de 750 V en corriente continua, con tensiones mínimas y máximas admisibles de 500 V y 900 V, respectivamente, para garantizar la compatibilidad con las características del material móvil.
- Baja Tensión: Incluye tensiones de 400 V, 230 V y 600 V en corriente alterna.

Las paradas están equipadas con los dispositivos necesarios para su alimentación de energía, asegurando un suministro continuo y estable.

8.1.3. Administración y control

La red de alimentación de energía del tranvía está diseñada para ser administrada desde un puesto de mando centralizado, lo que implica que un número significativo de accionamientos principales de la red sean manejados a través de telemando. Para mitigar posibles averías del sistema de gestión centralizada o del sistema de transmisión, los dispositivos pueden ser operados localmente. Además, la posición de los accionamientos principales se remite al PCM (Puesto de Control de Mando) para proporcionar al regulador

de energía una visión global de la red de alimentación, permitiendo una reacción rápida en caso de incidentes.

8.2. SIMULACIONES DE ENERGÍA

Este apartado tiene como objetivo reproducir el funcionamiento al implementar dos nuevas subestaciones de tracción para asegurar el correcto funcionamiento de la Ampliación del Tranvía de Gasteiz a Zabalgana.

Para llevar a cabo este análisis, se ha considerado la geometría de la futura extensión de línea (incluyendo paradas, alzado, y planta), la ficha técnica de la unidad del Tranvía Serie 600 de 7 coches, y el esquema unifilar de tracción.

El estudio ha sido realizado mediante simulaciones con el software REPS® (Railway Electric Power Simulation), una herramienta desarrollada por IDOM Consulting, Engineering, Architecture S.A. Esta herramienta está diseñada para la simulación, cálculo y dimensionado eléctrico de los diversos elementos vinculados a la tracción eléctrica del material rodante en sistemas de electrificación en corriente continua y mallados. REPS® permite total libertad en el diseño del trazado mediante la creación de nodos y tramos, la colocación de subestaciones, feeders, y seccionadores, así como la definición de los diferentes servicios que configuran una malla de explotación ferroviaria, como se muestra en las figuras adjuntas.

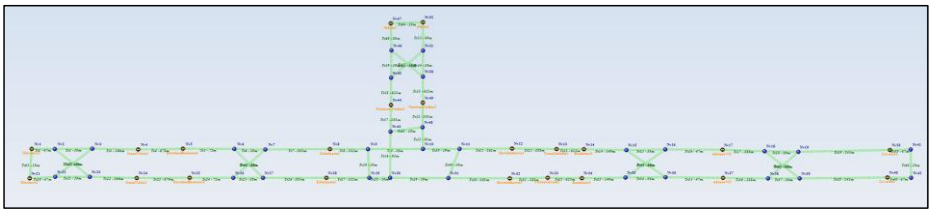


Figura 6. Futuro trazado de la ampliación a Zabalgana.

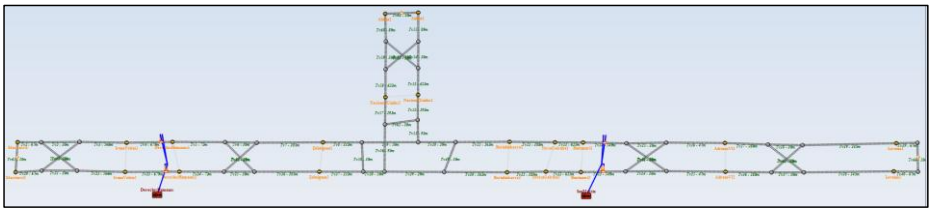


Figura 7. Futura electrificación de la ampliación a Zabalgana.

La metodología aplicada para el estudio y análisis del consumo energético se ha desarrollado de la siguiente forma:

8.2.1. Geometría del trazado

Se ha realizado la carga de los datos geométricos de la extensión de línea y trayectos, incluyendo:

- P.K. de las paradas.
- Datos geométricos de alzado.
- Datos geométricos de planta.

8.2.2. Material móvil

Se han considerado los valores más críticos en relación al peso de la unidad, con las unidades cargadas al máximo de pasajeros:

- Peso: 88.800 kg (peso máximo), considerando 6 pasajeros/m^2.
- Curva de tracción (esfuerzo-velocidad).

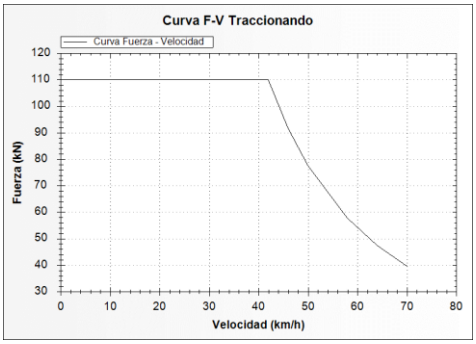


Figura 8. Curva de tracción.

- Curva de freno eléctrico (esfuerzo-velocidad).

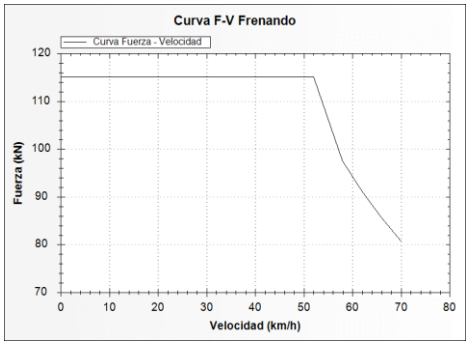


Figura 9. Curva de freno eléctrico.

- Aceleración máxima:
  - 1,21 m/s^2 en tracción.
  - 1,32 m/s^2 en freno.
- Aceleración máxima no compensada: 0,65 m/s^2.
- Sección frente al viento: 3,3 metros de alto por 2,5 metros de ancho.
- Intensidades en tracción y en freno eléctrico.

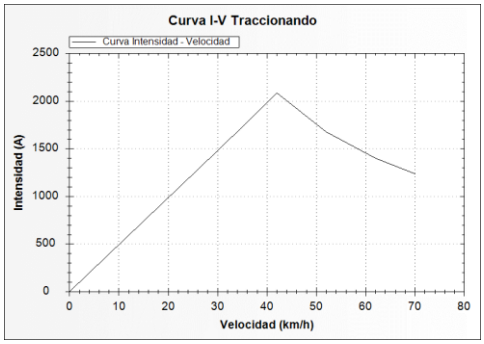


Figura 10. Intensidad en tracción (sin convertidores auxiliares).

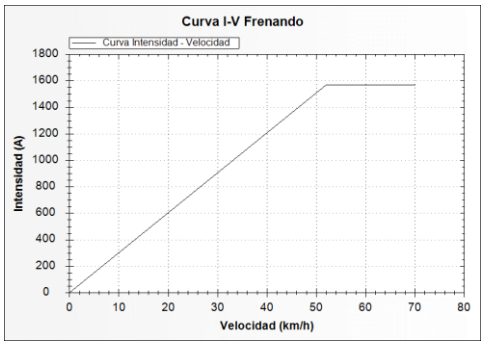


Figura 11. Intensidad en freno.

8.2.3. Servicios de explotación

Tras la carga de los datos geométricos y las características de la unidad, el programa ha calculado y acotado la velocidad límite para cada uno de los tramos (curva, acuerdo, recta) de la geometría. Este límite de velocidad se ha ajustado a la baja en múltiplos de cinco (por ejemplo, de 18 km/h a 15 km/h).

Se han tenido en cuenta las siguientes frecuencias de servicio, definidas en el gráfico correspondiente.

Lovaina-Mariturri	Lovaina-Aldaia	Mariturri-Lovaina	Aldaia-Lovaina
0:00:00	0:07:30	0:20:00	0:22:30
0:15:00	0:22:30	0:35:00	0:37:30
0:30:00	0:37:30	0:50:00	0:52:30
0:45:00	0:52:30	1:05:00	1:07:30
1:00:00	1:07:30	1:20:00	1:22:30
1:15:00	1:22:30	1:35:00	1:37:30
1:30:00	1:37:30	1:50:00	1:52:30
1:45:00	1:52:30	2:05:00	2:07:30
2:00:00	2:07:30	2:20:00	2:22:30
2:15:00	2:22:30	2:35:00	2:37:30
2:30:00	2:37:30	2:50:00	2:52:30

Lovaina-Mariturri	Lovaina-Aldaia	Mariturri-Lovaina	Aldaia-Lovaina
2:45:00	2:52:30	3:05:00	3:07:30
3:00:00	3:07:30	3:20:00	3:22:30

Tabla 33. Servicios considerados.

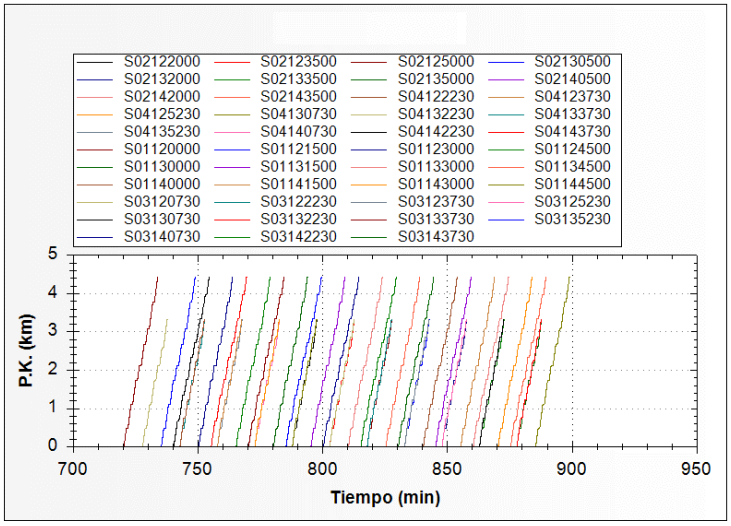


Figura 12. Malla de explotación.

8.2.4. Electrificación

Para la situación futura, se ha considerado lo siguiente:

- Tensión nominal de 750 Vcc y tensión en vacío de 820 Vcc, con una resistencia interna de 0,058 Ω por cada grupo rectificador.
- Línea aérea tranviaria compuesta por un hilo de contacto de cobre de sección 150 mm^2 con un desgaste máximo del 30%, por lo que a efectos eléctricos se consideran 105 mm^2.
- Feeder de alimentación de aluminio con sección de 240 mm^2 por vía.
- Retorno por cada uno de los cuatro carriles de vía, suponiendo un desgaste del 15%, lo que resulta en 4 x 5.893,9 = 23.575,60 mm^2 de acero.
- Las resistividades de cada material han sido consideradas de la siguiente manera:
  - Para el cobre a 80 °C: 2,15 x 10^{-8} Ωm.
  - Para el aluminio a 80 °C: 3,43 x 10^{-8} Ωm.
  - Para el acero a 50 °C: 2,6 x 10^{-7} Ωm.

8.2.6. Simulaciones

En la siguiente tabla, se indican los distintos escenarios tenidos en cuenta en cada una de las simulaciones con los datos geométricos. Se indica en verde cuando se ha considerado que en la subestación funcionan todos los grupos y en rojo cuando falla uno de los dos.

Los escenarios son los siguientes:

- Escenario 0: Todas las subestaciones en servicio.
- Escenario 1: Escenario degradado con 1 grupo en Derechos Humanos.
- Escenario 2: Escenario degradado con 1 grupo en San Martín.

SUBESTACIÓN	ESCENARIO	ESCENARIO	ESCENARIO
San Martín	2/2	2/2	1/2
Rotonda Reina Sofía	2/2	1/2	2/2

Tabla 34. Escenarios de simulación.

Comentado [JLC6]: Escenario 0: V24
Escenario 1: V22
Escenario 2: V23

Comentado [AA7R6]: V24,V22 y V23 son temas miós, los borro después. Son las versiones de las simulaciones que corresponden con esos escenarios

La duración de la simulación ha sido de 15 minutos, considerando el instante en el que ambas vías están cargadas de servicios. Este tiempo se corresponde con el mínimo común múltiplo de las frecuencias de operación, por lo que las curvas resultantes de las simulaciones se repetirán cada 15 minutos.

8.2.7. Resultados

Como resultado de estos escenarios se obtienen los siguientes resultados:

8.2.7.1. Escenario 0

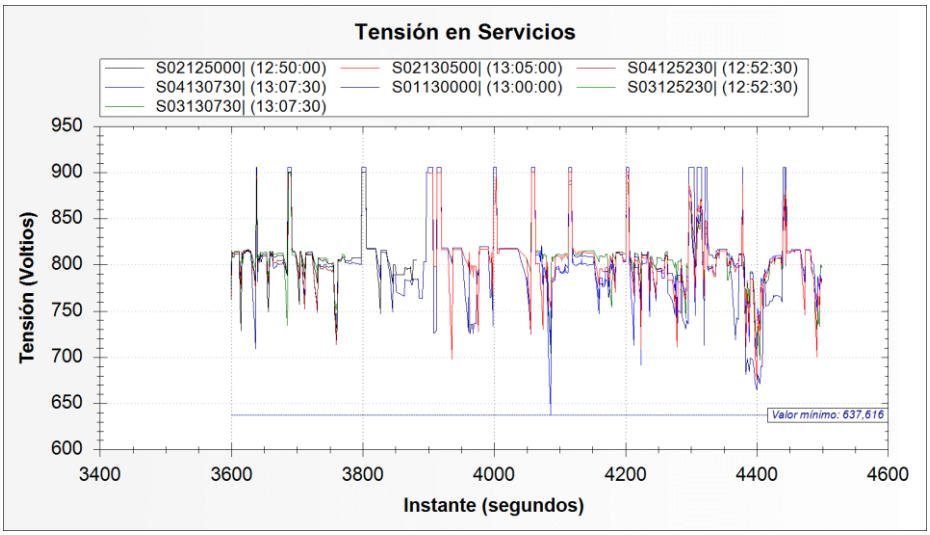


Figura 13. Tensiones en servicio para el escenario 0.

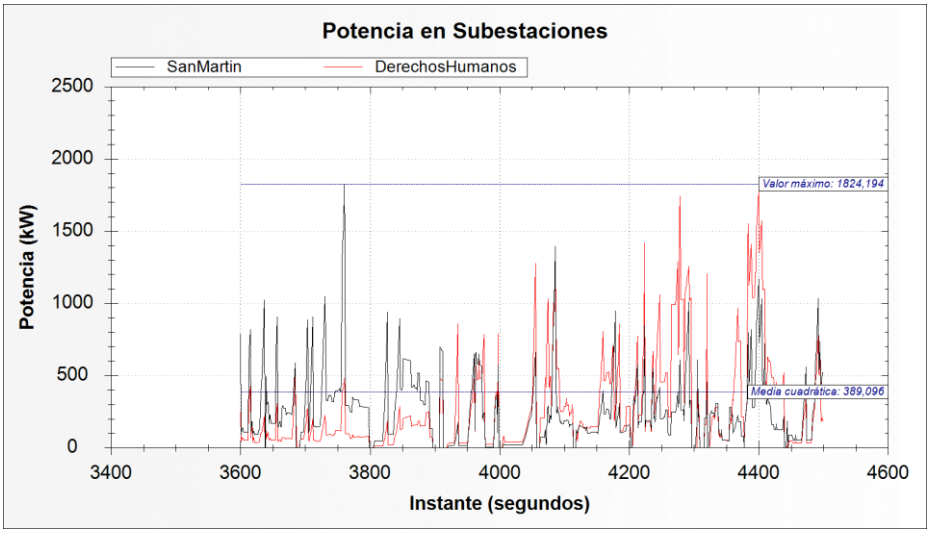


Figura 14. Potencia en subestaciones para el escenario 0.

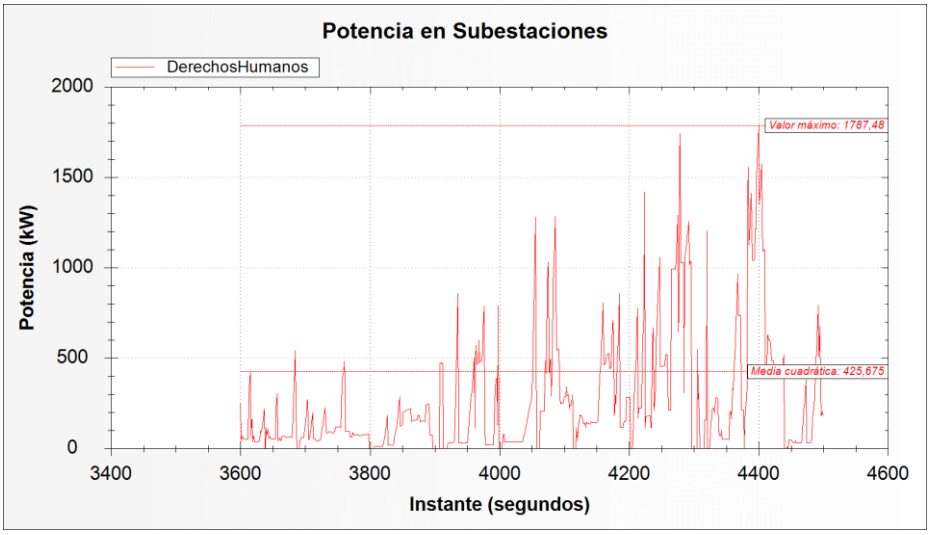


Figura 15. Potencia en subestación Derechos Humanos para el escenario 0.

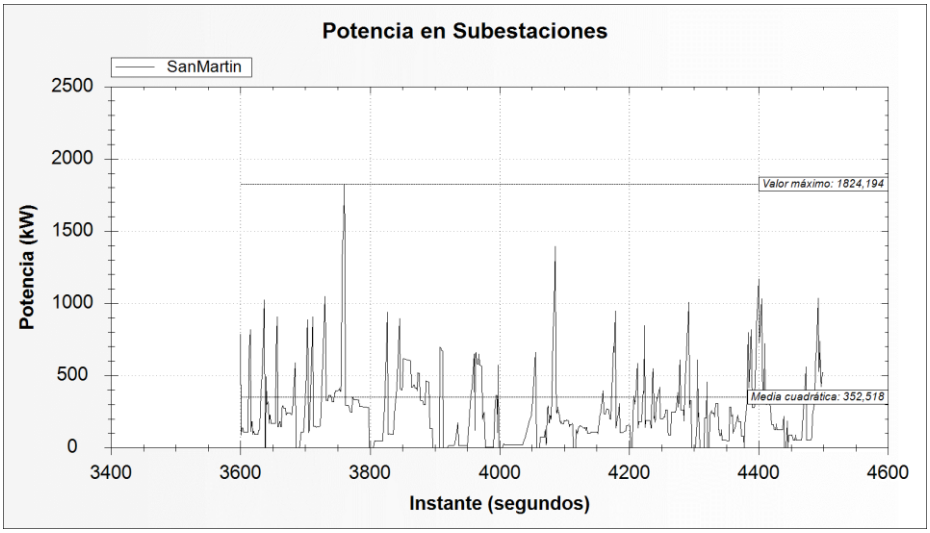


Figura 16. Potencia en subestación San Martín para el escenario 0.

SUBESTACIÓN	GRUPOS ACTIVOS	POTENCIA RMS	POTENCIA MAX
San Martín	2/2	353 kW	1.824 kW
Rotonda Reina Sofía	2/2	426 kW	1.787 kW

Tabla 35. Potencia en subestaciones para el escenario 0.

8.2.7.2. Escenario 1

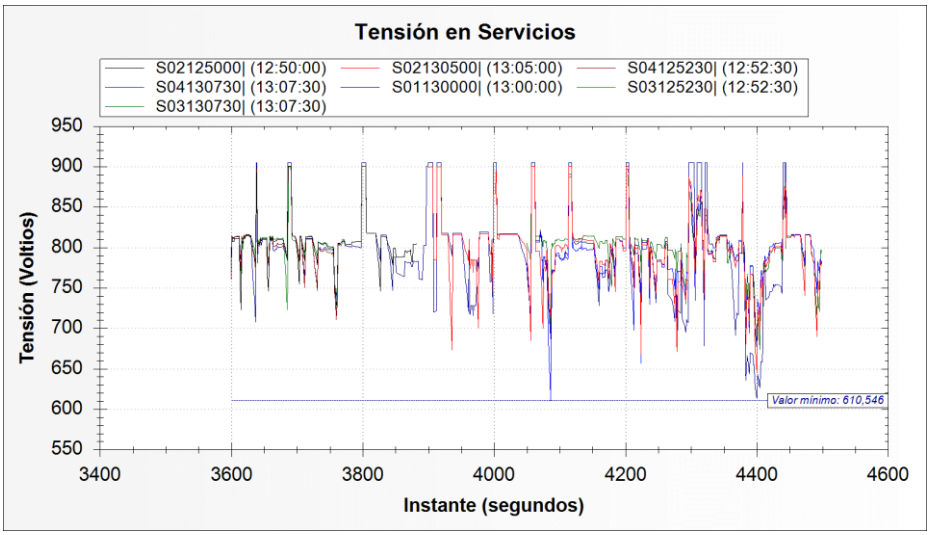


Figura 17. Tensiones en servicio para el escenario 1.

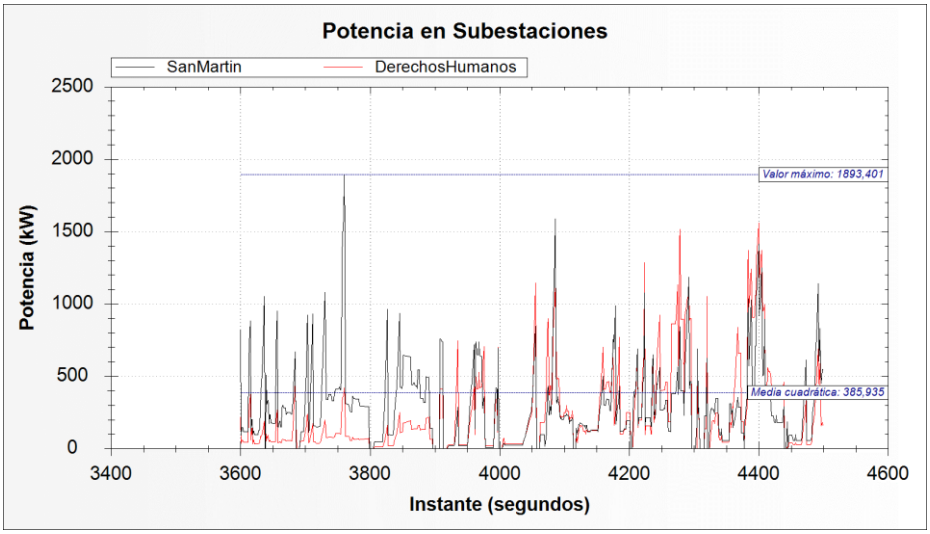


Figura 18. Potencia en subestaciones para el escenario 1.

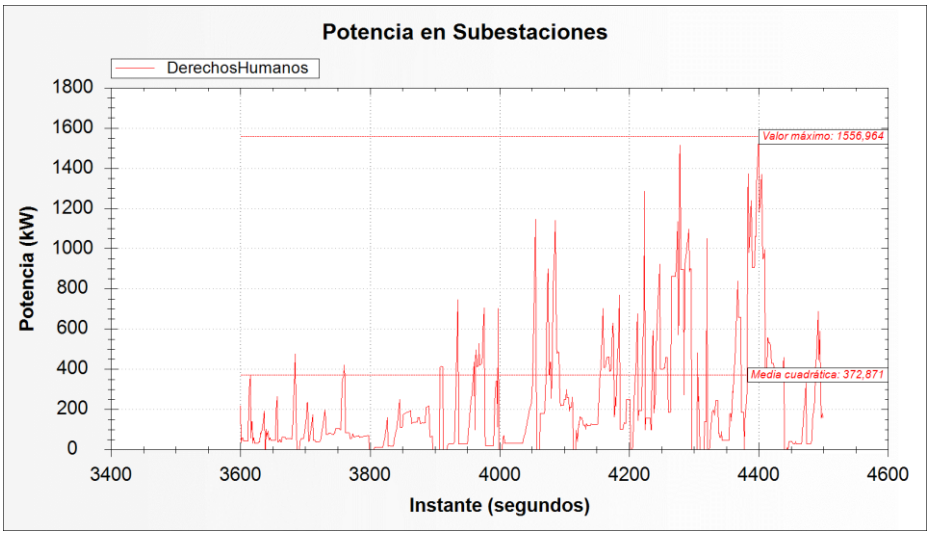


Figura 19. Potencia en subestación Derechos Humanos para el escenario 1.

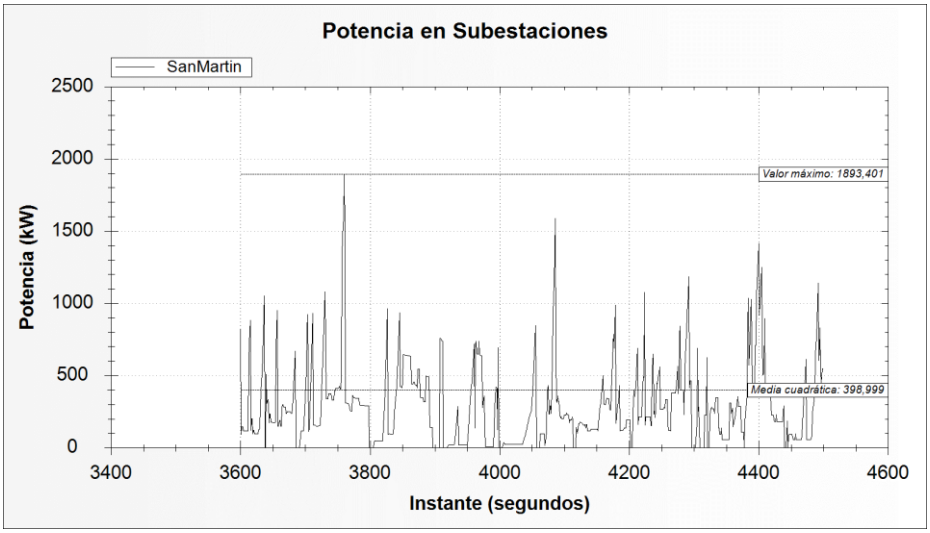


Figura 20. Potencia en subestación San Martín para el escenario 1.

SUBESTACIÓN	GRUPOS ACTIVOS	POTENCIA RMS	POTENCIA MAX
San Martín	2/2	399 kW	1.893 kW
Rotonda Reina Sofía	1/2	373 kW	1.557 kW

Tabla 36. Potencia en subestaciones para el escenario 1.

8.2.7.3. Escenario 2

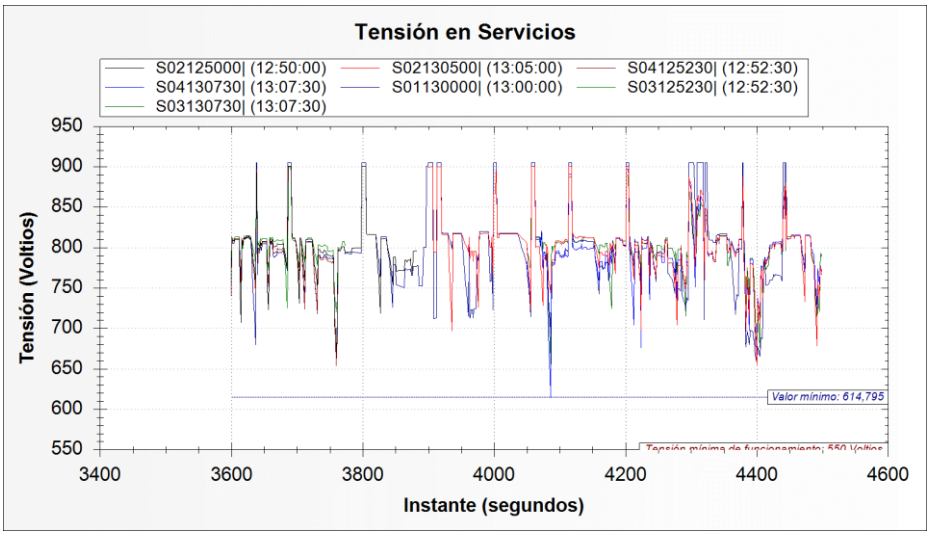


Figura 21. Tensiones en servicio para el escenario 2.

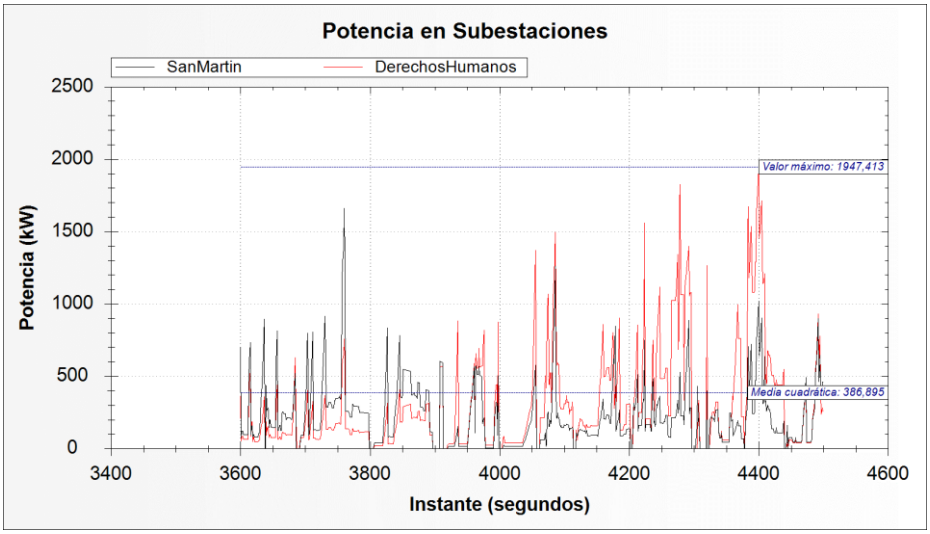


Figura 22. Potencia en subestaciones para el escenario 2.

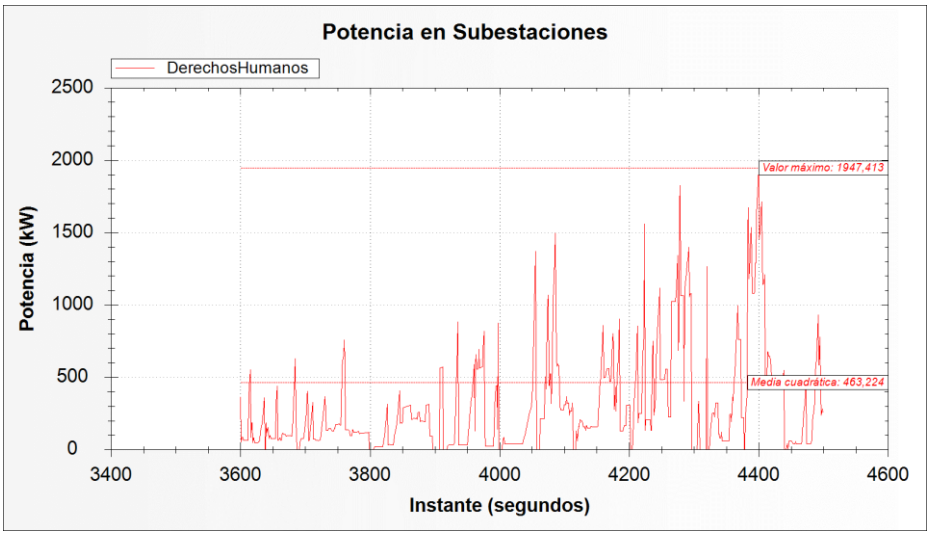


Figura 23. Potencia en subestación Derechos Humanos para el escenario 2.

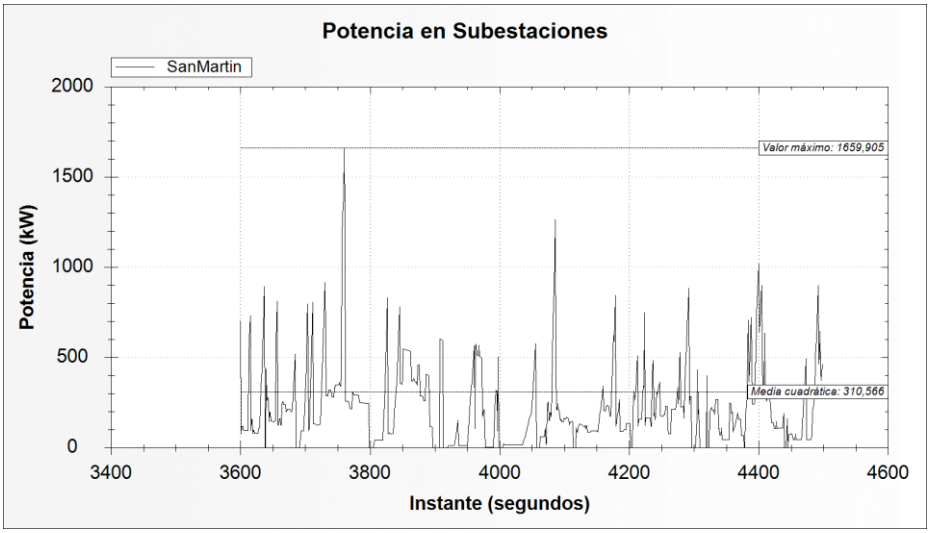


Figura 24. Potencia en subestación San Martín para el escenario 2.

SUBESTACIÓN	GRUPOS ACTIVOS	POTENCIA RMS	POTENCIA MAX
San Martín	1/2	311 kW	1.660 kW
Rotonda Reina Sofía	2/2	463 kW	1.947 kW

Tabla 37. Potencia en subestaciones para el escenario 2.

8.2.8. Conclusiones

En las simulaciones realizadas se aprecia una tensión mínima puntual de 611 V, que corresponde a la simulación realizada en condiciones degradadas (escenario 1) que, en cualquier caso, está por encima de la tensión mínima que exige la norma EN 50163. Por tanto, las simulaciones realizadas demuestran que la nueva ampliación de Zabalgana está dimensionada eléctricamente para poder dar los servicios previstos tanto en condiciones normales como en condiciones degradadas, sin depender de las subestaciones localizadas en línea principal. No obstante, existirá la posibilidad de interconectar la catenaria de la extensión de Zabalgana con la línea existente a través de seccionadores.

9. REPLANTEO DE POSTES

El replanteo de postes es una fase crucial en la instalación de líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica. Este proceso implica la ubicación precisa de los postes que sostendrán los conductores eléctricos, asegurando que se cumplan todas las normativas y especificaciones técnicas. La correcta disposición de los postes garantiza la estabilidad y seguridad de la infraestructura, así como el adecuado funcionamiento del sistema de tracción eléctrica.

Los cálculos justificativos de los propios postes como de las cimentaciones asociadas se adjuntan en el ANEXO 1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. Adicionalmente, en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS se encuentran disponibles los planos detallados del replanteo de postes, así como de los elementos asociados a ellos,

A continuación, se describen los criterios generales para la disposición del replanteo.

9.1.1. Tensión de servicio

El Hilo de Contacto (HC) tiene una carga de rotura de 358 N/mm² que para un desgaste del 30% se tiene una carga de rotura de:

$$\frac{358\ {}^{N}/_{mm^2}}{9{,}81\ {}^{m}/_{s^2}} \times 150\ mm^2 \times 70\% = 3.832\ kp$$

Según se ha indicado en la Tabla 2, se toma un coeficiente de seguridad de 3 para tendido dentro de zona urbana consolidada que da una carga de utilización de 3.832 / 3 ≈ 1.280 kp (≈ 1.500 kp, tense normalizado por fabricantes de equipos de compensación).

9.1.2. Acciones

El cálculo mecánico de los elementos constituyentes del tendido eléctrico aéreo de catenaria se efectúa según los supuestos de cargas y sobrecargas que se indican en la EN 50119-2021 “Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica”.

Vitoria-Gasteiz se encuadra dentro de la zona B con una altitud entre 500 y 1.000 metros (525 m). Las acciones a considerar son:

Cargas permanentes

Se consideran como cargas permanentes las debidas al peso propio de los distintos elementos, de acuerdo a la norma UNE EN 50119:

- HC: 1,34 x 10^{-3} ton/m.
- Parafil: 1,01 ton/m³.
- La tensión mecánica del hilo se considera también como carga permanente (1.500 kg).

Cargas variables

- Acción de la carga de viento sobre los conductores:

  Se tomará como referencia la norma UNE-EN 50119, en la que se define la presión dinámica del viento como la definida en el Eurocódigo EN 1991-1-4:2005 considerando una velocidad básica del viento como la correspondiente a un periodo de retorno de 50 años para las comprobaciones de Estados Límites Últimos.

Para los estados límite de servicio se ha considerado un periodo de retorno de 3 años, dando lugar a un coeficiente respecto al periodo de retorno de 50 años de 0,6.

Se ha considerado una categoría de terreno IV correspondiente a áreas con al menos el 15% de la superficie cubierta por edificaciones cuya altura media sobrepasa los 15 m.

Se considera una velocidad básica del viento correspondiente a una zona C según CTE-DB-SE_AE de valor 29 m/s.



Figura 25. Valor básico de la velocidad del viento, v_b. Fuente: CTE-DB-SE_AE.

A partir de lo anterior, para una altura de 10 m se obtiene una carga de viento de valor 0,62 kPa.

Según el apartado 6.2.4.3 de la norma UNE-EN 50119, se tendrá en cuenta a la hora de calcular la fuerza del viento, el factor G_C de respuesta estructural para los conductores teniendo en cuenta la respuesta de los conductores móviles a la carga de viento; este factor de respuesta estructural debería determinarse según la experiencia nacional, no obstante, un valor comúnmente aceptado sería G_C = 0,825. También se tendrá en consideración el coeficiente de resistencia aerodinámica del conductor. Se recomienda un valor de 1,00.

- Acción de la carga de hielo sobre los conductores:

Las cargas de hielo se crean por acumulación de hielo a causa de escarcha, graniza o nieve húmeda en los conductores de las líneas aéreas de contacto. Se realizará el cálculo teniendo en cuenta la ITC-LAT 07, donde se tendrá en cuenta que la zona objeto del proyecto se sitúa dentro de la "Zona B" (zona situada a una altitud entre 500 y 1.000 m sobre el nivel del mar), por tanto, se considerará que los conductores se encuentran sometidos a la sobrecarga de un manguito de hielo de valor:

$$Q_h = 0{,}18 \cdot \sqrt{d}$$

Donde:

- Q_h: Es la carga del manguito de hielo en da/ml.
- d: Es el diámetro del conductor en mm.

Se considerará el caso más desfavorable, teniendo en cuenta las cargas conjuntas de viento y hielo, para ello, se asumirá que el 50% de la carga de viento actúa sobre los conductores con hielo. Se tendrá en cuenta el diámetro del conductor y el espesor del manguito de hielo.

El diámetro equivalente de la acumulación de hielo se calculará según especifica la UNE-EN 50119 en su apartado 6.2.6.

$$D_h = \sqrt{d^2 + \frac{4 \cdot Q_h}{\pi \cdot \rho_h}}$$

Donde:

- D_h: Es el diámetro equivalente en m teniendo en cuenta la acumulación de hielo.
- ρ_h: Es la densidad del hielo.
- d: Es el diámetro del conductor sin hielo medido en m.

- Sobrecarga de mantenimiento/construcción

  Se considera un valor de 1,00 kN como sobrecarga de mantenimiento o construcción en la cabeza del poste.

9.1.3. Combinación de acciones

Se considerarán las combinaciones de acciones según lo indicado en EN 50119.

Tipo de carga	Caso de carga					
	A	B	C	D	E	F
Permanente γ_G, γ_{CG}	1,3 [b]	1,3 [b]	1,3 [b]	1,3 [b]	1,3 [b]	1,0 [b]
Liberación γ_G, γ_{CG}	1,0 / 0 [a]	1,0 / 0 [a]	1,0 / 0 [a]	1,0 / 0 [a]	1,0 / 0 [a]	1,0 / 0 [a]
Viento γ_W, γ_{CV}	–	1,3 [b]	–	1,3 [b]	–	1,0 [b]
Hielo γ_I, γ_{CV}	–	–	1,3 [b]	1,3 [b]	–	–
Accidental γ_A, γ_G, γ_C	–	–	–	–	–	1,0
Construcción y mantenimiento γ_P, γ_G, γ_{CG}	–	–	–	–	1,5	–
a Equipo retirado. b Valor recomendado.						

Tabla 38. Factores parciales para las acciones a considerar. Fuente: EN 50119.

9.1.4. Vano máximo de tendido

Alineación recta

Para Vitoria-Gasteiz definimos unas temperaturas extremas de -15ºC y 40ºC. Para el cálculo del vano máximo se considera unas condiciones iniciales con una temperatura de 15º y un desgaste del 0%.

Se considera la carga de manguito de hielo que durante la explotación no se produce por el rozamiento hilo-pantógrafo pero que en del primer servicio de la mañana puede existir y provocar enganches de pantógrafo.

Se fija una flecha vertical máxima para el HC de 30 cm para todos los estados de carga y se obtienen los siguientes vanos máximos para catenaria compensada:

- Tensión constante: 1.500 kp.
- Cargas: peso propio + manguito de hielo (6,85 x 10^{-4} ton/m).
- Vano máximo: 35 m.
- Flecha vertical: 30 cm.

Alineación curva

En curva la separación máxima de los soportes viene limitada por la banda de barrido del pantógrafo y el radio de la curva (longitud de vano = (8 x anchura de barrido x radio de curva)$^{1/2}$). A continuación, se detalla una tabla con esta limitación para un barrido de 40 cm.

RADIO	VANO
25	8,94
26	9,12
27	9,30
28	9,47
30	9,80
35	10,58
40	11,31
45	12,00
50	12,65
55	13,27
60	13,86
65	14,42
70	14,97
75	15,49
100	17,89
125	20,00
150	21,91
175	23,66
200	25,30
250	28,28
300	30,98
400	35,00

Tabla 39. Vano máximo de tendido según radios de curva.

9.1.5. Descentramientos

En alineaciones rectas para evitar el desgaste localizado de la banda de frotamiento de la arcada del pantógrafo se definen un descentramiento de ±20 cm respecto al eje de vía en cada soporte. En soportes laterales el descentramiento de ambos hilos se realiza hacia el mismo lado (+20/+20 o -20/-20) mientras que en soportes centrales se definen hacia el lado contrario (-20/+20 o +20/-20).

En alineaciones curvas se define un descentramiento hacia el exterior de la curva de 25 cm (5/8 x 0,4) de tal forma que hacia el interior de la curva el hilo no se vaya más allá de los 15 cm (3/8 x 0,4) con un barrido de pantógrafo de 40 cm.

ANEXO 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Comentado [JL8]: A actualizar tras replanteo (Alfonso Celada y Javier Celemín)

1. POSTES

1.1. CÁLCULO DE REACCIONES

A continuación, se detallan los cálculos realizados para determinar los esfuerzos de cada poste.

Para cada poste se introduce el radio de curva y la longitud de vano medio entre el anterior y el posterior. Si se trata de un poste lateral o central se calcula el momento en la base del poste que produce el peso de catenaria y la fuerza de desviación que se produce en las curvas y en los descentramientos.

En la colocación de los postes se deberá asegurar una contraflecha que contrarreste la deformación permanente generada por el tiro de los cables.

Comentado [AC9]: @Antonio Parente @Yanira Ginori Ocampo Pacheco Incluir esta nota también en los planos.

Los tramos en recta (casos 1 a 13), para contar con postes que se sitúan en zonas de transición a curva se ha considerado la envolvente de las siguientes hipótesis:

- Poste central en recta con vano máximo de 35m
- Poste central en curva de radio 400m y vano máximo de 35m
- Poste central en curva de radio 300m y vano máximo de 31m
- Poste central en curva de radio 200 y vano máximo 25.5m

Para los casos en curva se ha tenido en cuenta sus valores de vano y radio específicos.

Para tramos en recta se ha considerado un descentramiento de ±200 mm.

Para cada caso se ha tenido en cuenta el número de ménsulas, catenarias y atirantamientos de la siguiente tabla resumen.

	Tramo				Poste				Escenario más exigente					
#	Recta	Curva	Radio	nº vías	Central	Lateral	Posición	Función	nº ménsulas	nº catenarias por vía	Atirantado	Fijación tense mecánico	Anclaje	Seccionador en cabeza de poste
1	X			2	X			Poste con Ménsula simple	2 (1 por vía)	1	2 atirantados en la misma dirección		No	No
2	X			2	X			Poste con Ménsula simple	2 (1 por vía)	1	3 atirantados en la misma dirección	Sí	No	No
3	X			2	X			Poste con doble Ménsula	3 (1 or 2 por vía)	1 or 2	3 atirantados en la misma dirección	Sí	No	No
4	X			2	X			Poste con doble Ménsula (Semi Eje)	3 (1 or 2 por vía)	1 or 2	3 atirantados en la misma dirección		No	No
5	X			2	X			Poste con doble Ménsula	2	2	4 atirantados en la misma dirección		No	Sí
6	X			1	X			Poste sin Ménsula	0	0		Sí	No	Sí
7	X			2		X		Poste con Ménsula simple	1	1	2 atirantados en la misma dirección		No	No
8	X			2		X		Poste con Ménsula simple	1	1	2 atirantados en la misma dirección	Sí	No	No
8A	X			2		X		Poste con Ménsula simple	1	1	2 atirantados en la misma dirección	Sí (doble fijación)	No	No
9	X			2		X		Poste con doble Ménsula	2	2	4 atirantados en la misma dirección	Sí	No	No
10	X			2		X		Poste con doble Ménsula	2	2	4 atirantados en la misma dirección		No	No
10A	X			2		X		Poste con doble Ménsula	2	2	4 atirantados en la misma dirección	Sí (doble fijación)	No	No
11	X			2		X		Poste con doble Ménsula	2	2	4 atirantados en la misma dirección		No	Sí
12	X			4		X		Poste con Ménsula + un atirantado exterior por vía	1	1	doble atirantados en dos direcciones		No	No
13	X			2		X		Poste sin Ménsula con un atirantado exterior por vía	0	1	2 atirantados en la misma dirección		No	No
14		X	200-400	2		X	exterior curva	Poste con doble Ménsula (Semi Eje)	3 (1 or 2 por vía)	1 or 2	3 atirantados fuera		No	No
15		X	40	2		X	exterior curva	Poste con Ménsula simple	2	1	2 atirantados fuera		No	No
19		X	25	2		X	exterior curva	Poste con doble Ménsula	2	1	4 atirantados fuera		No	No
21A		X	25	2		X	exterior curva	Poste con doble Ménsula	2	1	4 atirantados fuera	Sí	No	No
22		X	25	2		X	interior curva	Poste con doble Ménsula	2	2	4 atirantados fuera		No	No
23		X	27	1		X	interior curva	Poste con Ménsula simple	1	1	2 atirantados fuera		No	No
25		X	25	2		X	exterior curva	Poste sin Ménsula con un atirantado exterior por vía	0	1	2 atirantados fuera + 1*0,5 atirantado fuera a 30º-60º		No	No

A continuación se detallan los resultados de cargas y reacciones en la base de poste para cada hipótesis.

DESIGN CODE: Caso #1_C_Recta	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso#1	100000	35	10	IV	29	618	D273x5 (S275)-9	9,00	8794	8794	105243	60762	3,78E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	7,5	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		14,4	571,3	5,2		48,3		0,6	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
	CW	WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-7,5	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	63,4		48,3		-0,6	252,5	5,2		48,3		0,6	-125,6	34,8		0,0		48,3			66,9
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	9,4	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		9,4	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	1,6	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		2,2	69,9	-5,7		20		-0,6	-4	0,0		0,0		20		0	33
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-1,6	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,9	3,9	-5,7		20		-0,6	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x5 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			14,6	957	-212,7	4,5			-14,6	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			297,4	0	0	0	0	0	297,4	0	0	0					297,4			
		Total Pole	212,7		297,4		14,6	957,0	-212,7		297,4		-14,6	-957,0	0,0		212,7		297,4		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		345		534		39	2055	-214		534		-15	-763	70		213		534		957	653
OCS ULS		449		694			2671	-278		694			-992	91		276		694		1244	848

DESIGN CODE: Caso #1_C_R400	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{Trans.}$ (mm^4)
	-	Caso#1	400	35	10	IV	29	618	D273x5 (S275)-9	9,00	8794	8794	105243	60762	3,78E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			14,3	853	-131,3	6,5			-14,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	7,5	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		28,7	1421,0	-125,5		48,3		-13,7	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
	CW	WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			14,3	853	-131,3	6,5			-14,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-7,5	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	194,1		48,3		13,7	1102,2	-125,5		48,3		-13,7	-975,3	165,5		0,0		48,3			916,6
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	9,4	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		9,4	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	1,6	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		2,2	69,9	-5,7		20		-0,6	-4	0,0		0,0		20		0	33
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-1,6	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,9	3,9	-5,7		20		-0,6	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x5 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			14,6	957	-212,7	4,5			-14,6	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			297,4	0	0	0	0	0	297,4	0	0	0					297,4			
		Total Pole	212,7		297,4		14,6	957,0	-212,7		297,4		-14,6	-957,0	0,0		212,7		297,4		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	**607**		**534**		**68**	**3754**	**-475**		**534**		**-43**	**-2463**	**331**		**213**		**534**		**957**	**2352**
OCS ULS	**788**		**694**			**4880**	**-618**		**694**			**-3201**	**430**		**276**		**694**		**1244**	**3058**

	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{Trans.}$ (mm^4)
DESIGN CODE: Caso #1_C_R300	-	Caso#1	300	31	10	IV	29	618	D273x5 (S275)-9	9,00	8794	8794	105243	60762	3,78E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	**CW**	WIND	25,3	6,5			2,8	164	-25,3	6,5			-2,8	-164		6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			16,9	1008	-155,0	6,5			-16,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			4,2	252	38,7	6,5			4,2	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	6,6	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		30,5	1564,7	-141,6		42,8		-15,4	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
	CW	WIND	25,3	6,5			2,8	164	-25,3	6,5			-2,8	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			16,9	1008	-155,0	6,5			-16,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			4,2	252	38,7	6,5			4,2	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	-3,3	-6,6	-141	0,0		42,8	-3,3	0,0	-141					42,8	-3,3	0	-141
		Total Wire	219,0		42,8		17,2	1282,4	-141,6		42,8		-15,4	-1061,5	193,7		0,0		42,8			1117,9
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	**Maint. LL**	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	9,4	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		9,4	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	1,6	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		2,2	69,9	-5,7		20		-0,6	-4	0,0		0,0		20		0	33
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-1,6	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,9	3,9	-5,7		20		-0,6	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x5 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			14,6	957	-212,7	4,5			-14,6	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			297,4	0	0	0	0	0	297,4	0	0	0					297,4			
		Total Pole	212,7		297,4		14,6	957,0	-212,7		297,4		-14,6	-957,0	0,0		212,7		297,4		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD (Kg)	LONG.LOAD (Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	DEFLECTION T (mm)	MOMENT T (Kg.m)	TRANS. LOAD Fh(Kg)	LONG.LOAD (Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	DEFLECTION T (mm)	MOMENT T (Kg.m)	TRANS. LOAD Fh(Kg)		LONG.LOAD Fh(Kg)		WEIGHT (Kg)		MOMENT L (Kg.m)	MOMENT T (Kg.m)
OCS SLS	**656**		**523**		**73**	**4078**	**-507**		**523**		**-47**	**-2671**	**387**		**213**		**523**		**957**	**2718**
OCS ULS	**853**		**680**			**5301**	**-659**		**680**			**-3473**	**504**		**276**		**680**		**1244**	**3534**

DESIGN CODE: Caso #1_C_R200	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd.T (Kg·m)	Mrd.L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{Trans.}$ (mm^4)
	-	Caso#1	200	25,5	10	IV	29	618	D273x5 (S275)-9	9,00	8794	8794	105243	60762	3,78E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	20,8	6,5			2,3	135	-20,8	6,5			-2,3	-135		6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			20,9	1243	-191,3	6,5			-20,9	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			5,1	306	47,1	6,5			5,1	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	5,5	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		33,7	1800,4	-165,0		35,2		-18,0	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
	CW	WIND	20,8	6,5			2,3	135	-20,8	6,5			-2,3	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			20,9	1243	-191,3	6,5			-20,9	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			5,1	306	47,1	6,5			5,1	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	-3,3	-5,5	-116	0,0		35,2	-3,3	0,0	-116					35,2	-3,3	0	-116
		Total Wire	259,1		35,2		22,8	1568,1	-165,0		35,2		-18,0	-1188,6	238,3		0,0		35,2			1432,9
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	9,4	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		9,4	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	1,6	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		2,2	69,9	-5,7		20		-0,6	-4	0,0		0,0		20		0	33
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-1,6	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,9	3,9	-5,7		20		-0,6	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x5 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			14,6	957	-212,7	4,5			-14,6	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			297,4	0	0	0	0	0	297,4	0	0	0					297,4			
		Total Pole	212,7		297,4		14,6	957,0	-212,7		297,4		-14,6	-957,0	0,0		212,7		297,4		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	**737**		**508**		**82**	**4599**	**-554**		**508**		**-52**	**-2976**	**477**		**213**		**508**		**957**	**3298**
OCS ULS	**958**		**660**			**5979**	**-720**		**660**			**-3868**	**620**		**276**		**660**		**1244**	**4287**

Tabla 40. Cálculos de poste - Caso 1.

DESIGN CODE: Caso #2_C_Recta	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{Trans.}$ (mm^4)
	-	Caso#2	100000	35	10	IV	29	618	273x12,5 (S275)	9,00	20230	20230	255745	147655	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		6,3	571,3	5,2		48,3		0,2	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
		WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-3,3	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	63,4		48,3		-0,3	252,5	5,2		48,3		0,2	-125,6	34,8		0,0		48,3			66,9
		WIND	14,3	6,5			0,7	93	-14,3	6,5			-0,7	-93	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	Anclaje	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	24,2	0	0,0	0	0,0		24,2	0	0,0	0					24,2	0	0	0
		Total Wire	14,8		24,2		0,7	96,2	-14,8		24,2		-0,7	-96,2	0,5		0,0		24,2			3,4
		WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	0,5	0			0,0	0	-0,5	0			0,0	0	0,5	0		0			0	0
	Fix	TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	261,0		0,0		12,4	1693,1	259,9		0,0		12,4	1693,1	261,0		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		0,9	69,9	-5,7		20		-0,3	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-0,7	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,4	3,9	-5,7		20		-0,3	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S275	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	621	1477	983	9602	30	3844	32	1477	983	9602	5	834	331		1690		983		10559	2349
OCS ULS	807	1920	1279	12482		4997	41	1920	1279	12482		1084	430		2197		1279		13726	3054

DESIGN CODE: Caso #2_C_R400	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{Trans.}$ (mm^4)
	-	Caso#2	400	35	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
	CW	TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		12,5	1421,0	-125,5		48,3		-6,0	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
		WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
	CW	TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-3,3	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	194,1		48,3		5,9	1102,2	-125,5		48,3		-6,0	-975,3	165,5		0,0		48,3			916,6
		WIND	14,3	6,5			0,7	93	-14,3	6,5			-0,7	-93	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
	Anclaje	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	24,2	0	0,0	0	0,0		24,2	0	0,0	0					24,2	0	0	0
		Total Wire	145,5		24,2		6,9	946,0	-145,5		24,2		-6,9	-946,0	131,3		0,0		24,2			853,1
		WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	131,3	0			0,0	0	-131,3	0			0,0	0	131,3	0		0			0	0
	Fix	TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	391,7		0,0		12,4	1693,1	129,2		0,0		12,4	1693,1	391,7		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		0,9	69,9	-5,7		20		-0,3	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-0,7	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,4	3,9	-5,7		20		-0,3	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S355	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1144	1477	983	9602	49	6393	-491	1477	983	9602	-13	-1715	854		1690		983		10559	4898
OCS ULS	1487	1920	1279	12482		8311	-639	1920	1279	12482		-2230	1110		2197		1279		13726	6368

DESIGN CODE:	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
Caso #2_C_R300	-	Caso#2	300	31	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	25,3	6,5			1,2	164	-25,3	6,5			-1,2	-164		6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	2,9	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		13,3	1564,7	-141,6		42,8		-6,7	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
	CW	WIND	25,3	6,5			1,2	164	-25,3	6,5			-1,2	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	-3,3	-2,9	-141	0,0		42,8	-3,3	0,0	-141					42,8	-3,3	0	-141
		Total Wire	219,0		42,8		7,5	1282,4	-141,6		42,8		-6,7	-1061,5	193,7		0,0		42,8			1117,9
	Anclaje	WIND	12,6	6,5			0,6	82	-12,6	6,5			-0,6	-82	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	21,4	0	0,0	0	0,0		21,4	0	0,0	0					21,4	0	0	0
		Total Wire	167,6		21,4		8,0	1089,7	-167,6		21,4		-8,0	-1089,7	155,0		0,0		21,4			1007,5
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	155,0	0			0,0	0	-155,0	0			0,0	0	155,0	0		0			0	0
		TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	415,5		0,0		12,4	1693,1	105,5		0,0		12,4	1693,1	415,5		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		0,9	69,9	-5,7		20		-0,3	-4	0,0		0,0		20		0	33
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-0,7	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,4	3,9	-5,7		20		-0,3	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S355	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD (Kg)	LONG.LOAD (Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	DEFLECTION T (mm)	MOMENT T (Kg.m)	TRANS. LOAD Fh(Kg)	LONG.LOAD (Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	DEFLECTION T (mm)	MOMENT T (Kg.m)	TRANS. LOAD Fh(Kg)		LONG.LOAD Fh(Kg)		WEIGHT (Kg)		MOMENT L (Kg.m)	MOMENT T (Kg.m)
OCS SLS	1239	1477	970	9602	52	6861	-569	1477	970	9602	-16	-2068	958		1690		970		10559	5419
OCS ULS	1611	1920	1261	12482		8919	-740	1920	1261	12482		-2688	1245		2197		1261		13726	7044

DESIGN CODE: Caso #2_C_R200	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso#2	200	25,5	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	LOADS		Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	WIND		20,8	6,5			1,0	135	-20,8	6,5			-1,0	-135		6,5		6,5			0	0
	CURVE		191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	TIE	CW	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5		6,5			0	306
	WEIGHT			6,5	35,2	3,3	2,4	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
	Total Wire		259,1		35,2		14,7	1800,4	-165,0		35,2		-7,8	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
	WIND		20,8	6,5			1,0	135	-20,8	6,5			-1,0	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
	CURVE		191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	TIE	CW	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5		6,5			0	306
	WEIGHT			6,5	35,2	-3,3	-2,4	-116	0,0		35,2	-3,3	0,0	-116					35,2	-3,3	0	-116
	Total Wire		259,1		35,2		9,9	1568,1	-165,0		35,2		-7,8	-1188,6	238,3		0,0		35,2			1432,9
	WIND		10,4	6,5			0,5	68	-10,4	6,5			-0,5	-68	0,0	6,5		6,5			0	0
	CURVE		191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	TIE	Anclaje	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	WEIGHT			6,5	17,6	0	0,0	0	0,0		17,6	0	0,0	0					17,6	0	0	0
	Total Wire		201,7		17,6		9,6	1310,8	-201,7		17,6		-9,6	-1310,8	191,3		0,0		17,6			1243,1
	WIND		0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
	CURVE		191,3	0			0,0	0	-191,3	0			0,0	0	191,3	0		0			0	0
	TIE	Fix	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
	WEIGHT			0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
	Total Wire		451,7		0,0		12,4	1693,1	69,2		0,0		12,4	1693,1	451,7		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS	WIND		0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	CURVE		0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	TIE	Maint. LL	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	WEIGHT			6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	WIND		5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
	CURVE		0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	TIE	1 Cant	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	WEIGHT			6,5	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		0,9	69,9	-5,7		20		-0,3	-4	0,0		0,0		20		0	33
	WIND		5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
	CURVE		0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	TIE	1 Cant	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	WEIGHT			6,5	20,0	-1,65	-0,7	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,4	3,9	-5,7		20		-0,3	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	WIND														0,0							
	CURVE																					
	TIE	-																				
	WEIGHT																					
	Total		0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	WIND		212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
	WEIGHT	273x12,5 (S355			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
	Total Pole		212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1390	1477	951	9602	57	7603	-686	1477	951	9602	-20	-2593	1120	1690		951		10559	6234
OCS ULS	1807	1920	1236	12482		9884	-892	1920	1236	12482		-3371	1455	2197		1236		13726	8104

Tabla 41. Cálculos de poste - Caso 2.

DESIGN CODE:	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{Trans.}$ (mm^4)
Caso #3_C_Recta	-	Caso #3	100000	35	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		6,3	571,3	5,2		48,3		0,2	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-3,3	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	63,4		48,3		-0,3	252,5	5,2		48,3		0,2	-125,6	34,8		0,0		48,3			66,9
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	115,7	6,5			5,5	752	115,7	6,5			5,5	752	115,7	6,5		6,5			0	752
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	144,8		48,3		10,1	1100,6	86,6		48,3		4,1	722,5	116,2		0,0		48,3			914,9
	Anclaje	WIND	14,3	6,5			0,7	93	-14,3	6,5			-0,7	-93	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	24,2	0	0,0	0	0,0		24,2	0	0,0	0					24,2	0	0	0
		Total Wire	14,8		24,2		0,7	96,2	-14,8		24,2		-0,7	-96,2	0,5		0,0		24,2			3,4
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	0,5	0			0,0	0	-0,5	0			0,0	0	0,5	0		0			0	0
		TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	261,0		0,0		12,4	1693,1	259,9		0,0		12,4	1693,1	261,0		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,4	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,9	139,7	-11,3		40		-0,5	-8	0,0		0,0		40		0	66
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-0,7	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,4	3,9	-5,7		20		-0,3	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S355	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	769	1477	1052	9602	41	5014	112	1477	1052	9602	9	1552	447		1690		1052		10559	3297
OCS ULS	999	1920	1367	12482		6519	146	1920	1367	12482		2018	582		2197		1367		13726	4286

DESIGN CODE:	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
Caso #3_C_R400	-	Caso #3	400	35	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		12,5	1421,0	-125,5		48,3		-6,0	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-3,3	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	194,1		48,3		5,9	1102,2	-125,5		48,3		-6,0	-975,3	165,5		0,0		48,3			916,6
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	115,7	6,5			5,5	752	115,7	6,5			5,5	752	115,7	6,5		6,5			0	752
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	275,5		48,3		16,3	1950,3	-44,1		48,3		-2,1	-127,2	247,0		0,0		48,3			1764,7
	Anclaje	WIND	14,3	6,5			0,7	93	-14,3	6,5			-0,7	-93	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	24,2	0	0,0	0	0,0		24,2	0	0,0	0					24,2	0	0	0
		Total Wire	145,5		24,2		6,9	946,0	-145,5		24,2		-6,9	-946,0	131,3		0,0		24,2			853,1
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	131,3	0			0,0	0	-131,3	0			0,0	0	131,3	0		0			0	0
		TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	391,7		0,0		12,4	1693,1	129,2		0,0		12,4	1693,1	391,7		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,4	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,9	139,7	-11,3		40		-0,5	-8	0,0		0,0		40		0	66
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-0,7	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,4	3,9	-5,7		20		-0,3	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S355	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		1422	1477	1052	9602	66	8413	-541	1477	1052	9602	-16	-1847	1101		1690		1052		10559	6696
OCS ULS		1849	1920	1367	12482		10937	-703	1920	1367	12482		-2400	1431		2197		1367		13726	8705

DESIGN CODE: Caso #3_C_R300	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #3	300	31	10	IV	29	618	0273x16 (S355)-S	9,00	32149	32149	416906	240701	1,07E+08

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	25,3	6,5			1,0	164	-25,3	6,5			-1,0	-164		6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			6,0	1008	-155,0	6,5			-6,0	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,5	252	38,7	6,5			1,5	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	2,3	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		10,8	1564,7	-141,6		42,8		-5,5	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
	CW	WIND	25,3	6,5			1,0	164	-25,3	6,5			-1,0	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			6,0	1008	-155,0	6,5			-6,0	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,5	252	38,7	6,5			1,5	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	-3,3	-2,3	-141	0,0		42,8	-3,3	0,0	-141					42,8	-3,3	0	-141
		Total Wire	219,0		42,8		6,1	1282,4	-141,6		42,8		-5,5	-1061,5	193,7		0,0		42,8			1117,9
	CW	WIND	25,3	6,5			1,0	164	-25,3	6,5			-1,0	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			6,0	1008	-155,0	6,5			-6,0	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	130,6	6,5			5,0	849	130,6	6,5			5,0	849	130,6	6,5		6,5			0	849
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	2,3	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	310,9		42,8		14,3	2162,3	-49,7		42,8		-1,9	-181,6	285,6		0,0		42,8			1997,9
	Anclaje	WIND	12,6	6,5			0,5	82	-12,6	6,5			-0,5	-82	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			6,0	1008	-155,0	6,5			-6,0	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	21,4	0	0,0	0	0,0		21,4	0	0,0	0					21,4	0	0	0
		Total Wire	167,6		21,4		6,5	1089,7	-167,6		21,4		-6,5	-1089,7	155,0		0,0		21,4			1007,5
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	155,0	0			0,0	0	-155,0	0			0,0	0	155,0	0		0			0	0
		TIE	260	6,5			10,0	1693	260,5	6,5			10,0	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	415,5		0,0		10,0	1693,1	105,5		0,0		10,0	1693,1	415,5		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	3,3	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		3,3	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,4	74	-11,3	6,5			-0,4	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,1	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,5	139,7	-11,3		40		-0,4	-8	0,0		0,0		40		0	66
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,2	37	-5,7	6,5			-0,2	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-0,5	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,3	3,9	-5,7		20		-0,2	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x16 (S355)-	WIND	212,7	4,5			5,2	957	-212,7	4,5			-5,2	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			912,7	0	0	0	0	0	912,7	0	0	0					912,7			
		Total Pole	212,7		912,7		5,2	957,0	-212,7		912,7		-5,2	-957,0	0,0		212,7		912,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1553	1477	1222	9602	57	9093	-625	1477	1222	9602	-15	-2253	1244		1690		1222		10559	7450
OCS ULS	2019	1920	1589	12482		11821	-812	1920	1589	12482		-2929	1617		2197		1589		13726	9685

DESIGN CODE: Caso #3_C_R200	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #3	200	25,5	10	IV	29	618	0273x16 (S355)-9	9,00	32149	32149	416906	240701	1,07E+08

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	20,8	6,5			0,8	135	-20,8	6,5			-0,8	-135		6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			7,4	1243	-191,3	6,5			-7,4	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			1,8	306	47,1	6,5			1,8	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	1,9	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		11,9	1800,4	-165,0		35,2		-6,4	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
		WIND	20,8	6,5			0,8	135	-20,8	6,5			-0,8	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			7,4	1243	-191,3	6,5			-7,4	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			1,8	306	47,1	6,5			1,8	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	-3,3	-1,9	-116	0,0		35,2	-3,3	0,0	-116					35,2	-3,3	0	-116
		Total Wire	259,1		35,2		8,1	1568,1	-165,0		35,2		-6,4	-1188,6	238,3		0,0		35,2			1432,9
		WIND	20,8	6,5			0,8	135	-20,8	6,5			-0,8	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			7,4	1243	-191,3	6,5			-7,4	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	158,8	6,5			6,1	1032	158,8	6,5			6,1	1032	158,8	6,5		6,5			0	1032
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	1,9	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	370,9		35,2		16,2	2526,9	-53,2		35,2		-2,1	-229,9	350,1		0,0		35,2			2391,6
		WIND	10,4	6,5			0,4	68	-10,4	6,5			-0,4	-68	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			7,4	1243	-191,3	6,5			-7,4	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	Anclaje	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	17,6	0	0,0	0	0,0		17,6	0	0,0	0					17,6	0	0	0
		Total Wire	201,7		17,6		7,8	1310,8	-201,7		17,6		-7,8	-1310,8	191,3		0,0		17,6			1243,1
		WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	191,3	0			0,0	0	-191,3	0			0,0	0	191,3	0		0			0	0
	Fix	TIE	260	6,5			10,0	1693	260,5	6,5			10,0	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	451,7		0,0		10,0	1693,1	69,2		0,0		10,0	1693,1	451,7		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	3,3	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		3,3	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			0,4	74	-11,3	6,5			-0,4	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,1	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,5	139,7	-11,3		40		-0,4	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	5,7	6,5			0,2	37	-5,7	6,5			-0,2	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	-1,65	-0,5	-33	0		20,0	-1,65	0,0	-33					20,0	-1,65	0	-33
					20,0		-0,3	3,9	-5,7		20		-0,2	-70	0,0		0,0		20		0	-33
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x16 (S355)-9	WIND	212,7	4,5			5,2	957	-212,7	4,5			-5,2	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			912,7	0	0	0	0	0	912,7	0	0	0					912,7			
		Total Pole	212,7		912,7		5,2	957,0	-212,7		912,7		-5,2	-957,0	0,0		212,7		912,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1764	1477	1196	9602	64	10200	-745	1477	1196	9602	-18	-2827	1470		1690		1196		10559	8659
OCS ULS	2293	1920	1555	12482		13260	-969	1920	1555	12482		-3675	1911		2197		1555		13726	11256

Tabla 42. Cálculos de poste - Caso 3.

DESIGN CODE: Caso #4_C_Recta	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{Trans.}$ (mm^4)
	-	Caso #4	100000	35	10	IV	29	618	D273x5 (S275)-9	9,00	8794	8794	105243	60762	3,78E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	7,5	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		14,4	571,3	5,2		48,3		0,6	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	-115,7	6,5			-12,6	-752	-115,7	6,5			-12,6	-752	-115,7	6,5		6,5			0	-752
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	7,5	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	-86,6		48,3		-1,9	-403,7	-144,8		48,3		-15,8	-781,8	-115,2		0,0		48,3			-589,3
		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-7,5	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	63,4		48,3		-0,6	252,5	5,2		48,3		0,6	-125,6	34,8		0,0		48,3			66,9
		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	115,7	6,5			12,6	752	115,7	6,5			12,6	752	115,7	6,5		6,5			0	752
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-7,5	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	144,8		48,3		8,3	781,8	86,6		48,3		9,4	403,7	116,2		0,0		48,3			596,2
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	9,4	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		9,4	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			1,2	74	-11,3	6,5			-1,2	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	3,1	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		4,3	139,7	-11,3		40		-1,2	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	11,3	6,5			1,2	74	-11,3	6,5			-1,2	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	-1,65	-3,1	-66	0		40,0	-1,65	0,0	-66					40,0	-1,65	0	-66
					40,0		-1,9	7,7	-11,3		40		-1,2	-140	0,0		0,0		40		0	-66
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE		WIND	212,7	4,5			14,6	957	-212,7	4,5			-14,6	-957			212,7	4,5			957	
	D273x5 (S275)-9	WEIGHT			297,4	0	0	0	0	0	297,4	0	0	0					297,4			
		Total Pole	212,7		297,4		14,6	957,0	-212,7		297,4		-14,6	-957,0	0,0		212,7		297,4		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	409		671		47	2506	-283		671		-22	-1215	71		213		671		957	659
OCS ULS	532		872			3258	-368		872			-1579	92		276		872		1244	857

DESIGN CODE: Caso #4_C_R400	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #4	400	35	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	4,8	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		18,5	1421,0	-125,5		48,3		-8,8	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
	CW	WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	-115,7	6,5			-8,2	-752	-115,7	6,5			-8,2	-752	-115,7	6,5		6,5			0	-752
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	4,8	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	44,1		48,3		8,0	446,0	-275,5		48,3		-19,4	-1631,5	15,5		0,0		48,3			260,4
	CW	WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-4,8	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	194,1		48,3		8,8	1102,2	-125,5		48,3		-8,8	-975,3	165,5		0,0		48,3			916,6
	CW	WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	115,7	6,5			8,2	752	115,7	6,5			8,2	752	115,7	6,5		6,5			0	752
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-4,8	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	275,5		48,3		14,6	1631,5	-44,1		48,3		-3,1	-446,0	247,0		0,0		48,3			1445,9
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	2,0	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		2,8	139,7	-11,3		40		-0,8	-8	0,0		0,0		40		0	66
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	-1,65	-2,0	-66	0		40,0	-1,65	0,0	-66					40,0	-1,65	0	-66
					40,0		-1,2	7,7	-11,3		40		-0,8	-140	0,0		0,0		40		0	-66
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		932		844		67	5905	-806		844		-51	-4614	594		213		844		957	4058
OCS ULS		1211		1097			7677	-1048		1097			-5998	772		276		1097		1244	5276

DESIGN CODE: Caso #4_C_R300	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #4	300	31	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164		6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	4,3	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		19,7	1564,7	-141,6		42,8		-10,0	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	-130,6	6,5			-9,2	-849	-130,6	6,5			-9,2	-849	-130,6	6,5		6,5			0	-849
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	4,3	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	49,7		42,8		7,8	463,9	-310,9		42,8		-21,9	-1880,0	24,4		0,0		42,8			299,5
		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	-3,3	-4,3	-141	0,0		42,8	-3,3	0,0	-141					42,8	-3,3	0	-141
		Total Wire	219,0		42,8		11,1	1282,4	-141,6		42,8		-10,0	-1061,5	193,7		0,0		42,8			1117,9
		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	130,6	6,5			9,2	849	130,6	6,5			9,2	849	130,6	6,5		6,5			0	849
		WEIGHT		6,5	42,8	-3,3	-4,3	-141	0,0		42,8	-3,3	0,0	-141					42,8	-3,3	0	-141
		Total Wire	310,9		42,8		17,6	1880,0	-49,7		42,8		-3,5	-463,9	285,6		0,0		42,8			1715,5
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	2,0	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		2,8	139,7	-11,3		40		-0,8	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	-1,65	-2,0	-66	0		40,0	-1,65	0,0	-66					40,0	-1,65	0	-66
					40,0		-1,2	7,7	-11,3		40		-0,8	-140	0,0		0,0		40		0	-66
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		1023		822		73	6495	-879		822		-56	-5089	697		213		822		957	4733
OCS ULS		1329		1068			8444	-1143		1068			-6616	907		276		1068		1244	6153

DESIGN CODE: Caso #4_C_R200	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #4	200	25,5	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135		6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	3,5	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		21,8	1800,4	-165,0		35,2		-11,6	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
		WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	-158,8	6,5			-11,2	-1032	-158,8	6,5			-11,2	-1032	-158,8	6,5		6,5			0	-1032
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	3,5	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	53,2		35,2		7,3	462,2	-370,9		35,2		-26,1	-2294,6	32,4		0,0		35,2			326,9
		WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	-3,3	-3,5	-116	0,0		35,2	-3,3	0,0	-116					35,2	-3,3	0	-116
		Total Wire	259,1		35,2		14,7	1568,1	-165,0		35,2		-11,6	-1188,6	238,3		0,0		35,2			1432,9
		WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	158,8	6,5			11,2	1032	158,8	6,5			11,2	1032	158,8	6,5		6,5			0	1032
		WEIGHT		6,5	35,2	-3,3	-3,5	-116	0,0		35,2	-3,3	0,0	-116					35,2	-3,3	0	-116
		Total Wire	370,9		35,2		22,6	2294,6	-53,2		35,2		-3,8	-462,2	350,1		0,0		35,2			2159,4
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	2,0	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		2,8	139,7	-11,3		40		-0,8	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	-1,65	-2,0	-66	0		40,0	-1,65	0,0	-66					40,0	-1,65	0	-66
					40,0		-1,2	7,7	-11,3		40		-0,8	-140	0,0		0,0		40		0	-66
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	**1166**		**791**		**84**	**7430**	**-989**		**791**		**-64**	**-5806**	**859**		**213**		**791**		**957**	**5784**
OCS ULS	**1516**		**1029**			**9659**	**-1286**		**1029**			**-7548**	**1117**		**276**		**1029**		**1244**	**7520**

Tabla 43. Cálculos de poste - Caso 4.

DESIGN CODE: Caso #5_C_Recta	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #5	100000	35	10	IV	29	618	D273x5 (S275)-9	9,00	8794	8794	105243	60762	3,78E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	7,5	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		14,4	571,3	5,2		48,3		0,6	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	7,5	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		14,4	571,3	5,2		48,3		0,6	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,1	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-7,5	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	63,4		48,3		-0,6	252,5	5,2		48,3		0,6	-125,6	34,8		0,0		48,3			66,9
		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-7,5	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	63,4		48,3		-0,6	252,5	5,2		48,3		0,6	-125,6	34,8		0,0		48,3			66,9
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	9,4	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		9,4	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			1,2	74	-11,3	6,5			-1,2	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	3,1	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		4,3	139,7	-11,3		40		-1,2	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	11,3	6,5			1,2	74	-11,3	6,5			-1,2	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	-1,65	-3,1	-66	0		40,0	-1,65	0,0	-66					40,0	-1,65	0	-66
					40,0		-1,9	7,7	-11,3		40		-1,2	-140	0,0		0,0		40		0	-66
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE		WIND	212,7	4,5			14,6	957	-212,7	4,5			-14,6	-957			212,7	4,5			957	
	D273x5 (S275)-9	WEIGHT			297,4	0	0	0	0	0	297,4	0	0	0					297,4			
		Total Pole	212,7		297,4		14,6	957,0	-212,7		297,4		-14,6	-957,0	0,0		212,7		297,4		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	477		671		54	2952	-215		671		-15	-769	139		213		671		957	1105
OCS ULS	621		872			3838	-279		872			-1000	181		276		872		1244	1437

DESIGN CODE: Caso #5_C_R400	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #5	400	35	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	4,8	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		18,5	1421,0	-125,5		48,3		-8,8	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	4,8	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		18,5	1421,0	-125,5		48,3		-8,8	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-4,8	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	194,1		48,3		8,8	1102,2	-125,5		48,3		-8,8	-975,3	165,5		0,0		48,3			916,6
		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	-3,3	-4,8	-159	0,0		48,3	-3,3	0,0	-159					48,3	-3,3	0	-159
		Total Wire	194,1		48,3		8,8	1102,2	-125,5		48,3		-8,8	-975,3	165,5		0,0		48,3			916,6
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	2,0	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		2,8	139,7	-11,3		40		-0,8	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	-1,65	-2,0	-66	0		40,0	-1,65	0,0	-66					40,0	-1,65	0	-66
					40,0		-1,2	7,7	-11,3		40		-0,8	-140	0,0		0,0		40		0	-66
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		1000		844		72	6351	-737		844		-46	-4168	662		213		844		957	4504
OCS ULS		1301		1097			8256	-959		1097			-5419	861		276		1097		1244	5855

DESIGN CODE: Caso #5_C_R300	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #5	300	31	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164		6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	4,3	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		19,7	1564,7	-141,6		42,8		-10,0	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	4,3	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		19,7	1564,7	-141,6		42,8		-10,0	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	-3,3	-4,3	-141	0,0		42,8	-3,3	0,0	-141					42,8	-3,3	0	-141
		Total Wire	219,0		42,8		11,1	1282,4	-141,6		42,8		-10,0	-1061,5	193,7		0,0		42,8			1117,9
		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	-3,3	-4,3	-141	0,0		42,8	-3,3	0,0	-141					42,8	-3,3	0	-141
		Total Wire	219,0		42,8		11,1	1282,4	-141,6		42,8		-10,0	-1061,5	193,7		0,0		42,8			1117,9
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	2,0	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		2,8	139,7	-11,3		40		-0,8	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	-1,65	-2,0	-66	0		40,0	-1,65	0,0	-66					40,0	-1,65	0	-66
					40,0		-1,2	7,7	-11,3		40		-0,8	-140	0,0		0,0		40		0	-66
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		1100		822		79	6999	-802		822		-51	-4586	775		213		822		957	5236
OCS ULS		1430		1068			9098	-1042		1068			-5961	1007		276		1068		1244	6807

DESIGN CODE:	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{Trans.}$ (mm^4)
Caso #5_C_R200	-	Caso #5	200	25,5	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135		6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	3,5	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		21,8	1800,4	-165,0		35,2		-11,6	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
	CW	WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	3,5	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		21,8	1800,4	-165,0		35,2		-11,6	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
	CW	WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	-3,3	-3,5	-116	0,0		35,2	-3,3	0,0	-116					35,2	-3,3	0	-116
		Total Wire	259,1		35,2		14,7	1568,1	-165,0		35,2		-11,6	-1188,6	238,3		0,0		35,2			1432,9
	CW	WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	-3,3	-3,5	-116	0,0		35,2	-3,3	0,0	-116					35,2	-3,3	0	-116
		Total Wire	259,1		35,2		14,7	1568,1	-165,0		35,2		-11,6	-1188,6	238,3		0,0		35,2			1432,9
CANTILEVERS	CW	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	35,2	-3,3	-3,5	-116	0,0		35,2	-3,3	0,0	-116					35,2	-3,3	0	-116
		Total Wire	259,1		35,2		14,7	1568,1	-165,0		35,2		-11,6	-1188,6	238,3		0,0		35,2			1432,9
	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	2,0	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		2,8	139,7	-11,3		40		-0,8	-8	0,0		0,0		40		0	66
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	-1,65	-2,0	-66	0		40,0	-1,65	0,0	-66					40,0	-1,65	0	-66
					40,0		-1,2	7,7	-11,3		40		-0,8	-140	0,0		0,0		40		0	-66
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1260		791		90	8041	-895		791		-58	-5194	953		213		791		957	6396
OCS ULS	1639		1029			10454	-1164		1029			-6753	1239		276		1029		1244	8315

Tabla 44. Cálculos de poste - Caso 5.

DESIGN CODE: Caso #6_C	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #6	100000	17,5	10	IV	29	618	273x12,5 (S275)	9,00	20230	20230	255745	147655	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	Anclaje	WIND	7,1	6,5			0,3	46	-7,1	6,5			-0,3	-46		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,3	6,5			0,0	2	-0,3	6,5			0,0	-2	0,3	6,5		6,5			0	2
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	12,1	0	0,0	0	0,0		12,1	0	0,0	0					12,1	0	0	0
		Total Wire	7,4		12,1		0,4	48,1	-7,4		12,1		-0,4	-48,1	0,3		0,0		12,1			1,7
	Fix	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,3	6,5			0,0	2	-0,3	6,5			0,0	-2	0,3	6,5		6,5			0	2
		TIE	0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0	6,5	1500	6,5			9750	0
		WEIGHT		6,5	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	0,3		0,0		0,0	1,7	-0,3		0,0		0,0	-1,7	0,3		1500,0		0,0		9750,0	1,7
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	0	0,0	0	0		100,0	0	0,0	0					100,0	0	0	0
					100,0		0,0	0,0	0,0		100,0		0,0	0	0,0		0,0		100,0		0	0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
					0,0		0,0	0,0	0,0		0		0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
					0,0		0,0	0,0	0,0		0		0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S275	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	220	1500	835	9750	7	1007	-220	1500	835	9750	-7	-1007	1		1713		835		10707	3
OCS ULS	286	1950	1085	12675		1309	-286	1950	1085	12675		-1309	1		2226		1085		13919	4

Tabla 45. Cálculos de poste - Caso 6.

DESIGN CODE: Caso #7_L_Recta	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #7	100000	35	10	IV	29	618	D273x5 (S275)-9	9,00	8794	8794	105243	60762	3,78E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	7,5	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		14,4	571,3	5,2		48,3		0,6	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
		WIND	28,6	6,5			3,1	186	-28,6	6,5			-3,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,1	3	-0,5	6,5			-0,1	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5			3,7	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	16,6	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	63,4		48,3		23,5	764,5	5,2		48,3		0,6	386,4	34,8		0,0		48,3			578,9
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	9,4	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		9,4	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	1,6	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		2,2	69,9	-5,7		20		-0,6	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	5,7	6,5			0,6	37	-5,7	6,5			-0,6	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	5,3	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		5,9	149,9	-5,7		20		-0,6	76	0,0		0,0		20		0	113
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE		WIND	212,7	4,5			14,6	957	-212,7	4,5			-14,6	-957			212,7	4,5			957	
	D273x5 (S275)-9	WEIGHT			297,4	0	0	0	0	0	297,4	0	0	0					297,4			
		Total Pole	212,7		297,4		14,6	957,0	-212,7		297,4		-14,6	-957,0	0,0		212,7		297,4		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	345		534		70	2713	-214		534		-15	-105	70		213		534		957	1311
OCS ULS	449		694			3526	-278		694			-137	91		276		694		1244	1704

	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
DESIGN CODE: Caso #7_L_R400	-	Caso #7	400	35	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	4,8	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		18,5	1421,0	-125,5		48,3		-8,8	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			9,3	853	-131,3	6,5			-9,3	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	10,7	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	194,1		48,3		24,4	1614,2	-125,5		48,3		-8,8	-463,3	165,5		0,0		48,3			1428,6
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,4	37	-5,7	6,5			-0,4	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	1,0	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		1,4	69,9	-5,7		20		-0,4	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	5,7	6,5			0,4	37	-5,7	6,5			-0,4	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	3,4	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		3,8	149,9	-5,7		20		-0,4	76	0,0		0,0		20		0	113
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		**607**		**707**		**64**	**4412**	**-475**		**707**		**-28**	**-1805**	**331**		**213**		**707**		**957**	**3010**
OCS ULS		**788**		**919**			**5736**	**-618**		**919**			**-2346**	**430**		**276**		**919**		**1244**	**3913**

DESIGN CODE:	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
Caso #7_L_R300	-	Caso #7	300	31	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164		6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	4,3	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		19,7	1564,7	-141,6		42,8		-10,0	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
		WIND	25,3	6,5			1,8	164	-25,3	6,5			-1,8	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			10,9	1008	-155,0	6,5			-10,9	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5			2,7	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	7,3	9,5	312	0,0		42,8	7,3	0,0	312					42,8	7,3	0	312
		Total Wire	219,0		42,8		24,9	1735,8	-141,6		42,8		-10,0	-608,0	193,7		0,0		42,8			1571,4
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,4	37	-5,7	6,5			-0,4	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	1,0	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		1,4	69,9	-5,7		20		-0,4	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	5,7	6,5			0,4	37	-5,7	6,5			-0,4	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	3,4	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		3,8	149,9	-5,7		20		-0,4	76	0,0		0,0		20		0	113
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		656		696		65	4677	-507		696		-30	-2072	387		213		696		957	3318
OCS ULS		853		905			6080	-659		905			-2693	504		276		905		1244	4313

DESIGN CODE: Caso #7_L_R200	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #7	200	25,5	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135		6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	3,5	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		21,8	1800,4	-165,0		35,2		-11,6	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
		WIND	20,8	6,5			1,5	135	-20,8	6,5			-1,5	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			13,5	1243	-191,3	6,5			-13,5	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5			3,3	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	7,3	7,8	257	0,0		35,2	7,3	0,0	257					35,2	7,3	0	257
		Total Wire	259,1		35,2		26,1	1941,2	-165,0		35,2		-11,6	-815,6	238,3		0,0		35,2			1805,9
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,4	37	-5,7	6,5			-0,4	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	1,0	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		1,4	69,9	-5,7		20		-0,4	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	5,7	6,5			0,4	37	-5,7	6,5			-0,4	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	3,4	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		3,8	149,9	-5,7		20		-0,4	76	0,0		0,0		20		0	113
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	737		681		69	5118	-554		681		-34	-2457	477		213		681		957	3817
OCS ULS	958		885			6654	-720		885			-3194	620		276		885		1244	4962

Tabla 46. Cálculos de poste - Caso 7.

DESIGN CODE: Caso #8+#8a_L_Recta	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{trans.}$ (mm^4)
	-	Caso #8	100000	35	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		6,3	571,3	5,2		48,3		0,2	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
		WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	7,2	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	63,4		48,3		10,2	764,5	5,2		48,3		0,2	386,4	34,8		0,0		48,3			578,9
		WIND	14,3	6,5			0,7	93	-14,3	6,5			-0,7	-93	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	Anclaje	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	24,2	0	0,0	0	0,0		24,2	0	0,0	0					24,2	0	0	0
		Total Wire	14,8		24,2		0,7	96,2	-14,8		24,2		-0,7	-96,2	0,5		0,0		24,2			3,4
		WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	0,5	0			0,0	0	-0,5	0			0,0	0	0,5	0		0			0	0
	Fix	TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
CANTILEVERS		Total Wire	261,0		0,0		12,4	1693,1	259,9		0,0		12,4	1693,1	261,0		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		0,9	69,9	-5,7		20		-0,3	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	4,6	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		5,2	299,7	-11,3		40		-0,5	152	0,0		0,0		40		0	226
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE		WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
	273x12,5 (S355	WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	624	1477	1003	9602	46	4652	26	1477	1003	9602	5	1568	331		1690		1003		10559	3120
OCS ULS	811	1920	1305	12482		6047	34	1920	1305	12482		2038	430		2197		1305		13726	4056

DESIGN CODE:	Caso #8+#8a_L_R400	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
		-	Caso #8	400	35	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		12,5	1421,0	-125,5		48,3		-6,0	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	7,2	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	194,1		48,3		16,4	1614,2	-125,5		48,3		-6,0	-463,3	165,5		0,0		48,3			1428,6
	Anclaje	WIND	14,3	6,5			0,7	93	-14,3	6,5			-0,7	-93	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	24,2	0	0,0	0	0,0		24,2	0	0,0	0					24,2	0	0	0
		Total Wire	145,5		24,2		6,9	946,0	-145,5		24,2		-6,9	-946,0	131,3		0,0		24,2			853,1
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	131,3	0			0,0	0	-131,3	0			0,0	0	131,3	0		0			0	0
		TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	391,7		0,0		12,4	1693,1	129,2		0,0		12,4	1693,1	391,7		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		0,9	69,9	-5,7		20		-0,3	-4	0,0		0,0		20		0	33
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	4,6	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		5,2	299,7	-11,3		40		-0,5	152	0,0		0,0		40		0	226
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S355)	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1147	1477	1003	9602	65	7201	-497	1477	1003	9602	-14	-981	854		1690		1003		10559	5669
OCS ULS	1491	1920	1305	12482		9361	-646	1920	1305	12482		-1276	1110		2197		1305		13726	7370

DESIGN CODE:	Caso #8+#8a_L_R300	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
		-	Caso #8	300	31	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	25,3	6,5			1,2	164	-25,3	6,5			-1,2	-164		6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	2,9	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		13,3	1564,7	-141,6		42,8		-6,7	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
		WIND	25,3	6,5			1,2	164	-25,3	6,5			-1,2	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	CW	TIE	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	7,3	6,4	312	0,0		42,8	7,3	0,0	312					42,8	7,3	0	312
		Total Wire	219,0		42,8		16,8	1735,8	-141,6		42,8		-6,7	-608,0	193,7		0,0		42,8			1571,4
		WIND	12,6	6,5			0,6	82	-12,6	6,5			-0,6	-82	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
	Anclaje	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	21,4	0	0,0	0	0,0		21,4	0	0,0	0					21,4	0	0	0
		Total Wire	167,6		21,4		8,0	1089,7	-167,6		21,4		-8,0	-1089,7	155,0		0,0		21,4			1007,5
		WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	155,0	0			0,0	0	-155,0	0			0,0	0	155,0	0		0			0	0
	Fix	TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	415,5		0,0		12,4	1693,1	105,5		0,0		12,4	1693,1	415,5		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		0,9	69,9	-5,7		20		-0,3	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	4,6	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		5,2	299,7	-11,3		40		-0,5	152	0,0		0,0		40		0	226
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S355)	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1242	1477	990	9602	67	7610	-575	1477	990	9602	-16	-1392	958	1690	990	10559	6131
OCS ULS	1615	1920	1287	12482		9893	-748	1920	1287	12482		-1810	1245	2197	1287	13726	7971

DESIGN CODE: Caso #8+#8a_L_R200	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #8	200	25,5	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	20,8	6,5			1,0	135	-20,8	6,5			-1,0	-135		6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	2,4	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		14,7	1800,4	-165,0		35,2		-7,8	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
		WIND	20,8	6,5			1,0	135	-20,8	6,5			-1,0	-135		6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	7,3	5,3	257	0,0		35,2	7,3	0,0	257					35,2	7,3	0	257
		Total Wire	259,1		35,2		17,5	1941,2	-165,0		35,2		-7,8	-815,6	238,3		0,0		35,2			1805,9
		WIND	10,4	6,5			0,5	68	-10,4	6,5			-0,5	-68	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	Anclaje	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	17,6	0	0,0	0	0,0		17,6	0	0,0	0					17,6	0	0	0
		Total Wire	201,7		17,6		9,6	1310,8	-201,7		17,6		-9,6	-1310,8	191,3		0,0		17,6			1243,1
		WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	191,3	0			0,0	0	-191,3	0			0,0	0	191,3	0		0			0	0
	Fix	TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	451,7		0,0		12,4	1693,1	69,2		0,0		12,4	1693,1	451,7		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		0,9	69,9	-5,7		20		-0,3	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	4,6	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		5,2	299,7	-11,3		40		-0,5	152	0,0		0,0		40		0	226
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S355	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD (Kg)	LONG.LOAD (Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	DEFLECTION T (mm)	MOMENT T (Kg.m)	TRANS. LOAD Fh(Kg)	LONG.LOAD (Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	DEFLECTION T (mm)	MOMENT T (Kg.m)	TRANS. LOAD Fh(Kg)	LONG.LOAD Fh(Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	MOMENT T (Kg.m)
OCS SLS	1393	1477	971	9602	71	8272	-692	1477	971	9602	-20	-1998	1120	1690	971	10559	6866
OCS ULS	1811	1920	1262	12482		10754	-900	1920	1262	12482		-2598	1455	2197	1262	13726	8926

Tabla 47. Cálculos de poste - Caso 8.

DESIGN CODE: Caso #9_L_Recta	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #9	100000	35	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		6,3	571,3	5,2		48,3		0,2	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
		WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	7,2	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	63,4		48,3		10,2	764,5	5,2		48,3		0,2	386,4	34,8		0,0		48,3			578,9
		WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	305,6	6,5			14,5	1986	305,6	6,5			14,5	1986	305,6	6,5		6,5			0	1986
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	7,2	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	334,7		48,3		23,1	2527,9	276,5		48,3		13,1	2149,7	306,1		0,0		48,3			2342,2
		WIND	14,3	6,5			0,7	93	-14,3	6,5			-0,7	-93	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	Anclaje	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	24,2	0	0,0	0	0,0		24,2	0	0,0	0					24,2	0	0	0
		Total Wire	14,8		24,2		0,7	96,2	-14,8		24,2		-0,7	-96,2	0,5		0,0		24,2			3,4
		WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	0,5	0			0,0	0	-0,5	0			0,0	0	0,5	0		0			0	0
	Fix	TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	261,0		0,0		12,4	1693,1	259,9		0,0		12,4	1693,1	261,0		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0,0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,4	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,9	139,7	-11,3		40		-0,5	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	2,3	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		2,6	149,9	-5,7		20		-0,3	76	0,0		0,0		20		0	113
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S355	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	958	1477	1052	9602	68	7100	302	1477	1052	9602	18	3638	637		1690		1052		10559	5382
OCS ULS	1246	1920	1367	12482		9229	393	1920	1367	12482		4729	828		2197		1367		13726	6997

DESIGN CODE: Caso #9_L_R400	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #9	400	35	10	IV	29	618	0273x16 (S355)-9	9,00	32149	32149	416906	240701	1,07E+08

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			1,1	186	-28,6	6,5			-1,1	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			5,1	853	-131,3	6,5			-5,1	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,3	223	34,3	6,5			1,3	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	2,6	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		10,1	1421,0	-125,5		48,3		-4,8	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
	CW	WIND	28,6	6,5			1,1	186	-28,6	6,5			-1,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			5,1	853	-131,3	6,5			-5,1	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,3	223	34,3	6,5			1,3	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	5,9	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	194,1		48,3		13,3	1614,2	-125,5		48,3		-4,8	-463,3	165,5		0,0		48,3			1428,6
	CW	WIND	28,6	6,5			1,1	186	-28,6	6,5			-1,1	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			5,1	853	-131,3	6,5			-5,1	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	305,6	6,5			11,8	1986	305,6	6,5			11,8	1986	305,6	6,5		6,5			0	1986
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	5,9	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	465,4		48,3		23,8	3377,6	145,8		48,3		5,6	1300,0	436,8		0,0		48,3			3191,9
	Anclaje	WIND	14,3	6,5			0,6	93	-14,3	6,5			-0,6	-93	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			5,1	853	-131,3	6,5			-5,1	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	24,2	0	0,0	0	0,0		24,2	0	0,0	0					24,2	0	0	0
		Total Wire	145,5		24,2		5,6	946,0	-145,5		24,2		-5,6	-946,0	131,3		0,0		24,2			853,1
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	131,3	0			0,0	0	-131,3	0			0,0	0	131,3	0		0			0	0
		TIE	260	6,5			10,0	1693	260,5	6,5			10,0	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	391,7		0,0		10,0	1693,1	129,2		0,0		10,0	1693,1	391,7		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	3,3	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		3,3	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,4	74	-11,3	6,5			-0,4	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,1	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,5	139,7	-11,3		40		-0,4	-8	0,0		0,0		40		0	66
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,2	37	-5,7	6,5			-0,2	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	1,9	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		2,1	149,9	-5,7		20		-0,2	76	0,0		0,0		20		0	113
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x16 (S355)-9	WIND	212,7	4,5			5,2	957	-212,7	4,5			-5,2	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			912,7	0	0	0	0	0	912,7	0	0	0					912,7			
		Total Pole	212,7		912,7		5,2	957,0	-212,7		912,7		-5,2	-957,0	0,0		212,7		912,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1612	1477	1242	9602	75	10498	-351	1477	1242	9602	-5	239	1291		1690		1242		10559	8781
OCS ULS	2096	1920	1614	12482		13648	-457	1920	1614	12482		310	1678		2197		1614		13726	11415

DESIGN CODE: Caso #9_L_R300	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #9	300	31	10	IV	29	618	273x16 (S355)-S	9,00	32149	32149	416906	240701	1,07E+08

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	25,3	6,5			1,0	164	-25,3	6,5			-1,0	-164		6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			6,0	1008	-155,0	6,5			-6,0	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,5	252	38,7	6,5			1,5	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	2,3	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		10,8	1564,7	-141,6		42,8		-5,5	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
	CW	WIND	25,3	6,5			1,0	164	-25,3	6,5			-1,0	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			6,0	1008	-155,0	6,5			-6,0	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,5	252	38,7	6,5			1,5	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	7,3	5,2	312	0,0		42,8	7,3	0,0	312					42,8	7,3	0	312
		Total Wire	219,0		42,8		13,6	1735,8	-141,6		42,8		-5,5	-608,0	193,7		0,0		42,8			1571,4
	CW	WIND	25,3	6,5			1,0	164	-25,3	6,5			-1,0	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			6,0	1008	-155,0	6,5			-6,0	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	345,0	6,5			13,3	2243	345,0	6,5			13,3	2243	345,0	6,5		6,5			0	2243
		WEIGHT		6,5	42,8	7,3	5,2	312	0,0		42,8	7,3	0,0	312					42,8	7,3	0	312
		Total Wire	525,3		42,8		25,4	3726,7	164,7		42,8		6,3	1382,9	500,0		0,0		42,8			3562,3
	Anclaje	WIND	12,6	6,5			0,5	82	-12,6	6,5			-0,5	-82	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			6,0	1008	-155,0	6,5			-6,0	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	21,4	0	0,0	0	0,0		21,4	0	0,0	0					21,4	0	0	0
		Total Wire	167,6		21,4		6,5	1089,7	-167,6		21,4		-6,5	-1089,7	155,0		0,0		21,4			1007,5
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	155,0	0			0,0	0	-155,0	0			0,0	0	155,0	0		0			0	0
		TIE	260	6,5			10,0	1693	260,5	6,5			10,0	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	415,5		0,0		10,0	1693,1	105,5		0,0		10,0	1693,1	415,5		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	3,3	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		3,3	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,4	74	-11,3	6,5			-0,4	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,1	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,5	139,7	-11,3		40		-0,4	-8	0,0		0,0		40		0	66
	1 Cant	WIND	5,7	6,5			0,2	37	-5,7	6,5			-0,2	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	1,9	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		2,1	149,9	-5,7		20		-0,2	76	0,0		0,0		20		0	113
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x16 (S355)-S	WIND	212,7	4,5			5,2	957	-212,7	4,5			-5,2	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			912,7	0	0	0	0	0	912,7	0	0	0					912,7			
		Total Pole	212,7		912,7		5,2	957,0	-212,7		912,7		-5,2	-957,0	0,0		212,7		912,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1768	1477	1222	9602	78	11257	-410	1477	1222	9602	-7	-90	1458		1690		1222		10559	9614
OCS ULS	2298	1920	1589	12482		14634	-533	1920	1589	12482		-116	1895		2197		1589		13726	12498

DESIGN CODE: Caso #9_L_R200	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #9	200	25,5	10	IV	29	618	273x16 (S355)-9	9,00	32149	32149	416906	240701	1,07E+08

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	20,8	6,5			0,8	135	-20,8	6,5			-0,8	-135		6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			7,4	1243	-191,3	6,5			-7,4	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			1,8	306	47,1	6,5			1,8	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	1,9	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		11,9	1800,4	-165,0		35,2		-6,4	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
		WIND	20,8	6,5			0,8	135	-20,8	6,5			-0,8	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			7,4	1243	-191,3	6,5			-7,4	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	47,1	6,5			1,8	306	47,1	6,5			1,8	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	7,3	4,3	257	0,0		35,2	7,3	0,0	257					35,2	7,3	0	257
		Total Wire	259,1		35,2		14,3	1941,2	-165,0		35,2		-6,4	-815,6	238,3		0,0		35,2			1805,9
		WIND	20,8	6,5			0,8	135	-20,8	6,5			-0,8	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			7,4	1243	-191,3	6,5			-7,4	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	CW	TIE	419,4	6,5			16,2	2726	419,4	6,5			16,2	2726	419,4	6,5		6,5			0	2726
		WEIGHT		6,5	35,2	7,3	4,3	257	0,0		35,2	7,3	0,0	257					35,2	7,3	0	257
		Total Wire	631,5		35,2		28,6	4361,4	207,4		35,2		8,0	1604,7	610,7		0,0		35,2			4226,2
		WIND	10,4	6,5			0,4	68	-10,4	6,5			-0,4	-68	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			7,4	1243	-191,3	6,5			-7,4	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
	Anclaje	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	17,6	0	0,0	0	0,0		17,6	0	0,0	0					17,6	0	0	0
		Total Wire	201,7		17,6		7,8	1310,8	-201,7		17,6		-7,8	-1310,8	191,3		0,0		17,6			1243,1
		WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	191,3	0			0,0	0	-191,3	0			0,0	0	191,3	0		0			0	0
	Fix	TIE	260	6,5			10,0	1693	260,5	6,5			10,0	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	451,7		0,0		10,0	1693,1	69,2		0,0		10,0	1693,1	451,7		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	3,3	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		3,3	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			0,4	74	-11,3	6,5			-0,4	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,1	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,5	139,7	-11,3		40		-0,4	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	5,7	6,5			0,2	37	-5,7	6,5			-0,2	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	1,9	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		2,1	149,9	-5,7		20		-0,2	76	0,0		0,0		20		0	113
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x16 (S355)-9	WIND	212,7	4,5			5,2	957	-212,7	4,5			-5,2	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			912,7	0	0	0	0	0	912,7	0	0	0					912,7			
		Total Pole	212,7		912,7		5,2	957,0	-212,7		912,7		-5,2	-957,0	0,0		212,7		912,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	2024	1477	1196	9602	85	12553	-485	1477	1196	9602	-8	-474	1730		1690		1196		10559	11012
OCS ULS	2632	1920	1555	12482		16319	-630	1920	1555	12482		-616	2249		2197		1555		13726	14316

Tabla 48. Cálculos de poste - Caso 9.

DESIGN CODE: Caso #10_L_Recta	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #10	100000	35	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	4,8	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		9,3	571,3	5,2		48,3		0,4	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
	CW	WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	10,7	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	63,4		48,3		15,2	764,5	5,2		48,3		0,4	386,4	34,8		0,0		48,3			578,9
	CW	WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	4,8	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		9,3	571,3	5,2		48,3		0,4	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
	CW	WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	10,7	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	63,4		48,3		15,2	764,5	5,2		48,3		0,4	386,4	34,8		0,0		48,3			578,9
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	2,0	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		2,8	139,7	-11,3		40		-0,8	-8	0,0		0,0		40		0	66
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	6,9	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		7,7	299,7	-11,3		40		-0,8	152	0,0		0,0		40		0	226
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT	0		470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	477		844		75	4268	-215		844		-10	547	139		213		844		957	2421
OCS ULS	621		1097			5548	-279		1097			711	181		276		1097		1244	3147

DESIGN CODE: Caso #10_L_R400	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #10	400	35	10	IV	29	618	273x12,5 (S275)	9,00	20230	20230	255745	147655	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		12,5	1421,0	-125,5		48,3		-6,0	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	7,2	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	194,1		48,3		16,4	1614,2	-125,5		48,3		-6,0	-463,3	165,5		0,0		48,3			1428,6
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	194,1		48,3		12,5	1421,0	-125,5		48,3		-6,0	-656,5	165,5		0,0		48,3			1235,4
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	131,3	6,5			6,2	853	-131,3	6,5			-6,2	-853	131,3	6,5		6,5			0	853
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	7,2	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	194,1		48,3		16,4	1614,2	-125,5		48,3		-6,0	-463,3	165,5		0,0		48,3			1428,6
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,4	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,9	139,7	-11,3		40		-0,5	-8	0,0		0,0		40		0	66
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	4,6	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		5,2	299,7	-11,3		40		-0,5	152	0,0		0,0		40		0	226
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S275	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		1000		1096		75	7667	-737		1096		-31	-2852	662		213		1096		957	5820
OCS ULS		1301		1425			9967	-959		1425			-3708	861		276		1425		1244	7566

DESIGN CODE: Caso #10_L_R300	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #10	300	31	10	IV	29	618	273x12,5 (S275)	9,00	20230	20230	255745	147655	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	25,3	6,5			1,2	164	-25,3	6,5			-1,2	-164		6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	2,9	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		13,3	1564,7	-141,6		42,8		-6,7	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
	CW	WIND	25,3	6,5			1,2	164	-25,3	6,5			-1,2	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	7,3	6,4	312	0,0		42,8	7,3	0,0	312					42,8	7,3	0	312
		Total Wire	219,0		42,8		16,8	1735,8	-141,6		42,8		-6,7	-608,0	193,7		0,0		42,8			1571,4
	CW	WIND	25,3	6,5			1,2	164	-25,3	6,5			-1,2	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	3,3	2,9	141	0,0		42,8	3,3	0,0	141					42,8	3,3	0	141
		Total Wire	219,0		42,8		13,3	1564,7	-141,6		42,8		-6,7	-779,1	193,7		0,0		42,8			1400,3
	CW	WIND	25,3	6,5			1,2	164	-25,3	6,5			-1,2	-164	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	155,0	6,5			7,4	1008	-155,0	6,5			-7,4	-1008	155,0	6,5		6,5			0	1008
		TIE	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5			1,8	252	38,7	6,5		6,5			0	252
		WEIGHT		6,5	42,8	7,3	6,4	312	0,0		42,8	7,3	0,0	312					42,8	7,3	0	312
		Total Wire	219,0		42,8		16,8	1735,8	-141,6		42,8		-6,7	-608,0	193,7		0,0		42,8			1571,4
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,4	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,9	139,7	-11,3		40		-0,5	-8	0,0		0,0		40		0	66
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	4,6	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		5,2	299,7	-11,3		40		-0,5	152	0,0		0,0		40		0	226
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S275	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		1100		1074		78	8198	-802		1074		-34	-3387	775		213		1074		957	6435
OCS ULS		1430		1396			10657	-1042		1396			-4403	1007		276		1396		1244	8366

DESIGN CODE:	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
Caso #10_L_R200	-	Caso #10	200	25,5	10	IV	29	618	273x12,5 (S275)	9,00	20230	20230	255745	147655	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	20,8	6,5			1,0	135	-20,8	6,5			-1,0	-135		6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	2,4	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		14,7	1800,4	-165,0		35,2		-7,8	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
	CW	WIND	20,8	6,5			1,0	135	-20,8	6,5			-1,0	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	7,3	5,3	257	0,0		35,2	7,3	0,0	257					35,2	7,3	0	257
		Total Wire	259,1		35,2		17,5	1941,2	-165,0		35,2		-7,8	-815,6	238,3		0,0		35,2			1805,9
	CW	WIND	20,8	6,5			1,0	135	-20,8	6,5			-1,0	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	3,3	2,4	116	0,0		35,2	3,3	0,0	116					35,2	3,3	0	116
		Total Wire	259,1		35,2		14,7	1800,4	-165,0		35,2		-7,8	-956,4	238,3		0,0		35,2			1665,1
	CW	WIND	20,8	6,5			1,0	135	-20,8	6,5			-1,0	-135	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	191,3	6,5			9,1	1243	-191,3	6,5			-9,1	-1243	191,3	6,5		6,5			0	1243
		TIE	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5			2,2	306	47,1	6,5		6,5			0	306
		WEIGHT		6,5	35,2	7,3	5,3	257	0,0		35,2	7,3	0,0	257					35,2	7,3	0	257
		Total Wire	259,1		35,2		17,5	1941,2	-165,0		35,2		-7,8	-815,6	238,3		0,0		35,2			1805,9
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,4	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,9	139,7	-11,3		40		-0,5	-8	0,0		0,0		40		0	66
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	4,6	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		5,2	299,7	-11,3		40		-0,5	152	0,0		0,0		40		0	226
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S275	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

		Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
		TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS		1260		1043		82	9080	-895		1043		-39	-4156	953		213		1043		957	7434
OCS ULS		1639		1357			11803	-1164		1357			-5403	1239		276		1357		1244	9664

DESIGN CODE: Caso #10a_L_Recta	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #10a	100000	35	10	IV	29	618	273x12,5 (S355)	9,00	26116	26116	330144	190609	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		6,3	571,3	5,2		48,3		0,2	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	7,2	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	63,4		48,3		10,2	764,5	5,2		48,3		0,2	386,4	34,8		0,0		48,3			578,9
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	3,3	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		6,3	571,3	5,2		48,3		0,2	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
	CW	WIND	28,6	6,5			1,4	186	-28,6	6,5			-1,4	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5			1,6	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	7,2	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	63,4		48,3		10,2	764,5	5,2		48,3		0,2	386,4	34,8		0,0		48,3			578,9
	Anclaje	WIND	14,3	6,5			0,7	93	-14,3	6,5			-0,7	-93	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	24,2	0	0,0	0	0,0		24,2	0	0,0	0					24,2	0	0	0
		Total Wire	14,8		24,2		0,7	96,2	-14,8		24,2		-0,7	-96,2	0,5		0,0		24,2			3,4
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	0,5	0			0,0	0	-0,5	0			0,0	0	0,5	0		0			0	0
		TIE	260	6,5			12,4	1693	260,5	6,5			12,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	261,0		0,0		12,4	1693,1	259,9		0,0		12,4	1693,1	261,0		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	1,4	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		1,9	139,7	-11,3		40		-0,5	-8	0,0		0,0		40		0	66
	2 Cant	WIND	11,3	6,5			0,5	74	-11,3	6,5			-0,5	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	4,6	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		5,2	299,7	-11,3		40		-0,5	152	0,0		0,0		40		0	226
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S355)	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind					
	TRANS. LOAD (Kg)	LONG.LOAD (Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	DEFLECTION T (mm)	MOMENT T (Kg.m)	TRANS. LOAD Fh(Kg)	LONG.LOAD (Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	DEFLECTION T (mm)	MOMENT T (Kg.m)	TRANS. LOAD Fh(Kg)	LONG.LOAD Fh(Kg)	WEIGHT (Kg)	MOMENT L (Kg.m)	MOMENT T (Kg.m)
OCS SLS	753	1477	1120	9602	64	6057	31	1477	1120	9602	5	2144	401	1690	1120	10559	4118
OCS ULS	979	1920	1456	12482		7875	40	1920	1456	12482		2787	521	2197	1456	13726	5353

Tabla 49. Cálculos de poste - Caso 10.

DESIGN CODE: Caso #11_L	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #11	100000	35	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	4,8	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		9,3	571,3	5,2		48,3		0,4	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	10,7	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	63,4		48,3		15,2	764,5	5,2		48,3		0,4	386,4	34,8		0,0		48,3			578,9
		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	3,3	4,8	159	0,0		48,3	3,3	0,0	159					48,3	3,3	0	159
		Total Wire	63,4		48,3		9,3	571,3	5,2		48,3		0,4	193,2	34,8		0,0		48,3			385,7
		WIND	28,6	6,5			2,0	186	-28,6	6,5			-2,0	-186	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,5	6,5			0,0	3	-0,5	6,5			0,0	-3	0,5	6,5		6,5			0	3
	CW	TIE	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5			2,4	223	34,3	6,5		6,5			0	223
		WEIGHT		6,5	48,3	7,3	10,7	353	0,0		48,3	7,3	0,0	353					48,3	7,3	0	353
		Total Wire	63,4		48,3		15,2	764,5	5,2		48,3		0,4	386,4	34,8		0,0		48,3			578,9
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	2,0	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		2,8	139,7	-11,3		40		-0,8	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	6,9	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		7,7	299,7	-11,3		40		-0,8	152	0,0		0,0		40		0	226
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	477		844		75	4268	-215		844		-10	547	139		213		844		957	2421
OCS ULS	621		1097			5548	-279		1097			711	181		276		1097		1244	3147

Tabla 50. Cálculos de poste - Caso 11.

DESIGN CODE: Caso #12_L	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #12	100000	20	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	16,3	6,5			1,2	106	-16,3	6,5			-1,2	-106		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,3	6,5			0,0	2	-0,3	6,5			0,0	-2	0,3	6,5		6,5			0	2
	CW	TIE	60,0	6,5			4,2	390	60,0	6,5			4,2	390	60,0	6,5		6,5			0	390
		WEIGHT		6,5	27,6	3,3	2,8	91	0,0		27,6	3,3	0,0	91					27,6	3,3	0	91
		Total Wire	76,6		27,6		8,2	589,1	43,4		27,6		3,1	373,0	60,3		0,0		27,6			483,0
		WIND	16,3	6,5			1,2	106	-16,3	6,5			-1,2	-106	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,3	6,5			0,0	2	-0,3	6,5			0,0	-2	0,3	6,5		6,5			0	2
	CW	TIE	60,0	6,5			4,2	390	60,0	6,5			4,2	390	60,0	6,5		6,5			0	390
		WEIGHT		6,5	27,6	7,3	6,1	201	0,0		27,6	7,3	0,0	201					27,6	7,3	0	201
		Total Wire	76,6		27,6		11,5	699,5	43,4		27,6		3,1	483,4	60,3		0,0		27,6			593,4
		WIND	16,3	6,5			1,2	106	-16,3	6,5			-1,2	-106	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,3	6,5			0,0	2	-0,3	6,5			0,0	-2	0,3	6,5		6,5			0	2
	CW	TIE	534,8	6,5			37,7	3476	534,8	6,5			37,7	3476	534,8	6,5		6,5			0	3476
		WEIGHT		6,5	27,6	7,3	6,1	201	0,0		27,6	7,3	0,0	201					27,6	7,3	0	201
		Total Wire	551,4		27,6		45,0	3785,4	518,1		27,6		36,5	3569,3	535,1		0,0		27,6			3679,3
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	1,65	2,0	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		2,8	139,7	-11,3		40		-0,8	-8	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	5,7	6,5			0,4	37	-5,7	6,5			-0,4	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	3,4	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		3,8	149,9	-5,7		20		-0,4	76	0,0		0,0		20		0	113
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE		WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
	D273x8 (S275)-9	WEIGHT	0		470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	926		713		87	6521	375		713		32	3737	656		213		713		957	5135
OCS ULS	1204		927			8477	488		927			4858	852		276		927		1244	6675

Tabla 51. Cálculos de poste - Caso 12.

DESIGN CODE: Caso #13_L	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #13	100000	18	10	IV	29	618	D273x5 (S275)-9	9,00	8794	8794	105243	60762	3,78E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	Anclaje	WIND	7,3	6,5			0,8	48	-7,3	6,5			-0,8	-48		6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,3	6,5			0,0	2	-0,3	6,5			0,0	-2	0,3	6,5		6,5			0	2
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	12,4	0	0,0	0	0,0		12,4	0	0,0	0					12,4	0	0	0
		Total Wire	7,6		12,4		0,8	49,5	-7,6		12,4		-0,8	-49,5	0,3		0,0		12,4			1,8
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	0,3	0			0,0	0	-0,3	0			0,0	0	0,3	0		0			0	0
		TIE	-260	6,5			-28,4	-1693	-260,5	6,5			-28,4	-1693	-260	6,5	1477	6,5			9602	-1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	-260,2		0,0		-28,4	-1693,1	-260,7		0,0		-28,4	-1693,1	-260,2		1477,2		0,0		9601,9	-1693,1
	Anclaje	WIND	7,3	6,5			0,8	48	-7,3	6,5			-0,8	-48	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,3	6,5			0,0	2	-0,3	6,5			0,0	-2	0,3	6,5		6,5			0	2
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	12,4	0	0,0	0	0,0		12,4	0	0,0	0					12,4	0	0	0
		Total Wire	7,6		12,4		0,8	49,5	-7,6		12,4		-0,8	-49,5	0,3		0,0		12,4			1,8
	Fix	WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	0,3	0			0,0	0	-0,3	0			0,0	0	0,3	0		0			0	0
		TIE	260	6,5			28,4	1693	260,5	6,5			28,4	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
CANTILEVERS		Total Wire	260,7		0,0		28,4	1693,1	260,2		0,0		28,4	1693,1	260,7		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
	Maint. LL	WIND	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		CURVE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		TIE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		WEIGHT		7,4	100,0	0	0,0	0	0		100,0	0	0,0	0					100,0	0	0	0
					100,0		0,0	0,0	0,0		100,0		0,0	0	0,0		0,0		100,0		0	0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
					0,0		0,0	0,0	0,0		0		0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
					0,0		0,0	0,0	0,0		0		0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x5 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			14,6	957	-212,7	4,5			-14,6	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			297,4	0	0	0	0	0	297,4	0	0	0					297,4			
		Total Pole	212,7		297,4		14,6	957,0	-212,7		297,4		-14,6	-957,0	0,0		212,7		297,4		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	228		422		16	1056	-228		422		-16	-1056	1		3167		422		20161	4
OCS ULS	297		549			1373	-297		549			-1373	1		4117		549		26209	5

Tabla 52. Cálculos de poste - Caso 13.

DESIGN CODE: Caso #14_L	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #14	200	25	10	IV	29	618	D273x8 (S275)-9	9,00	13611	13611	166504	96131	5,85E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	20,4	6,5			1,4	133	-20,4	6,5			-1,4	-133		6,5		6,5			0	0
		CURVE	187,5	6,5			13,2	1219	-187,5	6,5			-13,2	-1219	187,5	6,5		6,5			0	1219
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	34,5	3,3	3,5	114	0,0		34,5	3,3	0,0	114					34,5	3,3	0	114
		Total Wire	207,9		34,5		18,1	1465,2	-207,9		34,5		-14,7	-1237,5	187,5		0,0		34,5			1332,6
		WIND	20,4	6,5			1,4	133	-20,4	6,5			-1,4	-133	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	187,5	6,5			13,2	1219	-187,5	6,5			-13,2	-1219	187,5	6,5		6,5			0	1219
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	34,5	7,3	7,7	252	0,0		34,5	7,3	0,0	252					34,5	7,3	0	252
		Total Wire	207,9		34,5		22,3	1603,2	-207,9		34,5		-14,7	-1099,5	187,5		0,0		34,5			1470,6
		WIND	20,4	6,5			1,4	133	-20,4	6,5			-1,4	-133	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	187,5	6,5			13,2	1219	-187,5	6,5			-13,2	-1219	187,5	6,5		6,5			0	1219
	CW	TIE	-423,0	6,5			-29,8	-2750	-423,0	6,5			-29,8	-2750	-423,0	6,5		6,5			0	-2750
		WEIGHT		6,5	34,5	7,3	7,7	252	0,0		34,5	7,3	0,0	252					34,5	7,3	0	252
		Total Wire	-215,1		34,5		-7,5	-1146,3	-630,9		34,5		-44,5	-3849,0	-235,5		0,0		34,5			-1278,9
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	6,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		6,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,4	37	-5,7	6,5			-0,4	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	1,0	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		1,4	69,9	-5,7		20		-0,4	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	11,3	6,5			0,8	74	-11,3	6,5			-0,8	-74	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	40,0	5,65	6,9	226	0		40,0	5,65	0,0	226					40,0	5,65	0	226
					40,0		7,7	299,7	-11,3		40		-0,8	152	0,0		0,0		40		0	226
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	D273x8 (S275)-9	WIND	212,7	4,5			9,5	957	-212,7	4,5			-9,5	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			470,5	0	0	0	0	0	470,5	0	0	0					470,5			
		Total Pole	212,7		470,5		9,5	957,0	-212,7		470,5		-9,5	-957,0	0,0		212,7		470,5		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	422		734		58	3449	-1276		734		-84	-6795	140		213		734		957	1983
OCS ULS	548		954			4483	-1659		954			-8833	181		276		954		1244	2578

Tabla 53. Cálculos de poste - Caso 14.

DESIGN CODE: Caso #15_L	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #15	40	13	10	IV	29	618	273x12,5 (S275)	9,00	20230	20230	255745	147655	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	10,6	6,5			0,5	69	-10,6	6,5			-0,5	-69		6,5		6,5			0	0
		CURVE	487,5	6,5			23,1	3169	-487,5	6,5			-23,1	-3169	487,5	6,5		6,5			0	3169
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	17,9	3,3	1,2	59	0,0		17,9	3,3	0,0	59					17,9	3,3	0	59
		Total Wire	498,1		17,9		24,8	3296,9	-498,1		17,9		-23,6	-3178,5	487,5		0,0		17,9			3228,0
		WIND	10,6	6,5			0,5	69	-10,6	6,5			-0,5	-69	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	487,5	6,5			23,1	3169	-487,5	6,5			-23,1	-3169	487,5	6,5		6,5			0	3169
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	17,9	7,3	2,7	131	0,0		17,9	7,3	0,0	131					17,9	7,3	0	131
		Total Wire	498,1		17,9		26,3	3368,7	-498,1		17,9		-23,6	-3106,7	487,5		0,0		17,9			3299,7
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	100,0	2	4,1	200	0		100,0	2	0,0	200					100,0	2	0	200
					100,0		4,1	200,0	0,0		100,0		0,0	200	0,0		0,0		100,0		0	200
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		0,9	69,9	-5,7		20		-0,3	-4	0,0		0,0		20		0	33
		WIND	5,7	6,5			0,3	37	-5,7	6,5			-0,3	-37	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
	1 Cant	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	20,0	5,65	2,3	113	0		20,0	5,65	0,0	113					20,0	5,65	0	113
					20,0		2,6	149,9	-5,7		20		-0,3	76	0,0		0,0		20		0	113
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S275	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1215		899		65	8042	-1220		899		-54	-6970	975		213		899		957	6874
OCS ULS	1579		1168			10455	-1586		1168			-9061	1268		276		1168		1244	8936

Tabla 54. Cálculos de poste - Caso 15.

DESIGN CODE: Caso #19_L	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #19	25	10	10	IV	29	618	323,9x16 (S355)	9,00	46541	46541	499477	288373	1,84E+08

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	8,2	6,5			0,2	53	-8,2	6,5			-0,2	-53		6,5		6,5			0	0
		CURVE	600,0	6,5			13,5	3900	-600,0	6,5			-13,5	-3900	600,0	6,5		6,5			0	3900
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	13,8	3,3	0,4	46	0,0		13,8	3,3	0,0	46					13,8	3,3	0	46
		Total Wire	608,2		13,8		14,1	3998,6	-608,2		13,8		-13,6	-3907,5	600,0		0,0		13,8			3945,5
		WIND	8,2	6,5			0,2	53	-8,2	6,5			-0,2	-53	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	600,0	6,5			13,5	3900	-600,0	6,5			-13,5	-3900	600,0	6,5		6,5			0	3900
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	13,8	7,3	1,0	101	0,0		13,8	7,3	0,0	101					13,8	7,3	0	101
		Total Wire	608,2		13,8		14,6	4053,8	-608,2		13,8		-13,6	-3852,3	600,0		0,0		13,8			4000,7
		WIND	8,2	6,5			0,2	53	-8,2	6,5			-0,2	-53	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	600,0	6,5			13,5	3900	-600,0	6,5			-13,5	-3900	600,0	6,5		6,5			0	3900
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	13,8	3,3	0,4	46	0,0		13,8	3,3	0,0	46					13,8	3,3	0	46
		Total Wire	608,2		13,8		14,1	3998,6	-608,2		13,8		-13,6	-3907,5	600,0		0,0		13,8			3945,5
		WIND	8,2	6,5			0,2	53	-8,2	6,5			-0,2	-53	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	600,0	6,5			13,5	3900	-600,0	6,5			-13,5	-3900	600,0	6,5		6,5			0	3900
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	13,8	7,3	1,0	101	0,0		13,8	7,3	0,0	101					13,8	7,3	0	101
		Total Wire	608,2		13,8		14,6	4053,8	-608,2		13,8		-13,6	-3852,3	600,0		0,0		13,8			4000,7
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		CURVE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		TIE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		WEIGHT		7,4	100,0	3,5	3,6	350	0		100,0	3,5	0,0	350					100,0	3,5	0	350
					100,0		3,6	350,0	0,0		100,0		0,0	350	0,0		0,0		100,0		0	350
	2 Cant	WIND	11,3	6,8			0,3	77	-11,3	6,8			-0,3	-77	0,0	6,8		6,8			0	0
		CURVE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		TIE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		WEIGHT		6,8	40,0	1,65	0,7	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		0,9	143,1	-11,3		40		-0,3	-11	0,0		0,0		40		0	66
	2 Cant	WIND	11,3	6,8			0,3	77	-11,3	6,8			-0,3	-77	0,0	6,8		6,8			0	0
		CURVE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		TIE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		WEIGHT		6,8	40,0	4,65	1,8	186	0		40,0	4,65	0,0	186					40,0	4,65	0	186
					40,0		2,1	263,1	-11,3		40		-0,3	109	0,0		0,0		40		0	186
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	323,9x16 (S355	WIND	252,3	4,5			3,6	1135	-252,3	4,5			-3,6	-1135			252,3	4,5			1135	
		WEIGHT			1093,4	0	0	0	0	0	1093,4	0	0	0					1093,4			
		Total Pole	252,3		1093,4		3,6	1135,4	-252,3		1093,4		-3,6	-1135,4	0,0		252,3		1093,4		1135,4	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	2696		1329		68	17996	-2708		1329		-59	-16207	2400		252		1329		1135	16495
OCS ULS	3505		1727			23395	-3520		1727			-21069	3120		328		1727		1476	21443

Tabla 55. Cálculos de poste - Caso 19.

	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	$I_{Trans.}$ (mm^4)
DESIGN CODE: Caso #21a_L	-	Caso #21a	25	8,5	10	IV	29	618	323,9x16 (S355)	9,00	46541	46541	499477	288373	1,84E+08

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	6,9	6,5			0,2	45	-6,9	6,5			-0,2	-45		6,5		6,5			0	0
		CURVE	510,0	6,5			11,4	3315	-510,0	6,5			-11,4	-3315	510,0	6,5		6,5			0	3315
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	11,7	3,3	0,4	39	0,0		11,7	3,3	0,0	39					11,7	3,3	0	39
		Total Wire	516,9		11,7		12,0	3398,8	-516,9		11,7		-11,6	-3321,4	510,0		0,0		11,7			3353,7
		WIND	6,9	6,5			0,2	45	-6,9	6,5			-0,2	-45	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	510,0	6,5			11,4	3315	-510,0	6,5			-11,4	-3315	510,0	6,5		6,5			0	3315
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	11,7	7,3	0,8	86	0,0		11,7	7,3	0,0	86					11,7	7,3	0	86
		Total Wire	516,9		11,7		12,4	3445,7	-516,9		11,7		-11,6	-3274,5	510,0		0,0		11,7			3400,6
		WIND	6,9	6,5			0,2	45	-6,9	6,5			-0,2	-45	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	510,0	6,5			11,4	3315	-510,0	6,5			-11,4	-3315	510,0	6,5		6,5			0	3315
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	11,7	3,3	0,4	39	0,0		11,7	3,3	0,0	39					11,7	3,3	0	39
		Total Wire	516,9		11,7		12,0	3398,8	-516,9		11,7		-11,6	-3321,4	510,0		0,0		11,7			3353,7
		WIND	6,9	6,5			0,2	45	-6,9	6,5			-0,2	-45	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	510,0	6,5			11,4	3315	-510,0	6,5			-11,4	-3315	510,0	6,5		6,5			0	3315
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	11,7	7,3	0,8	86	0,0		11,7	7,3	0,0	86					11,7	7,3	0	86
		Total Wire	516,9		11,7		12,4	3445,7	-516,9		11,7		-11,6	-3274,5	510,0		0,0		11,7			3400,6
		WIND	3,5	6,5			0,1	23	-3,5	6,5			-0,1	-23	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	510,0	6,5			11,4	3315	-510,0	6,5			-11,4	-3315	510,0	6,5		6,5			0	3315
	Anclaje	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	5,9	0	0,0	0	0,0		5,9	0	0,0	0					5,9	0	0	0
		Total Wire	513,5		5,9		11,5	3337,5	-513,5		5,9		-11,5	-3337,5	510,0		0,0		5,9			3315,0
		WIND	0,0	0			0,0	0	0,0	0			0,0	0	0,0	0		0			0	0
		CURVE	510,0	0			0,0	0	-510,0	0			0,0	0	510,0	0		0			0	0
	Fix	TIE	260	6,5			5,8	1693	260,5	6,5			5,8	1693	260	6,5	1477	6,5			9602	1693
		WEIGHT		0	0,0	0	0,0	0	0,0		0,0	0	0,0	0					0,0	0	0	0
		Total Wire	770,5		0,0		5,8	1693,1	-249,5		0,0		5,8	1693,1	770,5		1477,2		0,0		9601,9	1693,1
CANTILEVERS		WIND	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		CURVE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		WEIGHT		7,4	100,0	3,5	3,6	350	0		100,0	3,5	0,0	350					100,0	3,5	0	350
					100,0		3,6	350,0	0,0		100,0		0,0	350	0,0		0,0		100,0		0	350
		WIND	11,3	6,8			0,3	77	-11,3	6,8			-0,3	-77	0,0	6,8		6,8			0	0
		CURVE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		WEIGHT		6,8	40,0	1,65	0,7	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		0,9	143,1	-11,3		40		-0,3	-11	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	11,3	6,8			0,3	77	-11,3	6,8			-0,3	-77	0,0	6,8		6,8			0	0
		CURVE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		WEIGHT		6,8	40,0	4,65	1,8	186	0		40,0	4,65	0,0	186					40,0	4,65	0	186
					40,0		2,1	263,1	-11,3		40		-0,3	109	0,0		0,0		40		0	186
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE		WIND	252,3	4,5			3,6	1135	-252,3	4,5			-3,6	-1135			252,3	4,5			1135	
	323,9x16 (S355	WEIGHT			1093,4	0	0	0	0	0	1093,4	0	0	0					1093,4			
		Total Pole	252,3		1093,4		3,6	1135,4	-252,3		1093,4		-3,6	-1135,4	0,0		252,3		1093,4		1135,4	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	**3615**	**1477**	**1326**	**9602**	**76**	**20611**	**-3106**	**1477**	**1326**	**9602**	**-56**	**-15524**	**3320**		**1730**		**1326**		**10737**	**19119**
OCS ULS	**4700**	**1920**	**1724**	**12482**		**26795**	**-4037**	**1920**	**1724**	**12482**		**-20181**	**4317**		**2248**		**1724**		**13958**	**24854**

Tabla 56. Cálculos de poste - Caso 21.

DESIGN CODE: Caso #22_L	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #22	25	12	10	IV	29	618	323,9x16 (S355)	9,00	46541	46541	499477	288373	1,84E+08

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	9,8	6,5			0,2	64	-9,8	6,5			-0,2	-64		6,5		6,5			0	0
		CURVE	720,0	6,5			16,1	4680	-720,0	6,5			-16,1	-4680	720,0	6,5		6,5			0	4680
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	16,6	3,3	0,5	55	0,0		16,6	3,3	0,0	55					16,6	3,3	0	55
		Total Wire	729,8		16,6		16,9	4798,3	-729,8		16,6		-16,4	-4689,0	720,0		0,0		16,6			4734,6
		WIND	9,8	6,5			0,2	64	-9,8	6,5			-0,2	-64	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	720,0	6,5			16,1	4680	-720,0	6,5			-16,1	-4680	720,0	6,5		6,5			0	4680
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	16,6	7,3	1,2	121	0,0		16,6	7,3	0,0	121					16,6	7,3	0	121
		Total Wire	729,8		16,6		17,5	4864,5	-729,8		16,6		-16,4	-4622,8	720,0		0,0		16,6			4800,9
		WIND	9,8	6,5			0,2	64	-9,8	6,5			-0,2	-64	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	720,0	6,5			16,1	4680	-720,0	6,5			-16,1	-4680	720,0	6,5		6,5			0	4680
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	16,6	3,3	0,5	55	0,0		16,6	3,3	0,0	55					16,6	3,3	0	55
		Total Wire	729,8		16,6		16,9	4798,3	-729,8		16,6		-16,4	-4689,0	720,0		0,0		16,6			4734,6
		WIND	9,8	6,5			0,2	64	-9,8	6,5			-0,2	-64	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	720,0	6,5			16,1	4680	-720,0	6,5			-16,1	-4680	720,0	6,5		6,5			0	4680
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	16,6	7,3	1,2	121	0,0		16,6	7,3	0,0	121					16,6	7,3	0	121
		Total Wire	729,8		16,6		17,5	4864,5	-729,8		16,6		-16,4	-4622,8	720,0		0,0		16,6			4800,9
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																		0		
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		CURVE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
	Maint. LL	TIE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		WEIGHT		7,4	100,0	3,5	3,6	350	0		100,0	3,5	0,0	350					100,0	3,5	0	350
					100,0		3,6	350,0	0,0		100,0		0,0	350	0,0		0,0		100,0		0	350
		WIND	11,3	6,8			0,3	77	-11,3	6,8			-0,3	-77	0,0	6,8		6,8			0	0
		CURVE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		WEIGHT		6,8	40,0	1,65	0,7	66	0		40,0	1,65	0,0	66					40,0	1,65	0	66
					40,0		0,9	143,1	-11,3		40		-0,3	-11	0,0		0,0		40		0	66
		WIND	11,3	6,8			0,3	77	-11,3	6,8			-0,3	-77	0,0	6,8		6,8			0	0
		CURVE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
	2 Cant	TIE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		WEIGHT		6,8	40,0	4,65	1,8	186	0		40,0	4,65	0,0	186					40,0	4,65	0	186
					40,0		2,1	263,1	-11,3		40		-0,3	109	0,0		0,0		40		0	186
		WIND													0,0							
		CURVE																				
	-	TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	323,9x16 (S355)	WIND	252,3	4,5			3,6	1135	-252,3	4,5			-3,6	-1135			252,3	4,5			1135	
		WEIGHT			1093,4	0	0	0	0	0	1093,4	0	0	0					1093,4			
		Total Pole	252,3		1093,4		3,6	1135,4	-252,3		1093,4		-3,6	-1135,4	0,0		252,3		1093,4		1135,4	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	3183		1340		79	21217	-3194		1340		-70	-19311	2880		252		1340		1135	19673
OCS ULS	4138		1742			27583	-4152		1742			-25105	3744		328		1742		1476	25575

Tabla 57. Cálculos de poste - Caso 22.

DESIGN CODE: Caso #23_L	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #23	27	8,94	10	IV	29	618	273x12,5 (S275)	9,00	20230	20230	255745	147655	8,70E+07

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM	CW	WIND	7,3	6,5			0,3	47	-7,3	6,5			-0,3	-47		6,5		6,5			0	0
		CURVE	496,7	6,5			23,6	3228	-496,7	6,5			-23,6	-3228	496,7	6,5		6,5			0	3228
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	12,3	3,3	0,8	41	0,0		12,3	3,3	0,0	41					12,3	3,3	0	41
		Total Wire	504,0		12,3		24,7	3316,5	-504,0		12,3		-23,9	-3235,0	496,7		0,0		12,3			3269,0
	CW	WIND	7,3	6,5			0,3	47	-7,3	6,5			-0,3	-47	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	496,7	6,5			23,6	3228	-496,7	6,5			-23,6	-3228	496,7	6,5		6,5			0	3228
		TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	12,3	7,3	1,8	90	0,0		12,3	7,3	0,0	90					12,3	7,3	0	90
		Total Wire	504,0		12,3		25,7	3365,8	-504,0		12,3		-23,9	-3185,7	496,7		0,0		12,3			3318,4
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS	Maint. LL	WIND	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		CURVE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		TIE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		WEIGHT		7,4	100,0	3,5	7,5	350	0		100,0	3,5	0,0	350					100,0	3,5	0	350
					100,0		7,5	350,0	0,0		100,0		0,0	350	0,0		0,0		100,0		0	350
	1 Cant	WIND	5,7	6,8			0,3	39	-5,7	6,8			-0,3	-39	0,0	6,8		6,8			0	0
		CURVE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		TIE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		WEIGHT		6,8	20,0	1,65	0,7	33	0		20,0	1,65	0,0	33					20,0	1,65	0	33
					20,0		1,0	71,6	-5,7		20		-0,3	-6	0,0		0,0		20		0	33
	1 Cant	WIND	5,7	6,8			0,3	39	-5,7	6,8			-0,3	-39	0,0	6,8		6,8			0	0
		CURVE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		TIE	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8			0,0	0	0,0	6,8		6,8			0	0
		WEIGHT		6,8	20,0	4,65	1,9	93	0		20,0	4,65	0,0	93					20,0	4,65	0	93
					20,0		2,2	131,6	-5,7		20		-0,3	54	0,0		0,0		20		0	93
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x12,5 (S275	WIND	212,7	4,5			6,4	957	-212,7	4,5			-6,4	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			722,7	0	0	0	0	0	722,7	0	0	0					722,7			
		Total Pole	212,7		722,7		6,4	957,0	-212,7		722,7		-6,4	-957,0	0,0		212,7		722,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	1226		887		68	8192	-1232		887		-55	-6979	993		213		887		957	7063
OCS ULS	1594		1154			10650	-1602		1154			-9072	1291		276		1154		1244	9182

Tabla 58. Cálculos de poste - Caso 23.

DESIGN CODE: Caso #25_L	CONFIG-F/R	CONFIG-CAT	RADIO (m)	SPAN (m)	HEIGHT (m)	Terrain type	Vb (m/s)	q_p (N/m^2)	POLE	Pole height (m)	Mrd,T (Kg·m)	Mrd,L (Kg·m)	Nrd (Kg)	Vrd (kg)	I_{Trans} (mm^4)
	-	Caso #25	25	8,5	10	IV	29	618	)273x16 (S355)-(	9,00	32149	32149	416906	240701	1,07E+08

			Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
			TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		WEIGHT		DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
		LOADS	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(mm)	(Kg.m)	Fh,t (Kg)	Height (m)	Fh,l (Kg)	Height (m)	Weight (Kg)	Offset (m)	(Kg.m)	(Kg.m)
CONTACT SYSTEM		WIND	6,9	6,5			0,3	45	-6,9	6,5			-0,3	-45		6,5		6,5			0	0
		CURVE	510,0	6,5			19,6	3315	-510,0	6,5			-19,6	-3315	510,0	6,5		6,5			0	3315
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	11,7	0	0,0	0	0,0		11,7	0	0,0	0					11,7	0	0	0
		Total Wire	516,9		11,7		19,9	3360,1	-516,9		11,7		-19,9	-3360,1	510,0		0,0		11,7			3315,0
		WIND	6,9	6,5			0,3	45	-6,9	6,5			-0,3	-45	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	510,0	6,5			19,6	3315	-510,0	6,5			-19,6	-3315	510,0	6,5		6,5			0	3315
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	11,7	0	0,0	0	0,0		11,7	0	0,0	0					11,7	0	0	0
		Total Wire	516,9		11,7		19,9	3360,1	-516,9		11,7		-19,9	-3360,1	510,0		0,0		11,7			3315,0
		WIND	6,9	6,5			0,3	45	-6,9	6,5			-0,3	-45	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	510,0	6,5			19,6	3315	-510,0	6,5			-19,6	-3315	510,0	6,5		6,5			0	3315
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	11,7	0	0,0	0	0,0		11,7	0	0,0	0					11,7	0	0	0
		Total Wire	516,9		11,7		19,9	3360,1	-516,9		11,7		-19,9	-3360,1	510,0		0,0		11,7			3315,0
		WIND	6,9	6,5			0,3	45	-6,9	6,5			-0,3	-45	0,0	6,5		6,5			0	0
		CURVE	510,0	6,5			19,6	3315	-510,0	6,5			-19,6	-3315	510,0	6,5		6,5			0	3315
	CW	TIE	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5			0,0	0	0,0	6,5		6,5			0	0
		WEIGHT		6,5	11,7	0	0,0	0	0,0		11,7	0	0,0	0					11,7	0	0	0
		Total Wire	516,9		11,7		19,9	3360,1	-516,9		11,7		-19,9	-3360,1	510,0		0,0		11,7			3315,0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																		0		
		Total Wire	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0			0,0
CANTILEVERS		WIND	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
	Maint. LL	CURVE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		TIE	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4			0,0	0	0,0	7,4		7,4			0	0
		WEIGHT		7,4	100,0	0	0,0	0	0		100,0	0	0,0	0					100,0	0	0	0
					100,0		0,0	0,0	0,0		100,0		0,0	0	0,0		0,0		100,0		0	0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
					0,0		0,0	0,0	0,0		0		0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
					0,0		0,0	0,0	0,0		0		0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
	-	WIND													0,0							
		CURVE																				
		TIE																				
		WEIGHT																				
		Total	0,0		0		0,0	0	0,0		0	0	0,0	0	0,0		0,0		0		0	0
POLE	273x16 (S355)-	WIND	212,7	4,5			5,2	957	-212,7	4,5			-5,2	-957			212,7	4,5			957	
		WEIGHT			912,7	0	0	0	0	0	912,7	0	0	0					912,7			
		Total Pole	212,7		912,7		5,2	957,0	-212,7		912,7		-5,2	-957,0	0,0		212,7		912,7		957,0	0,0

	Case 1. Transversal Wind to Track						Case 2. Transversal Wind to Terrain						Case 3. Longitudinal wind							
	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD	LONG.LOAD	WEIGHT	MOMENT L	DEFLECTION T	MOMENT T	TRANS. LOAD		LONG.LOAD		WEIGHT		MOMENT L	MOMENT T
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg.m)	(mm)	(Kg.m)	Fh(Kg)		Fh(Kg)		(Kg)		(Kg.m)	(Kg.m)
OCS SLS	2280		1060		85	14397	-2280		1060		-85	-14397	2040		213		1060		957	13260
OCS ULS	2965		1377			18716	-2965		1377			-18716	2652		276		1377		1244	17238

Tabla 59. Cálculos de poste - Caso 25.

1.2. CÁLCULO DE SECCIÓN CIRCULAR DE POSTES

Comentado [AC10]: @Antonio Parente A partir de la tabla de resistencias de los postes.

PERFILES	Placa Base				Anclajes		Bloque de Cimentación		Rigidizadores			
	Material	Espesor (mm)	Dimensión (mm)	Borde de Placa (mm)	Tipo	Longitud de Anclaje (mm)	Grado de Hormigón Mínimo	Dimensión Mínima (mm)	Número	Material	Espesor (mm)	Dimensión (mm)
Tipo A-273x5 (S275)-9	S355	25	670x670	50	M24 8.8	300	C30/37	600x600x400	8	S355	15	110x210
Tipo B-273x8 (S275)-9	S355	25	670x670	50	M24 8.8	400	C30/37	1000x1000x600	8	S355	15	110x190
Tipo C-273x12,5 (S275)-9	S355	25	670x670	50	M24 8.8	600	C30/37	1000x1000x700	12	S355	15	90x140
Tipo D-273x12,5 (S355)-9	S355	30	670x670	50	M27 8.8	650	C30/37	1000x1000x800	12	S355	20	90x140
Tipo E-273x16 (S355)-9	S355	30	700x700	50	M27 8.8	750	C30/37	1200x1200x1000	12	S355	20	110x160
Tipo F-323,9x16 (S355)-9	S355	30	800x800	50	M27 8.8	800	C30/37	1300x1300x1000	12	S355	20	130x250

Tabla 60. Características fundamentales de los postes elegidos.

Postes	Tipo A-273x5 (S275)-9	Tipo B-273x8 (S275)-9	Tipo C-273x12,5 (S275)-9	Tipo D-273x12,5 (S355)-9	Tipo E-273x16 (S355)-9	Tipo F-323,9x16 (S355)-9
Caso #1_C_Recta	X					
Caso #1_C_R400	X					
Caso #1_C_R300	X					
Caso #1_C_R200	X					
Caso #2_C_Recta			X			
Caso #2_C_R400				X		
Caso #2_C_R300				X		
Caso #2_C_R200				X		
Caso #3_C_Recta				X		
Caso #3_C_R400				X		
Caso #3_C_R300					X	
Caso #3_C_R200					X	
Caso #4_C_Recta	X					
Caso #4_C_R400		X				
Caso #4_C_R300		X				
Caso #4_C_R200		X				
Caso #5_C_Recta	X					
Caso #5_C_R400		X				
Caso #5_C_R300		X				
Caso #5_C_R200		X				
Caso #6_C			X			
Caso #7_L_Recta	X					
Caso #7_L_R400		X				
Caso #7_L_R300		X				
Caso #7_L_R200		X				
Caso #8+#8a_L_Recta				X		
Caso #8+#8a_L_R400				X		
Caso #8+#8a_L_R300				X		
Caso #8+#8a_L_R200				X		
Caso #9_L_Recta				X		
Caso #9_L_R400					X	
Caso #9_L_R300					X	
Caso #9_L_R200					X	
Caso #10_L_Recta		X				
Caso #10_L_R400			X			
Caso #10_L_R300			X			
Caso #10_L_R200			X			
Caso #10a_L_Recta				X		
Caso #11_L		X				
Caso #12_L		X				
Caso #13_L	X					
Caso #14_L		X				
Caso #19_L						X
Caso #21a_L						X
Caso #22_L						X
Caso #23_L			X			
Caso #25_L					X	

Tabla 61. Resumen de carga y tipo de Postes.

1.3. CÁLCULO DE PLACAS BASE Y PERNOS

Comentado [AC11]: @Antonio Parente Salidas de cálculo del Ideastática

1.3.1. Tipo A. 273x5 (S275)

Material

Steel	S 275, S 355
Concrete	C30/37

Project item Tipo A. 273x5 (S275)

Design

Name	Tipo A. 273x5 (S275)
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

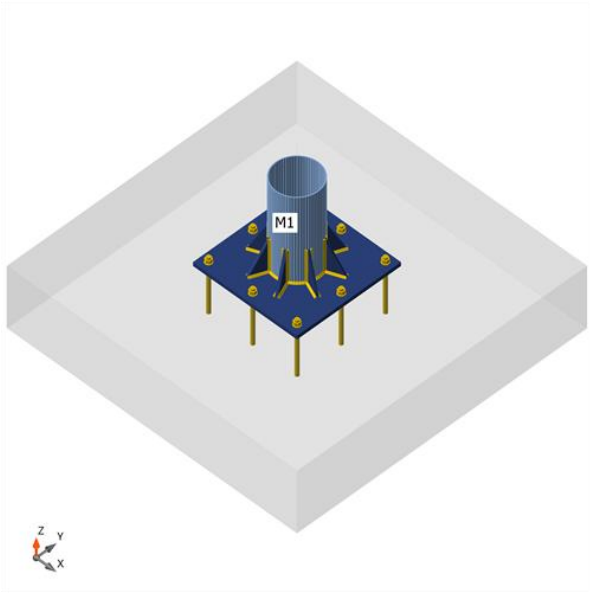
Members

Geometry

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
M1	2 - CHS273.0/5.0	0.0	90.0	0.0	0	0	0

Supports and forces

Name	Support	Forces in	X [mm]
M1 / end		Node	0



Cross-sections

Name	Material
2 - CHS273.0/5.0	S 275

Anchors

Name	Diameter [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Gross area [mm^2]
M24 8.8	24	640.0	800.0	452

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1 / End	0.0	0.0	-15.0	0.0	89.8	0.0

Unbalanced forces

Name	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	15.0	0.0	0.0	0.0	89.8	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	1870 x 1870	mm
Depth	400	mm
Anchor	M24 8.8	
Anchoring length	300	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	3.5 < 5.0%	OK
Loc. deformation	0.6 < 3%	OK
Anchors	77.0 < 100%	OK
Concrete block	23.0 < 100%	OK

Plates

Name	Material	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
M1	S 275	5.0	LE1	257.5	3.5	0.0	OK
BP1	S 355	25.0	LE1	229.2	0.0	0.0	OK
RIB9a	S 355	15.0	LE1	302.6	0.1	0.0	OK
RIB9b	S 355	15.0	LE1	323.8	0.5	0.0	OK
RIB9c	S 355	15.0	LE1	323.8	0.5	0.0	OK
RIB9d	S 355	15.0	LE1	303.1	0.1	0.0	OK
RIB9e	S 355	15.0	LE1	252.6	0.0	0.0	OK
RIB9f	S 355	15.0	LE1	270.4	0.0	0.0	OK
RIB9g	S 355	15.0	LE1	271.5	0.0	0.0	OK
RIB9h	S 355	15.0	LE1	252.8	0.0	0.0	OK

Design data

Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 275	275.0	5.0
S 355	355.0	5.0

Symbol explanation

t_p Plate thickness
σ_{Ed} Equivalent stress
ε_{Pl} Plastic strain
$\sigma_{c,Ed}$ Contact stress
f_y Yield strength

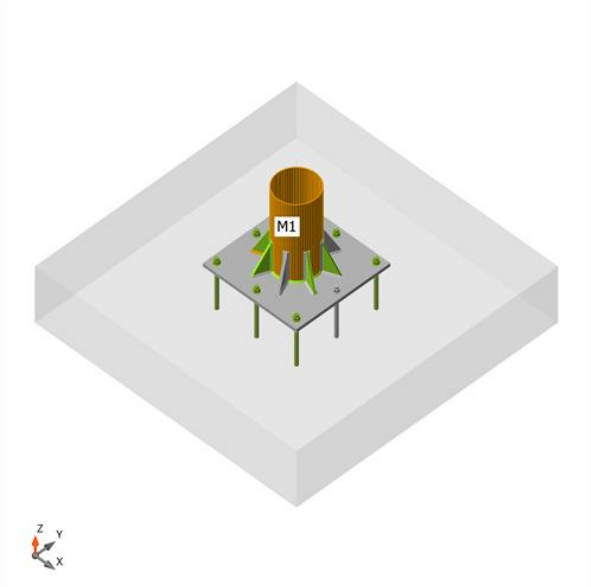
ε_{lim} Limit of plastic strain

Loc. deformation

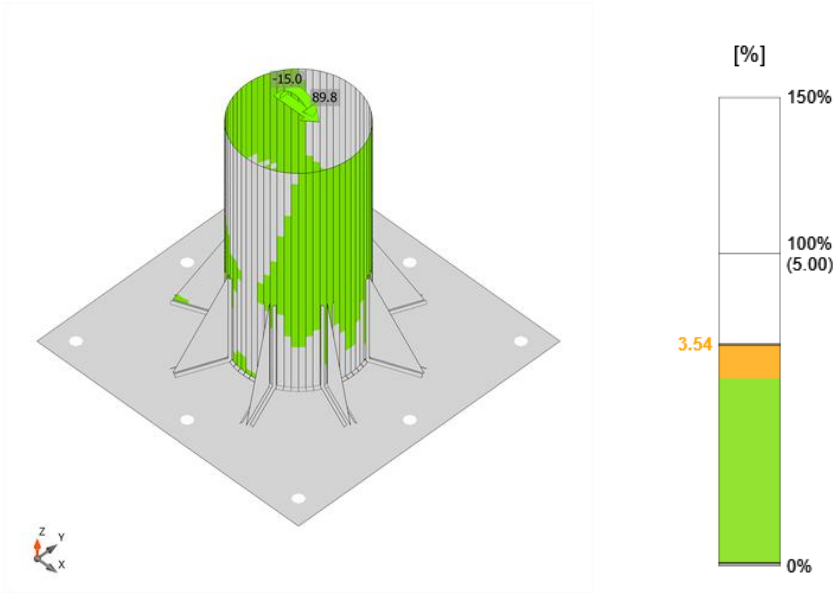
Name	d_0 [mm]	Loads	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Check status
M1	273	LE1	2	8	0.6	OK

Symbol explanation

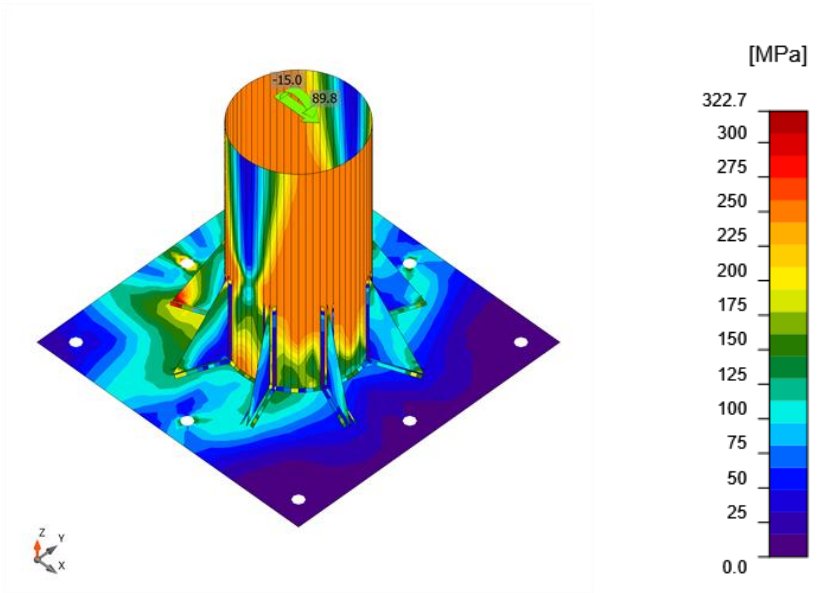
d_0 Cross-section size
δ Local cross-section deformation
δ_{lim} Allowed deformation



Overall check, LE1

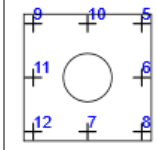


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	A5	LE1	2.1	1.5	366.2	112.5	779.5	77.0	13.3	72.5	OK	OK
	A6	LE1	0.0	2.5	0.0	112.5	779.5	0.0	13.3	4.9	OK	OK
	A7	LE1	45.0	1.5	366.2	0.0	779.5	77.0	1.9	67.9	OK	OK
	A8	LE1	2.1	1.5	366.2	112.5	779.5	77.0	13.3	72.5	OK	OK
	A9	LE1	32.3	2.2	366.2	0.0	779.5	77.0	2.0	67.9	OK	OK
	A10	LE1	45.0	1.5	366.2	0.0	779.5	77.0	1.9	67.9	OK	OK
	A11	LE1	123.2	3.2	366.2	0.0	779.5	77.0	2.9	67.9	OK	OK
	A12	LE1	32.3	2.2	366.2	0.0	779.5	77.0	2.0	67.9	OK	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M24 8.8 - 1	160.0	113.0

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of bolt shear forces Vy and Vz in shear planes
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN 1992-4 – 7.2.1.4
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN 1992-4 – 7.2.2.5
$V_{Rd,cp}$	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN 1992-4 – 7.2.2.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.1.3
$V_{Rd,s}$	Design shear resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.2.3.1

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm²]	σ [MPa]	k_j [-]	f_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	41	32329	9.2	3.00	40.2	23.0	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
f_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Safety factor γ_{M0}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M1}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1 – 6.1, EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1 – 2.4.2.4
Safety factor γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4 – Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8 – 6.2.5(7)
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 – Table 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d0]	2.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 – 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8 – 5.2.2.5

1.3.2. Tipo B. 273x8 (S275)

Material

Steel	S 275, S 355
Concrete	C30/37

Project item Tipo B. 273x8 (S275)

Design

Name	Tipo B. 273x8 (S275)
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

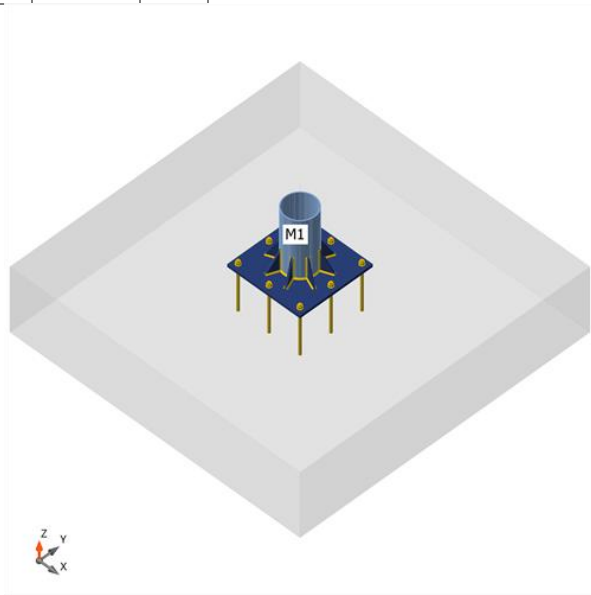
Members

Geometry

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
M1	2 - CHS273.0/8.0	0.0	90.0	0.0	0	0	0

Supports and forces

Name	Support	Forces in	X [mm]
M1 / end		Node	0



Cross-sections

Name	Material
2 - CHS273.0/8.0	S 275

Anchors

Name	Diameter [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Gross area [mm^2]
M24 8.8	24	640.0	800.0	452

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1 / End	0.0	0.0	-23.4	0.0	140.5	0.0

Unbalanced forces

Name	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	23.4	0.0	0.0	0.0	140.5	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	2670 x 2670	mm
Depth	600	mm
Anchor	M24 8.8	
Anchoring length	400	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	1.5 < 5.0%	OK
Loc. deformation	0.3 < 3%	OK
Anchors	89.5 < 100%	OK
Concrete block	38.2 < 100%	OK

Plates

Name	Material	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
M1	S 275	8.0	LE1	253.1	1.5	0.0	OK
BP1	S 355	25.0	LE1	322.8	0.0	0.0	OK
RIB9a	S 355	15.0	LE1	323.1	0.2	0.0	OK
RIB9b	S 355	15.0	LE1	324.4	0.8	0.0	OK
RIB9c	S 355	15.0	LE1	324.4	0.8	0.0	OK
RIB9d	S 355	15.0	LE1	323.0	0.1	0.0	OK
RIB9e	S 355	15.0	LE1	260.9	0.0	0.0	OK
RIB9f	S 355	15.0	LE1	323.5	0.4	0.0	OK
RIB9g	S 355	15.0	LE1	323.5	0.4	0.0	OK
RIB9h	S 355	15.0	LE1	261.1	0.0	0.0	OK

Design data

Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 275	275.0	5.0
S 355	355.0	5.0

Symbol explanation

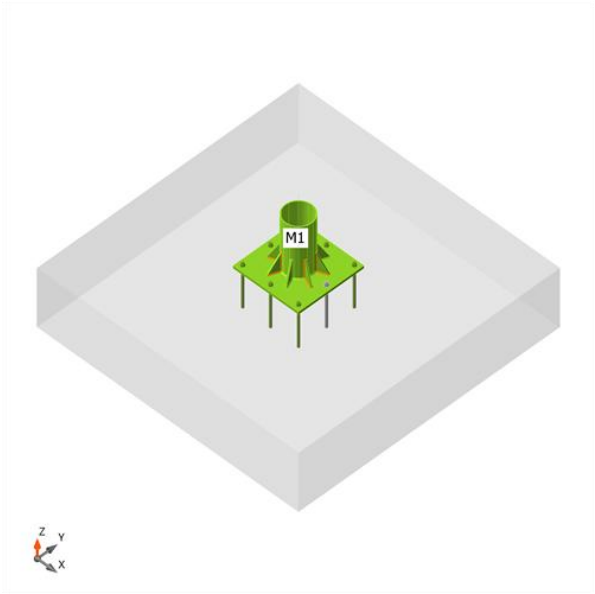
t_p	Plate thickness
σ_{Ed}	Equivalent stress
ε_{Pl}	Plastic strain
$\sigma_{c,Ed}$	Contact stress
f_y	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain

Loc. deformation

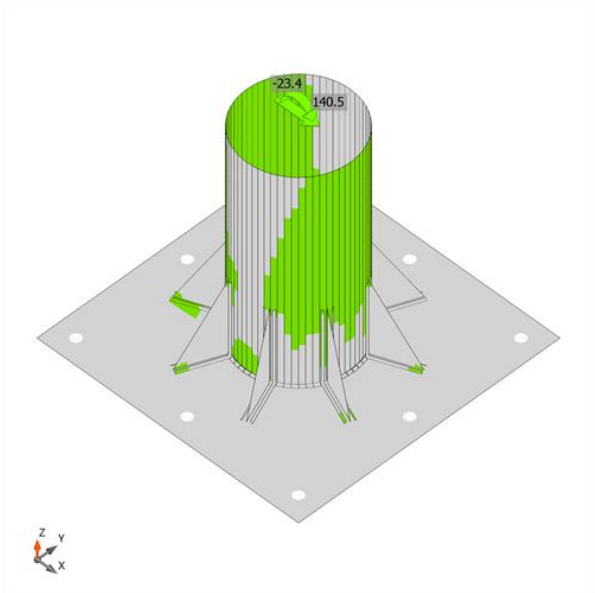
Name	d_0 [mm]	Loads	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Check status
M1	273	LE1	1	8	0.3	OK

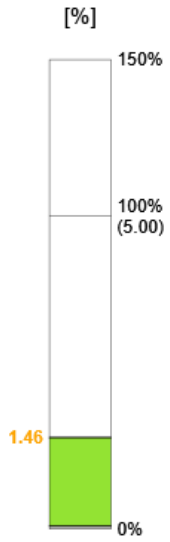
Symbol explanation

d_0	Cross-section size
δ	Local cross-section deformation
δ_{lim}	Allowed deformation

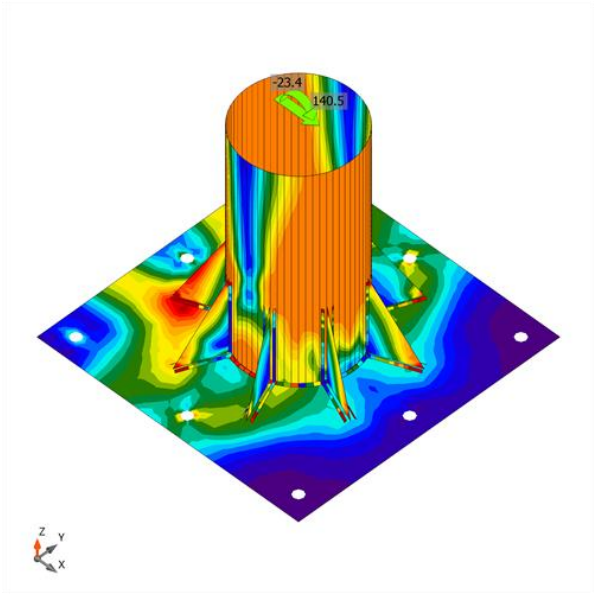


Overall check, LE1



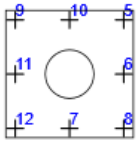


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	A5	LE1	3.3	2.4	522.4	180.8	978.7	82.4	13.0	79.4	OK	OK
	A6	LE1	0.0	4.3	0.0	180.8	978.7	0.0	13.0	4.7	OK	OK
	A7	LE1	65.5	2.4	522.4	0.0	978.7	82.4	2.4	75.1	OK	OK
	A8	LE1	3.3	2.4	522.4	180.8	978.7	82.4	13.0	79.4	OK	OK
	A9	LE1	74.8	3.7	522.4	0.0	978.7	82.4	3.3	75.1	OK	OK
	A10	LE1	65.4	2.4	522.4	0.0	978.7	82.4	2.4	75.1	OK	OK
	A11	LE1	143.2	4.4	522.4	0.0	978.7	89.5	3.9	80.3	OK	OK
	A12	LE1	74.8	3.7	522.4	0.0	978.7	82.4	3.3	75.1	OK	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M24 8.8 - 1	160.0	113.0

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of bolt shear forces Vy and Vz in shear planes
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN 1992-4 – 7.2.1.4
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN 1992-4 – 7.2.2.5

$V_{Rd,cp}$ Design resistance in case of concrete pryout failure - EN 1992-4 – 7.2.2.4
Ut_t Utilization in tension
Ut_s Utilization in shear
Ut_{ts} Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$ Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.1.3
$V_{Rd,s}$ Design shear resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.2.3.1

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	f_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	41	29248	15.3	3.00	40.2	38.2	OK

Symbol explanation

c Bearing width
A_{eff} Effective area
σ Average stress in concrete
k_j Concentration factor
f_{jd} The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut Utilization

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Safety factor γ_{M0}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M1}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1 – 6.1, EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_C	1.50	-	EN 1992-1-1 – 2.4.2.4
Safety factor γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4 – Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8 – 6.2.5(7)
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 – Table 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d0]	2.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 – 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8 – 5.2.2.5

1.3.3. Tipo C. 273x12.5 (S275)

Material

Steel	S 275, S 355
Concrete	C30/37

Project item Tipo C. 273x12.5 (S275)

Design

Name	Tipo C. 273x12.5 (S275)
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

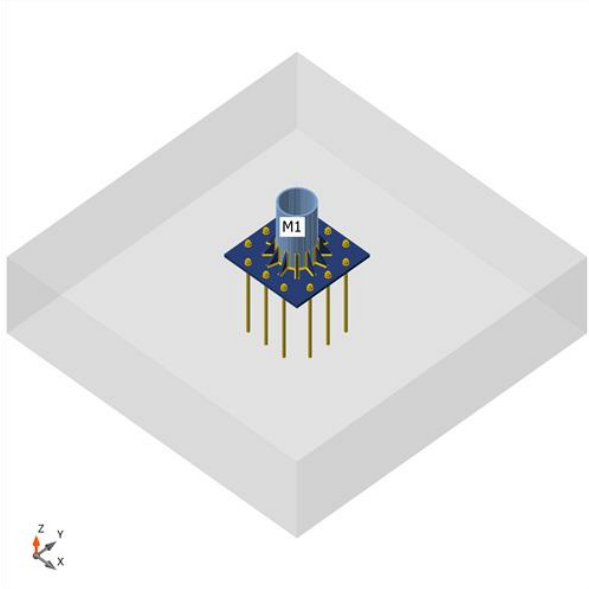
Members

Geometry

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
M1	1 - CHS273.0/12.5	0.0	90.0	0.0	0	0	0

Supports and forces

Name	Support	Forces in	X [mm]
M1 / end		Node	0



Cross-sections

Name	Material
1 - CHS273.0/12.5	S 275

Anchors

Name	Diameter [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Gross area [mm²]
M24 8.8	24	640.0	800.0	452

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1 / End	0.0	0.0	-35.4	0.0	212.3	0.0

Unbalanced forces

Name	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	35.4	0.0	0.0	0.0	212.3	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	2670 x 2670	mm
Depth	700	mm
Anchor	M24 8.8	
Anchoring length	600	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	2.9 < 5.0%	OK
Loc. deformation	0.1 < 3%	OK
Anchors	84.1 < 100%	OK
Concrete block	38.8 < 100%	OK

Plates

Name	Material	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
M1	S 275	12.5	LE1	252.1	1.0	0.0	OK
BP1	S 355	25.0	LE1	323.2	0.2	0.0	OK
RIB9a	S 355	15.0	LE1	319.9	0.2	0.0	OK
RIB9b	S 355	15.0	LE1	325.7	1.4	0.0	OK
RIB9c	S 355	15.0	LE1	328.7	2.9	0.0	OK
RIB9d	S 355	15.0	LE1	328.7	2.8	0.0	OK
RIB9e	S 355	15.0	LE1	325.7	1.4	0.0	OK
RIB9f	S 355	15.0	LE1	322.4	0.2	0.0	OK
RIB9g	S 355	15.0	LE1	220.2	0.0	0.0	OK
RIB9h	S 355	15.0	LE1	323.2	0.2	0.0	OK
RIB9i	S 355	15.0	LE1	323.5	0.4	0.0	OK
RIB9j	S 355	15.0	LE1	323.5	0.4	0.0	OK
RIB9k	S 355	15.0	LE1	323.2	0.2	0.0	OK
RIB9l	S 355	15.0	LE1	222.4	0.0	0.0	OK

Design data

Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 275	275.0	5.0
S 355	355.0	5.0

Symbol explanation

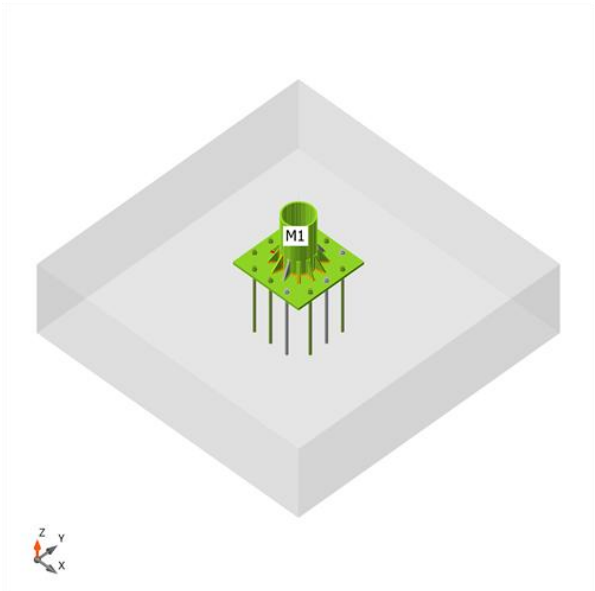
t_p	Plate thickness
σ_{Ed}	Equivalent stress
ε_{Pl}	Plastic strain
$\sigma_{c,Ed}$	Contact stress
f_y	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain

Loc. deformation

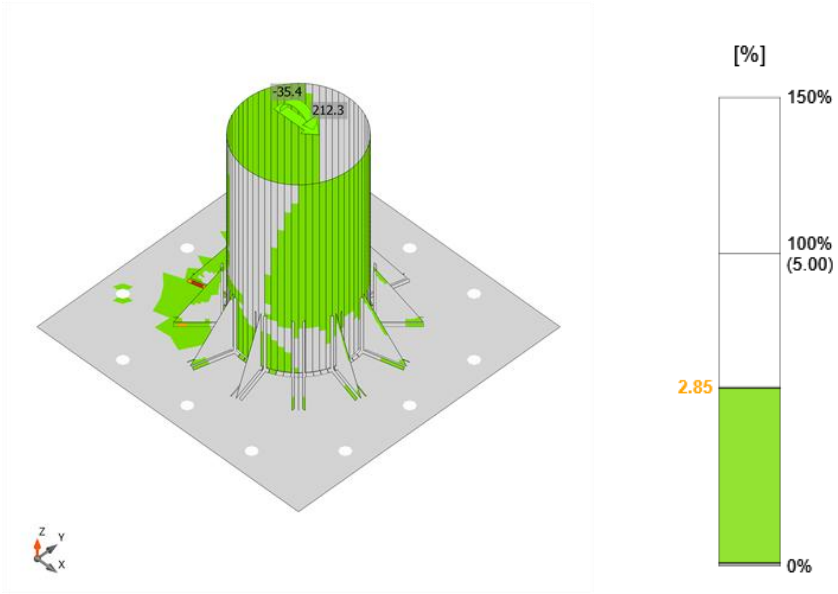
Name	d_0 [mm]	Loads	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Check status
M1	273	LE1	0	8	0.1	OK

Symbol explanation

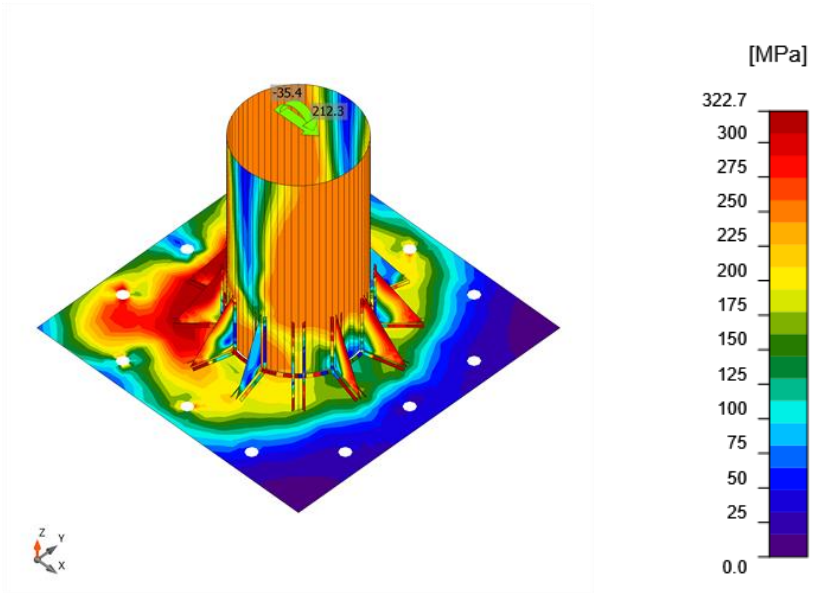
d_0	Cross-section size
δ	Local cross-section deformation
δ_{lim}	Allowed deformation



Overall check, LE1

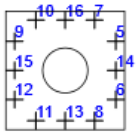


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	A5	LE1	0.7	3.6	884.5	195.3	1418.1	79.9	18.1	79.1	OK	OK
	A6	LE1	0.7	3.6	884.5	195.3	1418.1	79.9	18.1	79.1	OK	OK
	A7	LE1	0.0	1.2	0.0	0.0	1418.1	0.0	2.5	0.4	OK	OK
	A8	LE1	0.0	1.2	0.0	0.0	1418.1	0.0	2.5	0.4	OK	OK
	A9	LE1	128.3	4.5	884.5	0.0	1418.1	80.2	4.0	71.8	OK	OK
	A10	LE1	99.5	4.1	884.5	0.0	1418.1	79.9	3.6	71.8	OK	OK
	A11	LE1	99.4	4.1	884.5	0.0	1418.1	79.9	3.7	71.8	OK	OK
	A12	LE1	128.4	4.5	884.5	0.0	1418.1	80.2	4.0	71.8	OK	OK
	A13	LE1	57.6	3.1	884.5	0.0	1418.1	79.9	2.7	71.8	OK	OK
	A14	LE1	0.0	5.5	0.0	195.3	1418.1	0.0	18.1	7.7	OK	OK
	A15	LE1	134.5	5.5	884.5	0.0	1418.1	84.1	4.9	71.8	OK	OK
	A16	LE1	57.6	3.1	884.5	0.0	1418.1	79.9	2.7	71.8	OK	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M24 8.8 - 1	160.0	113.0

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of bolt shear forces Vy and Vz in shear planes
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN 1992-4 – 7.2.1.4
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN 1992-4 – 7.2.2.5
$V_{Rd,cp}$	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN 1992-4 – 7.2.2.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.1.3
$V_{Rd,s}$	Design shear resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.2.3.1

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	f_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	41	47511	15.6	3.00	40.2	38.8	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
f_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Safety factor γ_{M0}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M1}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1 – 6.1, EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1 – 2.4.2.4
Safety factor γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4 – Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8 – 6.2.5(7)
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 – Table 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d0]	2.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 – 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8 – 5.2.2.5

1.3.4. Tipo D. 273x12.5 (S355)

Material

Steel	S 275, S 355
Concrete	C30/37

Project item Tipo D. 273x12.5 (S355)

Design

Name	Tipo D. 273x12.5 (S355)
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

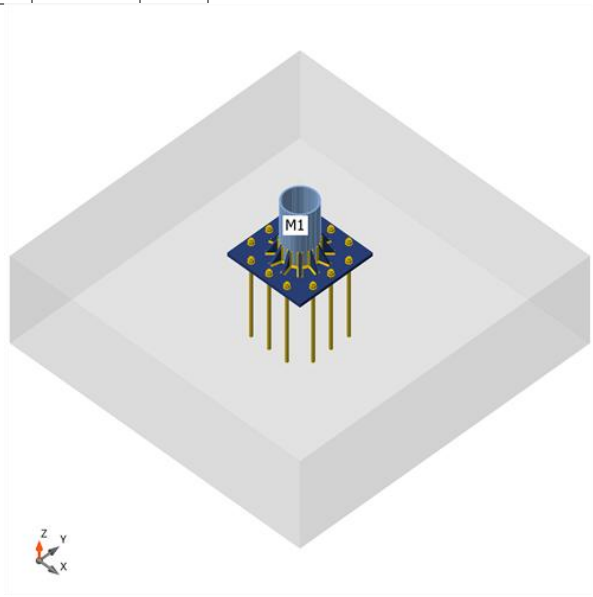
Members

Geometry

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
M1	1 - CHS273.0/12.5	0.0	90.0	0.0	0	0	0

Supports and forces

Name	Support	Forces in	X [mm]
M1 / end		Node	0



Cross-sections

Name	Material
1 - CHS273.0/12.5	S 355

Anchors

Name	Diameter [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Gross area [mm^2]
M27 8.8	27	640.0	800.0	573

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1 / End	0.0	0.0	-45.7	0.0	274.0	0.0

Unbalanced forces

Name	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	45.7	0.0	0.0	0.0	274.0	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	2670 x 2670	mm
Depth	800	mm
Anchor	M27 8.8	
Anchoring length	650	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	2.5 < 5.0%	OK
Loc. deformation	0.1 < 3%	OK
Anchors	89.3 < 100%	OK
Concrete block	36.2 < 100%	OK

Plates

Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
M1	12.5	LE1	324.6	0.9	0.0	OK
BP1	30.0	LE1	323.0	0.1	0.0	OK
RIB9a	20.0	LE1	318.9	0.2	0.0	OK
RIB9b	20.0	LE1	325.1	1.1	0.0	OK
RIB9c	20.0	LE1	328.0	2.5	0.0	OK
RIB9d	20.0	LE1	328.1	2.5	0.0	OK
RIB9e	20.0	LE1	325.0	1.1	0.0	OK
RIB9f	20.0	LE1	304.1	0.2	0.0	OK
RIB9g	20.0	LE1	206.9	0.0	0.0	OK
RIB9h	20.0	LE1	308.0	0.2	0.0	OK
RIB9i	20.0	LE1	319.7	0.4	0.0	OK
RIB9j	20.0	LE1	323.5	0.4	0.0	OK
RIB9k	20.0	LE1	307.9	0.2	0.0	OK
RIB9l	20.0	LE1	206.5	0.0	0.0	OK

Design data

Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

Symbol explanation

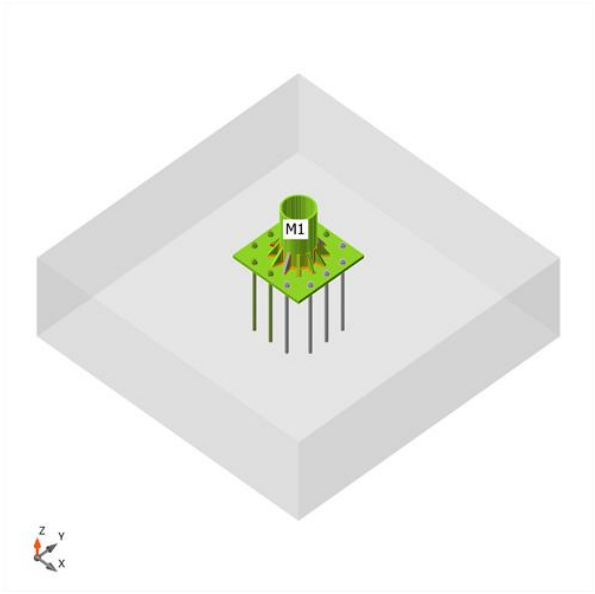
t_p Plate thickness
σ_{Ed} Equivalent stress
ε_{Pl} Plastic strain
$\sigma_{c,Ed}$ Contact stress
f_y Yield strength
ε_{lim} Limit of plastic strain

Loc. deformation

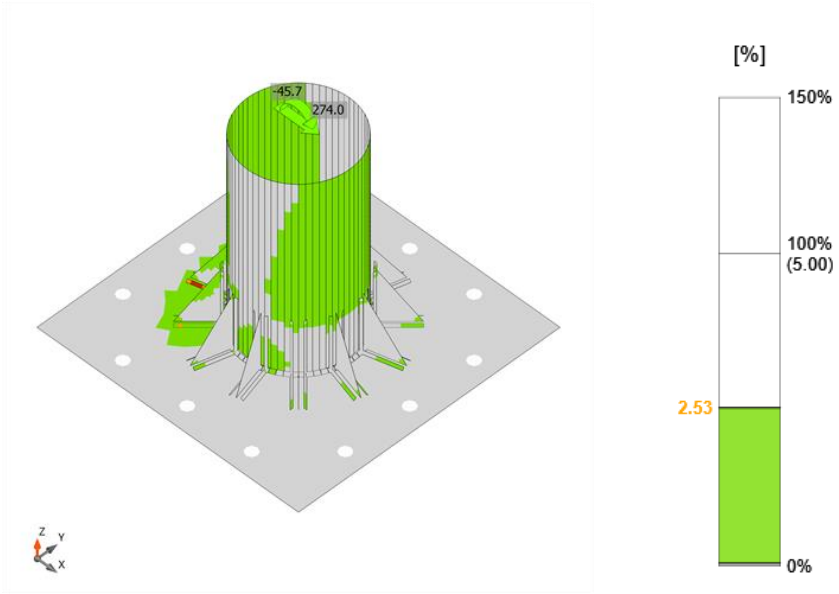
Name	d_0 [mm]	Loads	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Check status
M1	273	LE1	0	8	0.1	OK

Symbol explanation

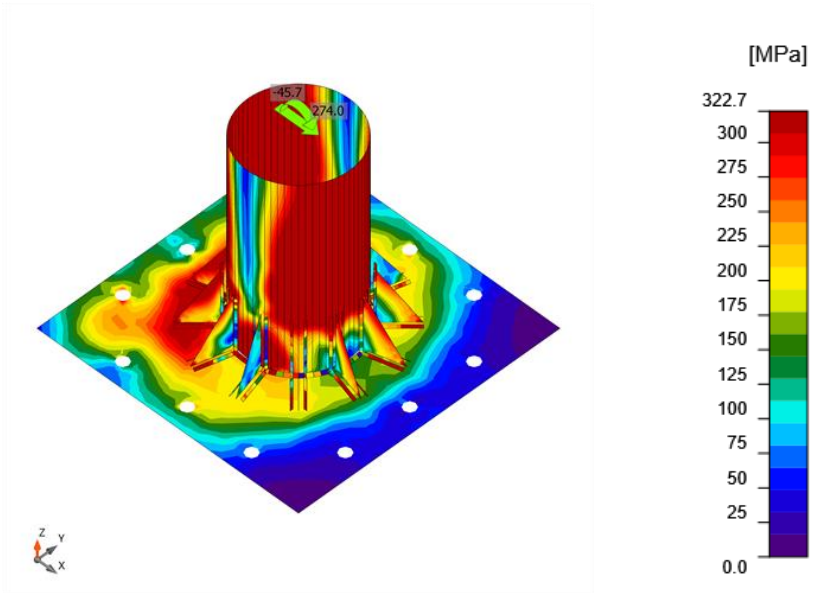
d_0 Cross-section size
δ Local cross-section deformation
δ_{lim} Allowed deformation



Overall check, LE1

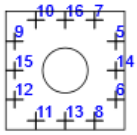


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	A5	LE1	0.0	4.6	0.0	213.2	1542.2	0.0	21.4	9.9	OK	OK
	A6	LE1	0.0	4.7	0.0	213.2	1542.2	0.0	21.4	9.9	OK	OK
	A7	LE1	0.0	1.7	0.0	0.0	1542.2	0.0	3.0	0.5	OK	OK
	A8	LE1	0.0	1.6	0.0	0.0	1542.2	0.0	3.0	0.5	OK	OK
	A9	LE1	157.2	5.7	933.2	0.0	1542.2	89.3	3.9	84.9	OK	OK
	A10	LE1	111.2	5.1	933.2	0.0	1542.2	89.3	3.5	84.9	OK	OK
	A11	LE1	111.8	5.2	933.2	0.0	1542.2	89.3	3.5	84.9	OK	OK
	A12	LE1	157.2	5.7	933.2	0.0	1542.2	89.3	3.9	84.9	OK	OK
	A13	LE1	61.4	3.7	933.2	0.0	1542.2	89.3	3.0	84.9	OK	OK
	A14	LE1	0.0	6.9	0.0	213.2	1542.2	0.0	21.4	9.9	OK	OK
	A15	LE1	172.7	7.0	933.2	0.0	1542.2	89.3	4.7	84.9	OK	OK
	A16	LE1	62.0	3.7	933.2	0.0	1542.2	89.3	3.0	84.9	OK	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M27 8.8 - 1	208.1	146.9

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of bolt shear forces Vy and Vz in shear planes
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN 1992-4 – 7.2.1.4
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN 1992-4 – 7.2.2.5
$V_{Rd,cp}$	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN 1992-4 – 7.2.2.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.1.3
$V_{Rd,s}$	Design shear resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.2.3.1

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	f_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	49	59270	14.5	3.00	40.2	36.2	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
f_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Safety factor γ_{M0}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M1}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1 – 6.1, EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1 – 2.4.2.4
Safety factor γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4 – Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8 – 6.2.5(7)
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 – Table 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d0]	2.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 – 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8 – 5.2.2.5

1.3.5. Tipo E. 273x16 (S355)

Material

Steel	S 275, S 355
Concrete	C30/37

Project item Tipo E. 273x16 (S355)

Design

Name	Tipo E. 273x16 (S355)
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

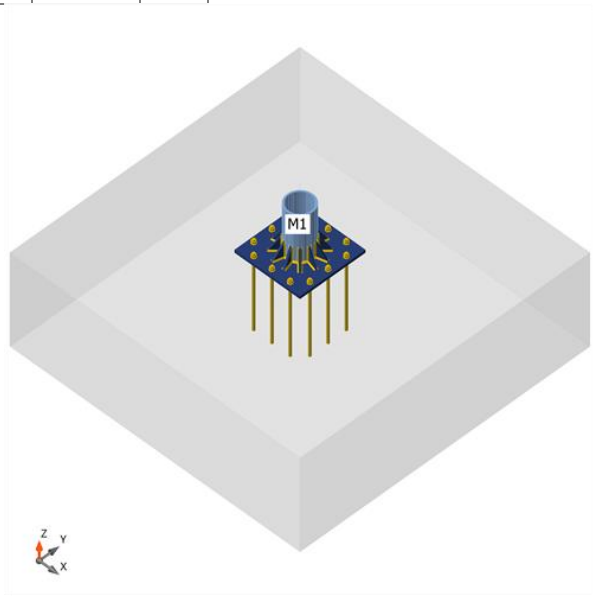
Members

Geometry

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
M1	1 - CHS273.0/16.0	0.0	90.0	0.0	0	0	0

Supports and forces

Name	Support	Forces in	X [mm]
M1 / end		Node	0



Cross-sections

Name	Material
1 - CHS273.0/16.0	S 355

Anchors

Name	Diameter [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Gross area [mm^2]
M27 8.8	27	640.0	800.0	573

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1 / End	0.0	0.0	-57.0	0.0	342.1	0.0

Unbalanced forces

Name	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	57.0	0.0	0.0	0.0	342.1	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	3100 x 3100	mm
Depth	1000	mm
Anchor	M27 8.8	
Anchoring length	750	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	3.2 < 5.0%	OK
Loc. deformation	0.2 < 3%	OK
Anchors	89.3 < 100%	OK
Concrete block	41.4 < 100%	OK

Plates

Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
M1	16.0	LE1	325.2	1.2	0.0	OK
BP1	30.0	LE1	323.7	0.4	0.0	OK
RIB9a	20.0	LE1	323.8	0.5	0.0	OK
RIB9b	20.0	LE1	326.6	1.9	0.0	OK
RIB9c	20.0	LE1	329.4	3.2	0.0	OK
RIB9d	20.0	LE1	329.3	3.1	0.0	OK
RIB9e	20.0	LE1	326.7	1.9	0.0	OK
RIB9f	20.0	LE1	323.8	0.5	0.0	OK
RIB9g	20.0	LE1	205.7	0.0	0.0	OK
RIB9h	20.0	LE1	323.6	0.4	0.0	OK
RIB9i	20.0	LE1	324.4	0.8	0.0	OK
RIB9j	20.0	LE1	324.4	0.8	0.0	OK
RIB9k	20.0	LE1	323.6	0.4	0.0	OK
RIB9l	20.0	LE1	204.7	0.0	0.0	OK

Design data

Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

Symbol explanation

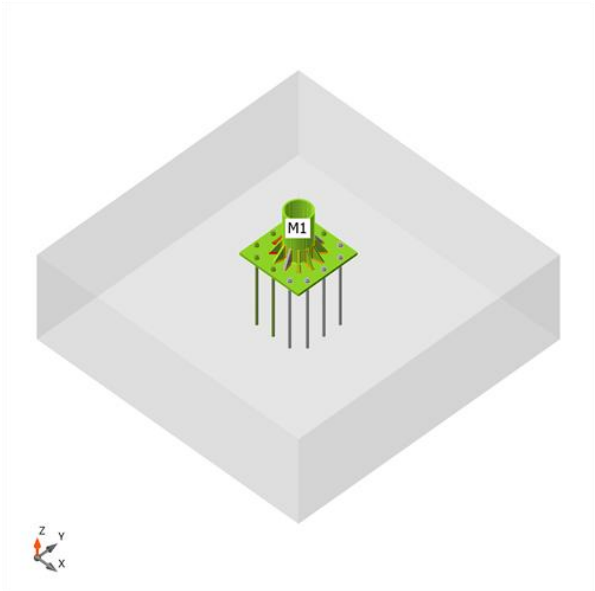
t_p Plate thickness
σ_{Ed} Equivalent stress
ε_{Pl} Plastic strain
$\sigma_{c,Ed}$ Contact stress
f_y Yield strength
ε_{lim} Limit of plastic strain

Loc. deformation

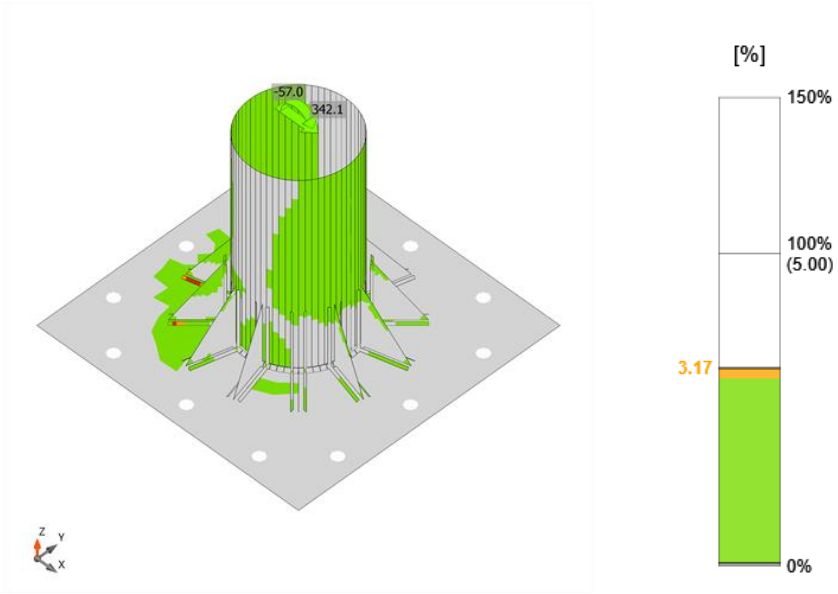
Name	d_0 [mm]	Loads	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Check status
M1	273	LE1	0	8	0.2	OK

Symbol explanation

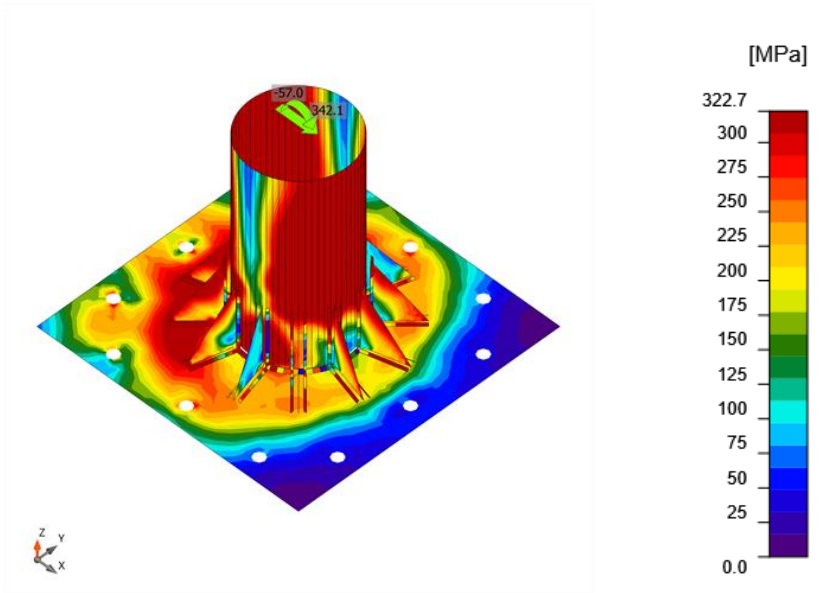
d_0 Cross-section size
δ Local cross-section deformation
δ_{lim} Allowed deformation



Overall check, LE1

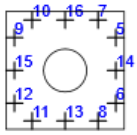


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	A5	LE1	0.0	5.9	0.0	269.1	1843.2	0.0	21.2	9.8	OK	OK
	A6	LE1	0.0	5.9	0.0	269.1	1843.2	0.0	21.2	9.8	OK	OK
	A7	LE1	0.0	2.5	0.0	0.0	1843.2	0.0	3.1	0.5	OK	OK
	A8	LE1	0.0	2.5	0.0	0.0	1843.2	0.0	3.1	0.5	OK	OK
	A9	LE1	170.6	6.3	1158.4	0.0	1843.2	86.4	4.3	80.9	OK	OK
	A10	LE1	141.0	6.8	1158.4	0.0	1843.2	86.4	4.6	80.9	OK	OK
	A11	LE1	141.0	6.8	1158.4	0.0	1843.2	86.4	4.7	80.9	OK	OK
	A12	LE1	170.5	6.4	1158.4	0.0	1843.2	86.4	4.3	80.9	OK	OK
	A13	LE1	95.8	5.8	1158.4	0.0	1843.2	86.4	3.9	80.9	OK	OK
	A14	LE1	0.0	9.2	0.0	269.1	1843.2	0.0	21.2	9.8	OK	OK
	A15	LE1	185.8	6.5	1158.4	0.0	1843.2	89.3	4.4	80.9	OK	OK
	A16	LE1	96.3	5.8	1158.4	0.0	1843.2	86.4	3.9	80.9	OK	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M27 8.8 - 1	208.1	146.9

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of bolt shear forces Vy and Vz in shear planes
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN 1992-4 – 7.2.1.4
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN 1992-4 – 7.2.2.5
$V_{Rd,cp}$	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN 1992-4 – 7.2.2.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.1.3
$V_{Rd,s}$	Design shear resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.2.3.1

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	f_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	49	62175	16.6	3.00	40.2	41.4	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
f_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Safety factor γ_{M0}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M1}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1 – 6.1, EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1 – 2.4.2.4
Safety factor γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4 – Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8 – 6.2.5(7)
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 – Table 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d0]	2.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 – 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8 – 5.2.2.5

1.3.6. Tipo F. 323.9x16 (S355)

Material

Steel	S 355
Concrete	C30/37

Project item Tipo F. 323.9x16 (S355)

Design

Name	Tipo F. 323.9x16 (S355)
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

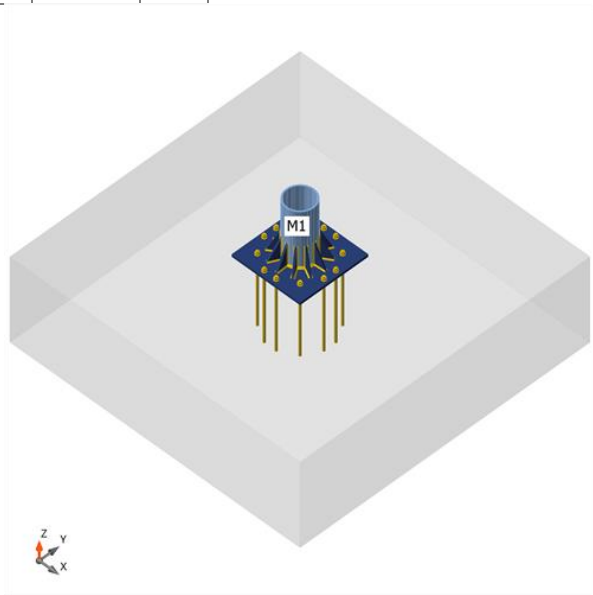
Members

Geometry

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
M1	2 - CHS323.9/16.0	0.0	90.0	0.0	0	0	0

Supports and forces

Name	Support	Forces in	X [mm]
M1 / end		Node	0



Cross-sections

Name	Material
2 - CHS323.9/16.0	S 355

Anchors

Name	Diameter [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Gross area [mm^2]
M27 8.8	27	640.0	800.0	573

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1 / End	0.0	0.0	-81.8	0.0	490.6	0.0

Unbalanced forces

Name	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	81.8	0.0	0.0	0.0	490.6	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	3400 x 3400	mm
Depth	1000	mm
Anchor	M27 8.8	
Anchoring length	800	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	2.7 < 5.0%	OK
Loc. deformation	0.2 < 3%	OK
Anchors	90.6 < 100%	OK
Concrete block	37.5 < 100%	OK

Plates

Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
M1	16.0	LE1	324.2	0.7	0.0	OK
BP1	30.0	LE1	323.7	0.5	0.0	OK
RIB1a	20.0	LE1	313.8	0.1	0.0	OK
RIB1b	20.0	LE1	324.8	1.0	0.0	OK
RIB1c	20.0	LE1	326.9	2.0	0.0	OK
RIB1d	20.0	LE1	328.3	2.7	0.0	OK
RIB1e	20.0	LE1	326.5	1.8	0.0	OK
RIB1f	20.0	LE1	324.4	0.8	0.0	OK
RIB1g	20.0	LE1	275.3	0.0	0.0	OK
RIB1h	20.0	LE1	306.4	0.1	0.0	OK
RIB1i	20.0	LE1	324.1	0.6	0.0	OK
RIB1j	20.0	LE1	324.4	0.8	0.0	OK
RIB1k	20.0	LE1	323.9	0.6	0.0	OK
RIB1l	20.0	LE1	295.9	0.0	0.0	OK

Design data

Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

Symbol explanation

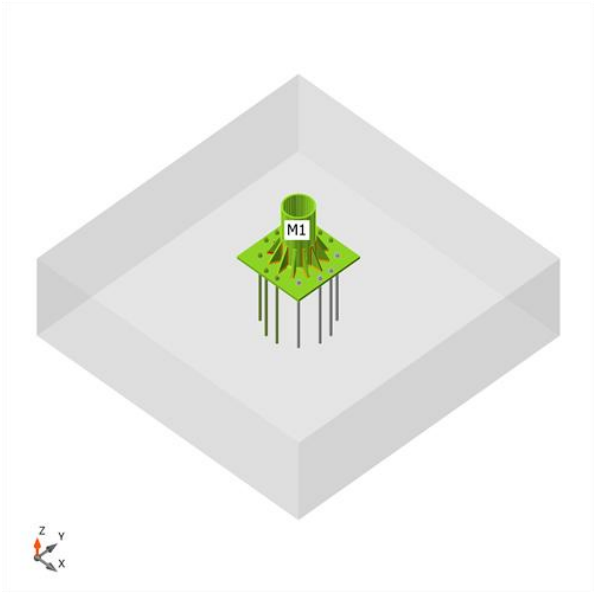
t_p Plate thickness
σ_{Ed} Equivalent stress
ε_{Pl} Plastic strain
$\sigma_{c,Ed}$ Contact stress
f_y Yield strength
ε_{lim} Limit of plastic strain

Loc. deformation

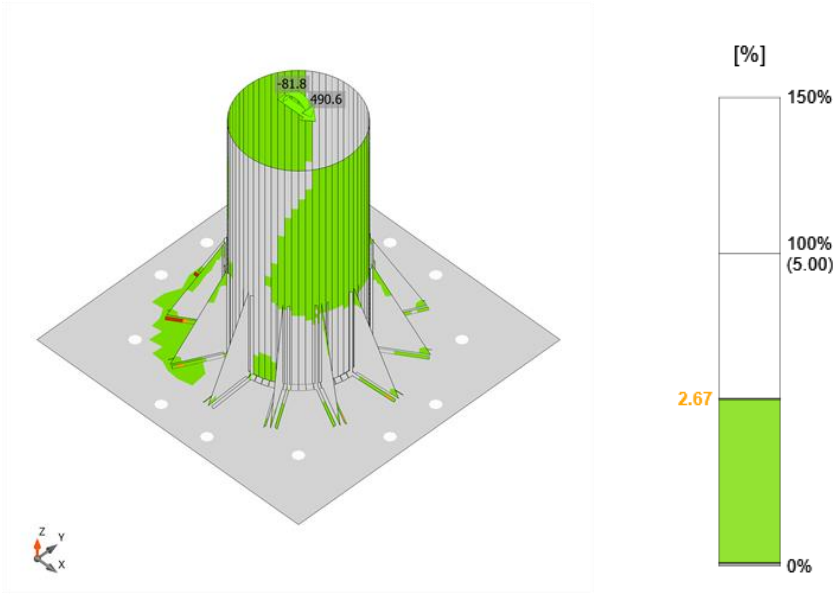
Name	d_0 [mm]	Loads	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Check status
M1	324	LE1	1	10	0.2	OK

Symbol explanation

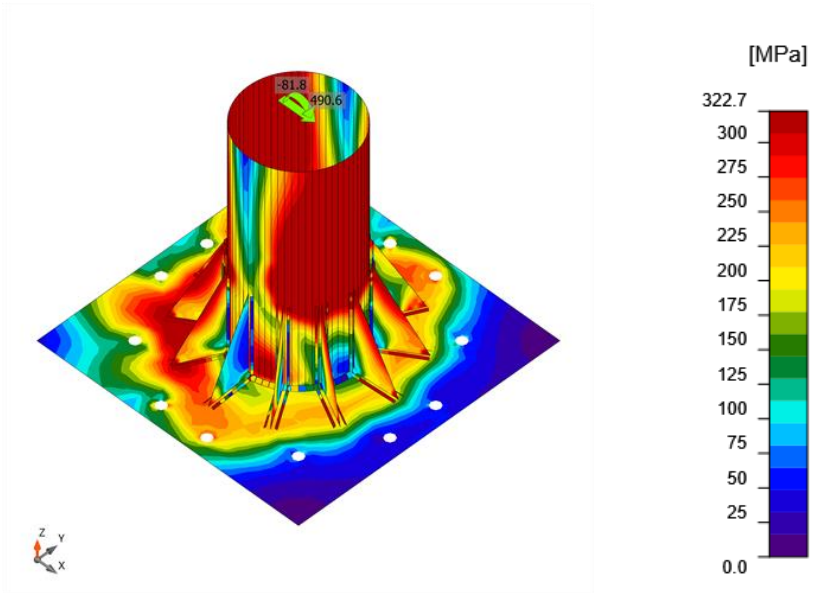
d_0 Cross-section size
δ Local cross-section deformation
δ_{lim} Allowed deformation



Overall check, LE1

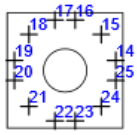


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	A14	LE1	0.0	11.3	0.0	291.6	2082.2	0.0	28.0	14.8	OK	OK
	A15	LE1	0.0	6.6	0.0	0.0	2082.2	0.0	4.5	0.8	OK	OK
	A16	LE1	19.3	5.9	1242.8	0.0	2082.2	89.7	4.0	85.8	OK	OK
	A17	LE1	166.5	8.8	1242.8	0.0	2082.2	89.7	6.0	85.8	OK	OK
	A18	LE1	183.1	8.3	1242.8	0.0	2082.2	89.7	5.7	85.8	OK	OK
	A19	LE1	188.4	7.8	1242.8	0.0	2082.2	90.5	5.3	85.8	OK	OK
	A20	LE1	188.6	7.9	1242.8	0.0	2082.2	90.6	5.4	85.8	OK	OK
	A21	LE1	183.2	8.3	1242.8	0.0	2082.2	89.7	5.6	85.8	OK	OK
	A22	LE1	164.0	8.6	1242.8	0.0	2082.2	89.7	5.8	85.8	OK	OK
	A23	LE1	22.1	6.0	1242.8	0.0	2082.2	89.7	4.1	85.8	OK	OK
	A24	LE1	0.0	6.6	0.0	0.0	2082.2	0.0	4.5	0.8	OK	OK
	A25	LE1	0.0	11.2	0.0	291.6	2082.2	0.0	28.0	14.8	OK	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M27 8.8 - 1	208.1	146.9

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of bolt shear forces Vy and Vz in shear planes
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN 1992-4 – 7.2.1.4
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN 1992-4 – 7.2.2.5
$V_{Rd,cp}$	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN 1992-4 – 7.2.2.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.1.3
$V_{Rd,s}$	Design shear resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – 7.2.2.3.1

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	f_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	49	77345	15.1	3.00	40.2	37.5	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
f_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Safety factor γ_{M0}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M1}	1.10	-	EN 1993-1-1 – 6.1
Safety factor γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1 – 6.1, EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8 – Table 2.1
Safety factor γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1 – 2.4.2.4
Safety factor γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4 – Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8 – 6.2.5(7)
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 – Table 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d0]	2.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1.20	-	EN 1993-1-8 – Table 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 – 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8 – 5.2.2.5

2. CIMENTACIONES

Se diseñaron cimentaciones aisladas de tipo rígida, para efectos de cálculo no se consideró solidaria con la plataforma, es decir, la vía actúa como carga muerta sobre la cimentación para efectos de vuelco. Se debe considerar armadura superior e inferior con recubrimiento de 7cm en todas las caras de la cimentación.

Se definen 3 tipo de cimentaciones según el tipo de poste, lateral o central y tipo de caso:

- Tramo en recta-central (casos 1 a 6): Solución C1_Recta.
- Tramo en recta-lateral (casos 7 a 13): Solución C2_Lateral.
- Tramo en curva-lateral (casos 14 a 25): Solución C3_Lateral.

	Tramo						
#	Recta	Curva	Radio	nº vías	Central	Lateral	Posición
1	X			2	X		
2	X			2	X		
3	X			2	X		
4	X			2	X		
5	X			2	X		
6	X			1	X		
7	X			2		X	
8	X			2		X	
8A	X			2		X	
9	X			2		X	
10	X			2		X	
10A	X			2		X	
11	X			2		X	
12	X			4		X	
13	X			2		X	
14		X	200-400	2		X	exterior curva
15		X	40	2		X	exterior curva
19		X	25	2		X	exterior curva
21A		X	25	2		X	exterior curva
22		X	25	2		X	interior curva
23		X	27	1		X	interior curva
25		X	25	2		X	exterior curva

A continuación, se detalla cada solución.

2.1. C1_RECTA

Esta solución aplica para el tramo recta-central abarcando los casos 1 a 6. A continuación, se detallan los cálculos de la cimentación.

1.0 Nombre de solución

C1_Central

1.1 Descripción

Tipo de cimentación:
Cimentación aislada
Tramo:
Recta-Central
Caso:
1-6

1.2 Características de los Materiales

Hormigón HA-30

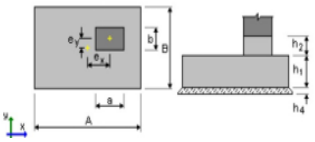
Resistencia cilíndrica	f´c =	300	[kgf/cm^2]
Armadura de Refuerzo B500S			
Límite de Fluencia	Fy =	5,000	[kgf/cm^2]

1.3 Suelo

Tensión admisible:	2.0	[kg/cm^2]
Coeficiente de balasto:	60,000	[kN/m^2]
Densidad aparente:	2.0	[kN/m^3]
Ángulo de rozamiento interno:	30	[Deg]
Cohesión drenada:	80	[kN/m^2]

2.0 Geometría

A:	240	[cm]
B:	240	[cm]
h1:	65	[cm]
h2:	0	[cm]
h4:	0	[cm]



3.0 Normas de cálculo:

Norma para los cálculos geotécnicos:	EC7
Norma para los cálculos de hormigón armado :	EHE 99
	ACI 318

4.0 Cargas sobre la cimentación:

4.1 Envolventes caso 1 al 6 Diseño transversal wind to track

Solicitaciones

Shear Transv:	17.64	[KN]
Shear Long:	15.00	[KN]
Axial:	10.52	[KN]
M Transv. M1:	102.00	[KN-m/m]
M Long. M2:	97.50	[KN-m/m]

5.0 Análisis de estabilidad

Tensión Max en el suelo:	0.92	[Kg/cm^2]
F_U :	0.33	**OK**
% de presión de contacto :	86.85%	**OK**

5.1 Vuelco

5.1.1 Alrededor del eje OX

Momento estabilizador:	27.48	[tonf-m/m]
Momento de vuelco:	11.57	[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:	2.38	**OK**

5.1.2 Alrededor del eje OY

Momento estabilizador:		[tonf-m/m]
Momento de vuelco:		[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:		

6.0 Deslizamiento

Peso de la cimentación y suelo superpuesto:	22.90	[tonf]
Fuerza de deslizamiento	1.80	[tonf]
Fuerza de estabilización	11.45	[tonf]
Estabilidad a deslizamiento	6.37	**OK**

7.0 Envolventes caso 1 al 6 Diseño Longitudinal wind to track

7.1 Solicitaciones

Shear Transv:	17.13	[KN]
Shear Long:	17.13	[KN]
Axial:	10.52	[KN]
M Transv. M1:	107.07	[KN-m/m]
M Long. M2:	107.07	[KN-m/m]

8.0 Análisis de estabilidad

Tensión Max en el suelo:	0.94	[Kg/cm^2]
F_U :	0.34	**OK**
% de presión de contacto :	84.22%	**OK**

8.1 Vuelco

8.1.1 Alrededor del eje OX

Momento estabilizador:		[tonf-m/m]
Momento de vuelco:		[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:		

8.1.2 Alrededor del eje OY

Momento estabilizador:	27.48	[tonf-m/m]
Momento de vuelco:	12.05	[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:	2.28	**OK**

Deslizamiento

9.0

Peso de la cimentación y suelo superpuesto:	22.90	[tonf]
Fuerza de deslizamiento	1.75	[tonf]
Fuerza de estabilización	11.45	[tonf]
Estabilidad a deslizamiento	6.56	**OK**

10.0 Cálculo Armadura - Flexión Simple

$$\omega = 0{,}85 - \sqrt{0{,}85^2 - \left[\frac{1{,}89 \cdot M_u}{f_c' \cdot b \cdot d^2}\right]}; \quad As = \omega \cdot \frac{f_c'}{F_y} b_w \cdot d$$

Altura de la sección	h	=	65	[cm]
Recubrimiento de la sección	rec	=	7	[cm]
Altura efectiva de la sección	d	=	58	[cm]
Ancho de la sección	b	=	240	[cm]

Solicitación [tonf-m/m]	w	A_s [cm²/m]	A_{sMIN} [cm²/m]	1,33*A_s [cm²/m]	A_{ryt} [cm²/m]	A_{req} [cm²/m]
M_U (+) = 13.03	0.0060	5.01	38.98	6.67	12.53	**12.53**
M_U (-) = 0.00	0.000	0.00	38.98	0.00	12.53	**0.00**

	N° Barras	ϕ				
Armadura dispuesta	16	16	A_{disp} =	**32.17**	[cm²/m]	**Ok**

Fibra Inferior

Momento resistente último ϕ Mn (+) = **82.06** [tonf-m/m] ⟹ FU = **0.16** **Ok**

A continuación, se añade esquema con el detalle de la cimentación C1_Central.

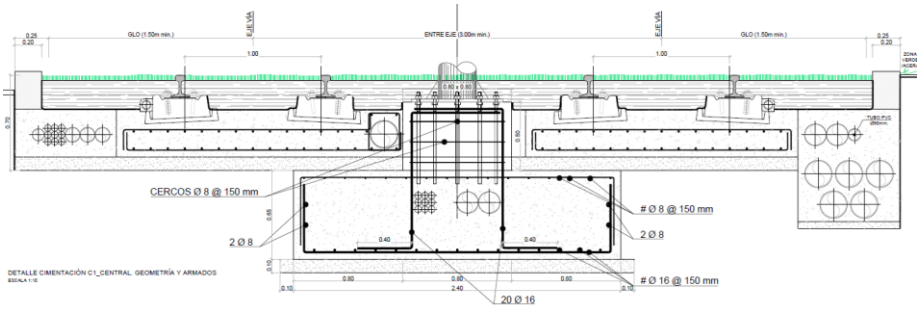


Ilustración 1: Detalle cimentación C1_Central

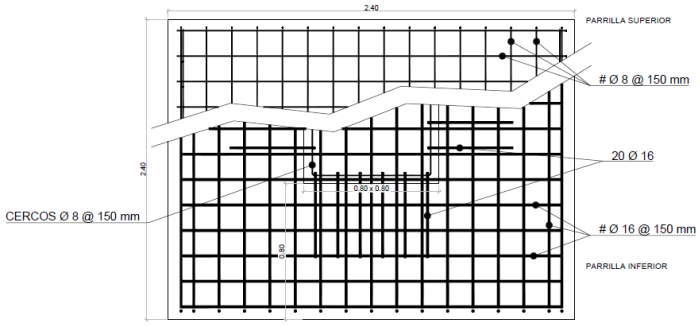


Ilustración 2: Detalle cimentación C1_Central.

2.2. C2_LATERAL

Esta solución aplica para el tramo recta-lateral, abarcando los casos 7 a 13. A continuación, se detallan los cálculos de la cimentación.

1.0 Nombre de solución

C2_Lateral

1.1 Descripción

Tipo de cimentación:
Cimentación aislada
Tramo:
Recta-Lateral
Caso:
7-13

1.2 Características de los Materiales

Hormigón HA-30

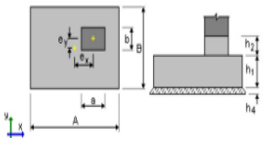
Resistencia cilíndrica	f´c =	300	[kgf/cm^2]
Armadura de Refuerzo B500S			
Límite de Fluencia	Fy =	5,000	[kgf/cm^2]

1.3 Suelo

Tensión admisible:	2.0	[kg/cm^2]
Coeficiente de balasto:	60,000	[kN/m^2]
Densidad aparente:	2.0	[kN/m^3]
Ángulo de rozamiento interno:	30	[Deg]
Cohesión drenada:	80	[kN/m^2]

2.0 Geometría

A:	270	[cm]
B:	270	[cm]
h1:	70	[cm]
h2:	0	[cm]
h4:	0	[cm]



3.0 Normas de cálculo:

Norma para los cálculos geotécnicos:	EC7
Norma para los cálculos de hormigón armado :	EHE 99
	ACI 318

4.0 Cargas sobre la cimentación:

4.1 Envolventes caso 7 al 13 Diseño transversal wind to track

Solicitaciones

Shear Transv:	20.24	[KN]
Shear Long:	14.77	[KN]
Axial:	13.10	[KN]
M Transv. M1:	125.53	[KN-m/m]
M Long. M2:	96.02	[KN-m/m]

5.0 Análisis de estabilidad

Tensión Max en el suelo:	0.76	[Kg/cm^2]
F_U :	0.27	**OK**
% de presión de contacto :	88.19%	**OK**

5.1 Vuelco

5.1.1 Alrededor del eje OX

Momento estabilizador:	33.62	[tonf-m/m]
Momento de vuelco:	14.25	[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:	2.36	**OK**

5.1.2 Alrededor del eje OY

Momento estabilizador:		[tonf-m/m]
Momento de vuelco:		[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:		

6.0 Deslizamiento

Peso de la cimentación y suelo superpuesto:	23.07	[tonf]
Fuerza de deslizamiento	2.06	[tonf]
Fuerza de estabilización	11.54	[tonf]
Estabilidad a deslizamiento	5.59	**OK**

7.0 Envolventes caso 7 al 13 Diseño Longitudinal wind to track

7.1 Solicitaciones

Shear Transv:	17.30	[KN]
Shear Long:	16.90	[KN]
Axial:	13.10	[KN]
M Transv. M1:	110.12	[KN-m/m]
M Long. M2:	105.59	[KN-m/m]

8.0 Análisis de estabilidad

Tensión Max en el suelo:	0.72	[Kg/cm^2]
F_U :	0.26	**OK**
% de presión de contacto :	93.26%	**OK**

8.1 Vuelco

8.1.1 Alrededor del eje OX

Momento estabilizador:		[tonf-m/m]
Momento de vuelco:		[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:		

8.1.2 Alrededor del eje OY

Momento estabilizador:	33.62	[tonf-m/m]
Momento de vuelco:	12.46	[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:	2.70	**OK**

Deslizamiento

9.0

Peso de la cimentación y suelo superpuesto:	23.07	[tonf]
Fuerza de deslizamiento	1.72	[tonf]
Fuerza de estabilización	11.54	[tonf]
Estabilidad a deslizamiento	6.69	**OK**

10.0 Cálculo Armadura - Flexión Simple

$$\omega = 0{,}85 - \sqrt{0{,}85^2 - \left[\frac{1{,}89 \cdot M_u}{f_c' \cdot b \cdot d^2}\right]}; \quad As = \omega \cdot \frac{f_c'}{F_y} b_w \cdot d$$

Altura de la sección	h	=	70	[cm]
Recubrimiento de la sección	rec	=	7	[cm]
Altura efectiva de la sección	d	=	63	[cm]
Ancho de la sección	b	=	270	[cm]

Solicitación [tonf-m/m]	w	A_s [cm²/m]	A_{sMIN} [cm²/m]	1,33*A_s [cm²/m]	A_{ryt} [cm²/m]	A_{req} [cm²/m]
M_U (+) = 15.15	0.0053	5.36	47.63	7.13	15.31	**15.31**
M_U (-) = 0.00	0.000	0.00	47.63	0.00	15.31	**0.00**

	N° Barras	ϕ				
Armadura dispuesta	18	20	A_{disp} =	**56.76**	[cm²/m]	**Ok**

Fibra Inferior

Momento resistente último ϕ Mn (+) = **155.65** [tonf-m/m] ⟹ FU = **0.10** **Ok**

A continuación, se añade esquema con el detalle de la cimentación C2_Lateral.

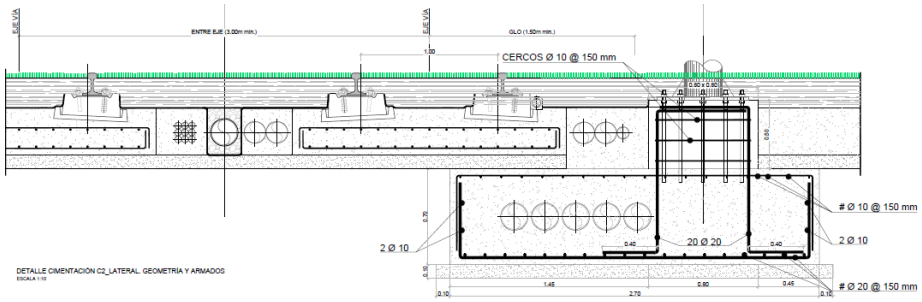


Ilustración 3: Detalle cimentación C2_Lateral.

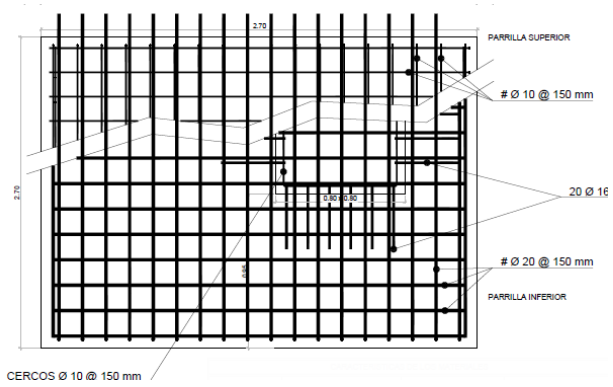


Ilustración 4: Detalle cimentación C2_Lateral.

2.3. C3_LATERAL

Esta solución aplica para el tramo recta-central abarcando los casos 14 a 25. A continuación, se detallan los cálculos de la cimentación.

1.0 Nombre de solución

C3_Lateral

1.1 Descripción

Tipo de cimentación:
Cimentación aislada
Tramo:
Curva-Lateral
Caso:
14-25

1.2 Características de los Materiales

Hormigón HA-30

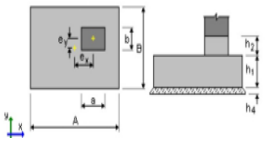
Resistencia cilíndrica	f´c =	300	[kgf/cm^2]
Armadura de Refuerzo B500S			
Límite de Fluencia	Fy =	5,000	[kgf/cm^2]

1.3 Suelo

Tensión admisible:	2.0	[kg/cm^2]
Coeficiente de balasto:	60,000	[kN/m^2]
Densidad aparente:	2.0	[kN/m^3]
Ángulo de rozamiento interno:	30	[Deg]
Cohesión drenada:	80	[kN/m^2]

2.0 Geometría

A:	310	[cm]
B:	310	[cm]
h1:	80	[cm]
h2:	0	[cm]
h4:	0	[cm]



3.0 Normas de cálculo:

Norma para los cálculos geotécnicos:	EC7
Norma para los cálculos de hormigón armado :	EHE 99
	ACI 318

4.0 Cargas sobre la cimentación:

4.1 Envolventes caso 14 al 25 Diseño transversal wind to track

Solicitaciones

Shear Transv:	35.76	[KN]
Shear Long:	14.77	[KN]
Axial:	12.86	[KN]
M Transv. M1:	210.39	[KN-m/m]
M Long. M2:	96.02	[KN-m/m]

5.0 Análisis de estabilidad

Tensión Max en el suelo:	0.85	[Kg/cm^2]
F_U :	0.30	**OK**
% de presión de contacto :	83.50%	**OK**

5.1 Vuelco

5.1.1 Alrededor del eje OX

Momento estabilizador:	53.69	[tonf-m/m]
Momento de vuelco:	24.37	[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:	2.20	**OK**

5.1.2 Alrededor del eje OY

Momento estabilizador:		[tonf-m/m]
Momento de vuelco:		[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:		

6.0 Deslizamiento

Peso de la cimentación y suelo superpuesto:	32.82	[tonf]
Fuerza de deslizamiento	3.65	[tonf]
Fuerza de estabilización	16.41	[tonf]
Estabilidad a deslizamiento	4.50	**OK**

7.0 Envolventes caso 14 al 25 Diseño Longitudinal wind to track

7.1 Solicitaciones

Shear Transv:	33.20	[KN]
Shear Long:	31.67	[KN]
Axial:	12.86	[KN]
M Transv. M1:	196.73	[KN-m/m]
M Long. M2:	201.61	[KN-m/m]

8.0 Análisis de estabilidad

Tensión Max en el suelo:	0.81	[Kg/cm^2]
F_U :	0.29	**OK**
% de presión de contacto :	88.04%	**OK**

8.1 Vuelco

8.1.1 Alrededor del eje OX

Momento estabilizador:		[tonf-m/m]
Momento de vuelco:		[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:		

8.1.2 Alrededor del eje OY

Momento estabilizador:	53.69	[tonf-m/m]
Momento de vuelco:	22.77	[tonf-m/m]
Estabilidad al vuelco:	2.36	**OK**

Deslizamiento

9.0

Peso de la cimentación y suelo superpuesto:	23.07	[tonf]
Fuerza de deslizamiento	1.75	[tonf]
Fuerza de estabilización	11.54	[tonf]
Estabilidad a deslizamiento	6.61	**OK**

10.0 Cálculo Armadura - Flexión Simple

$$\omega = 0{,}85 - \sqrt{0{,}85^2 - \left[\frac{1{,}89 \cdot M_u}{f_c' \cdot b \cdot d^2}\right]}; \quad As = \omega \cdot \frac{f_c'}{F_y} b_w \cdot d$$

Altura de la sección	h	=	80	[cm]
Recubrimiento de la sección	rec	=	7	[cm]
Altura efectiva de la sección	d	=	73	[cm]
Ancho de la sección	b	=	310	[cm]

Solicitación [tonf-m/m]		w	A_s [cm²/m]	A_{sMIN} [cm²/m]	1,33*A_s [cm²/m]	A_{ryt} [cm²/m]	A_{req} [cm²/m]
M_U (+) =	25.35	0.0057	7.75	63.36	10.31	20.37	**20.37**
M_U (-) =	0.00	0.000	0.00	63.36	0.00	20.37	**0.00**

	N° Barras	ϕ				
Armadura dispuesta	21	20	A_{disp} =	**65.14**	[cm²/m]	**Ok**

Fibra Inferior

Momento resistente último ϕ Mn (+) = **207.93** [tonf-m/m] ⟹ FU = **0.12** **Ok**

A continuación, se añade esquema con el detalle de la cimentación C3_Lateral.

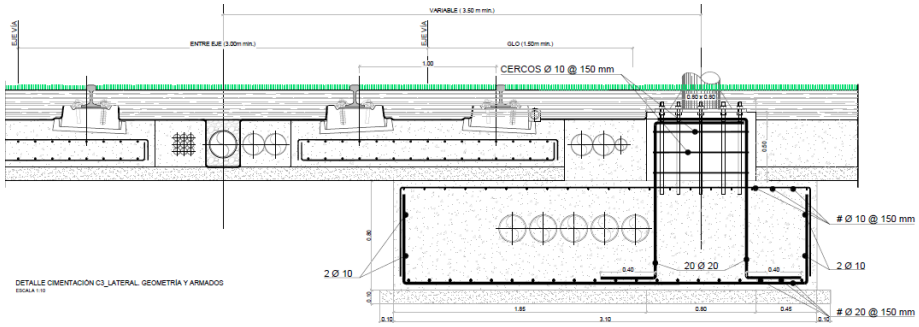


Ilustración 5: Detalle cimentación C3_Lateral.

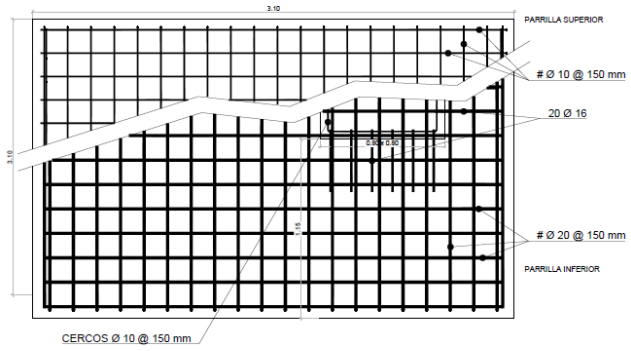


Ilustración 6: Detalle cimentación C3_Lateral.