

MEMORIA

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA EL REDISEÑO DE LA PLAZA MUNICIPAL CON CREACIÓN
DE REFUGIO CLIMÁTICO. CENDEA DE GALAR | SALINAS DE PAMPLONA
- MODIFICADO - n. Expediente 189385K.

FECHA

OCTUBRE 2025

PROMOTOR

Excmo. AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR

ARQUITECTO

FRANCESCA FIORELLI



INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
1.1. AGENTES	
1.2. INFORMACION PREVIA	
1.2.1. ANTECEDENTES	
1.2.2. CLASIFICACION URBANISTICA DEL SOLAR	
1.2.3. ENTORNO URBANO PROXIMO Y CARACTERISTICAS DEL SOLAR	
1.3. DESCRIPCION DEL PROYECTO	
1.3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES	
1.3.2. EMPLANTACION	
1.3.3. INTERVENCION EN EL ENTORNO	
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	25
2.1. SUDS. SISTEMA URBANO DRENAJE SOSTENIBLE	
3. MEMORIA PAISAJISTICA.....	29
2.1. CONTEXTO Y CRITERIOS GENERALES DE LA INTERVENCIÓN	
2.2. ESTRATEGIAS CLIMÁTICAS Y SOLUCIONES ESTACIONALES ADAPTATIVAS	
2.3. ESTRUCTURA VEGETAL ESTRATIFICADA Y BIODIVERSIDAD FUNCIONAL	
2.4. TRATAMIENTO EDAFOLÓGICO Y GESTIÓN HÍDRICA	
2.5. ELEMENTOS DE SOMBRA ESTRUCTURAL	
4. CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.....	38
4.1. CONDICIONES URBANISTICAS Y ORDENANZAS MUNICIPALES	
4.2. CUMPLIMIENTO NORMATIVA TMA/851/2021	
5. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION.....	41
5.1. SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	
5.2. SI. PROTECCION CONTRA INCENDIOS	
5.3. SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD	
5.4. HS. SALUBRIDAD	
5.5. HR. PROTECCION CONTRA EL RUIDO	
5.6. HE. AHORRO DE ENERGIA	
6. MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURA Y CIMENTACION.....	50
7. MEMORIA DE INSTALACIONES.....	77
8. RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	111
9. CONCLUSIÓN.....	112
ANEXO I. DOCUMENTACION GRÁFICA	
ANEXO II. ESTUDIO DE ALUMBRADO	
ANEXO III. ESTUDIO GEOTECNICO	

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Es objeto de la presente memoria la descripción y justificación normativa del proyecto de ejecución de las obras y medidas necesarias para el rediseño de la Plaza del Ayuntamiento de la Cendea de Galar en Salinas de Pamplona, Navarra.

1.1. AGENTES

PROMOTOR

La promoción y encargo del presente expediente corresponde a:

Ayuntamiento de Galar

CIF: P-3110800-D

Dirección: Plaza Ayuntamiento n.1, 31191, Salinas de Pamplona. Navarra

Teléfono: 948 317762

ARQUITECTO

El redactor del presente expediente es:

Francesca Fiorelli, arq.

colegiada COAVN, delegación de Navarra, n. 5410.

NIE: X8775629W

Dirección: c/ San Juan Bosco n.2, 9B. 31007, Pamplona. Navarra

Teléfono: 0034 670609298

E-mail: ffa@coavn.org

1.2. INFORMACION PREVIA

1.2.1. ANTECEDENTES

El expediente del proyecto para el rediseño de la Plaza del Ayuntamiento de Galar se inició con la elaboración del "*concurso de ideas* con intervención de jurado para el rediseño de la plaza del Ayuntamiento con creación de Refugio Climático", promovido y publicado por el Ayuntamiento de Galar en el Portal de Contratación de Navarra en fecha 15|11|2024.

Tras la valoración del jurado, en fecha 28|01|2025, según el fallo del jurado se han seleccionado dos premios accésit y la propuesta GREEN ORIGAMI, del arquitecto Francesca Fiorelli, ha resultado premiada como propuesta ganadora. La Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Galar, en sesión ordinaria celebrada el 6 de febrero de 2024, ha formalizado la resolución del concurso.

Una vez concluida la *fase 2ª* correspondiente con el proceso de participación ciudadana, se ha transmitido a la arquitecta el correspondiente *Informe de aportaciones* en fecha 21|03|2025.

Tras formalizar el contrato derivado del concurso de ideas indicado, se ha iniciado el desarrollo del proyecto de ejecución, correspondiente con la *fase 3ª* identificada en el citado Pliego del Concurso de Ideas.

De acuerdo con los Pliego del Concurso de Ideas, el Ayuntamiento pretende "Mantener el carácter representativo de la misma como Plaza del Ayuntamiento de la Cendea de Galar, que potencie el propio edificio del Ayuntamiento y en la que se puedan seguir desarrollando los eventos municipales que correspondan [...]"; además de "Amabilizar la plaza como lugar de estancia, mejorándola como refugio climático [...]".

A lo largo del desarrollo del proyecto, se ha avanzado paralelamente en diferentes frentes, que se detallan a continuación.

ANALISIS PRELIMINARES

Se ha procedido al análisis de los documentos de proyecto de urbanización de la plaza existente -memoria y planos elaborados en junio de 2005- facilitados por el Ayuntamiento en copia digitalizada.

En particular, del examen del estudio geotécnico se ha evidenciado la existencia de tierras de relleno en toda la plaza, siendo la actual plaza configurada como una plataforma elevada con respecto a la regata Larregui sobre tierras de rellenos de características inespecíficas.

PROYECTO DE LA PLAZA

Se ha procedido entonces a una cata puntual en la zona norte de la plaza, en proximidad el área donde se ha observado un hundimiento del pavimento actual que ha cedido varios centímetros con respecto a las rasantes originarias del proyecto. A partir de la inspección visual se ha podido detectar que se trata de un terreno arcillosos con presencias de escombros que, en la zona de la cata, no favorece la filtración de las aguas pluviales.

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO

Tras contrastar con el Ayuntamiento de Galar la necesidad de recabar datos acerca de la condición geológica y geotécnica de las tierras de rellenos utilizadas para la realización de la plaza según el Proyecto de Urbanización existente el mismo Ayuntamiento ha encargado la redacción del informe geotécnico a la empresa especializada GEEA Geólogos S.L.

Los ensayos geotécnicos in situ han consistido en la ejecución de dos ensayos de penetración dinámica tipo DPSH y tres sondeos mecánicos con extracción continua de testigo. Los ensayos, junto con los ensayos de laboratorio, la estimación de las cargas admisibles y los valores de permeabilidad, se han detallado en el informe geotécnico adjunto a la presente memoria.

Los datos recabados han sido fundamentales para una correcta definición el proyecto del sistema de drenaje sostenible, de los paquetes constructivos de la propuesta, de las rasantes, de la tipología de cimentación.

ESTUDIO DE INSTALACIONES

Se ha contado con la colaboración del estudio de ingeniería INARQ.

ESTUDIO DE PAISAJE

Para la realización del proyecto de paisajismo se ha contado con la colaboración de Daniel Larralde Soler, arq. paisajista.

ESTUDIO DE ESTRUCTURA

Se ha contado con la colaboración de Carlos Arcalá Luri, Ing.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Se ha realizado en colaboración con el estudio SISTHEMA.

ESTUDIO LUMINOTECNICO

Para la elaboración del estudio de la instalación de iluminación de la plaza se ha contado con la colaboración de la empresa especializada PROYELECTRO.

ESTUDIO DE JUEGOS DE AGUA

Para el estudio de la instalación de juegos de agua transitables se ha contado con la colaboración de la empresa especializada ISABA.

1.2.2. CLASIFICACION URBANISTICA DEL SOLAR

El ámbito de intervención se inscribe en el Sector S-1 del Plan Parcial de Salinas, dentro del Plan Municipal de la Cendea de Galar.

El proyecto de rediseño de la plaza no modifica la definición urbanística del solar.

El ámbito de la intervención es de uso público y está directamente vinculado a la presencia del contiguo edificio de la Casa Consistorial de la Cendea de Galar.

Así como definido por las bases del *concurso de ideas* del cual el presente proyecto deriva, el ámbito de intervención está demarcado por el límite que se identifica en la foto aérea a continuación, incluyendo además del ámbito peatonal, las áreas de aparcamiento adyacentes y el entronque de la calle Larregui en su desembocadura sobre la calle del Aire.



AMBITO CONCURSO PLAZA SALINAS DE PAMPLONA

En fase de ejecución los límites de la intervención se han afinado con el objetivo de que la propuesta resulte congruente en su conjunto con respecto a su inserción en el contexto inmediato.

El desarrollo del proyecto ha sido analizado en reuniones de seguimiento, mantenidas con los técnicos del servicio de Urbanismo del Ayuntamiento de Galar. A raíz de las reuniones, se ha dado respuesta a aspectos proyectuales -algunos de ellos no previstos en fase de concurso- que conciernen:

_ Desarrollo del proyecto hidráulico y estructural del SUDS, a la luz de los datos geotécnico del terreno.

- _ Zona verde ataluzada: se plantea la incorporación de un recorrido peatonal que permita conectar los aparcamientos con la plaza.
- _ Nueva zona ajardinada con creación de un parterre frontal con vegetación de baja altura debajo del porche del edificio.
- _ Realización de una superficie de juegos de agua transitable, remplazando el área húmeda contemplada en concurso.
- _ Rediseño de la rampa de acceso al edificio y adaptación de pendientes a la normativa vigente en materia de accesibilidad.

El proyecto de ejecución se ha presentado al Exmo. Ayuntamiento en fecha de Junio 2025. Debido al incremento del PEM con respecto a las previsiones económicas de concurso, se mantienen reuniones con la propiedad, con el objetivo de convenir las oportunas modificaciones del proyecto y su consecuente ajuste presupuestario.

Se procede a implementar los cambios consensuados con la propiedad que se reflejan en el *proyecto de ejecución modificado* que la presente memoria acompaña.

1.2.3. ENTORNO URBANO PROXIMO Y CARACTERISTICAS DEL SOLAR

DATOS GENERALES

El solar objeto de la actuación se encuentra en el núcleo urbano consolidado del municipio de Salinas de Pamplona.

Se trata de un espacio público, una explanada urbanizada que se desarrolla en el sentido de su longitud a lo largo del eje norte-sur, paralelamente y en continuidad con el edificio de la Casa Consistorial ubicada en la plaza del Ayuntamiento n.1.

El ámbito está delimitado respectivamente a este por el edificio, al norte por un jardín ataluzado, al oeste por la calle del Aire que demarca el acceso a Salinas para quienes lleguen desde Pamplona, y al oeste por la calle Larregui, cuyo carácter es marcadamente urbano.

La plaza se ha consolidado como un espacio público, vinculado al acceso a la Casa Consistorial de la Cendea de Galar. Se presenta como un espacio básicamente plano, libre de obstáculos. Entre el espacio principal de la plaza y la calle del Aire se ha dispuesto un conjunto de elementos que, si bien responden a la necesidad de resolver el desnivel entre ambos ámbitos y proteger el espacio público de la vía rodada de acceso a Salinas desde el norte, introducen cierta segregación en la relación espacial entre la plaza y su entorno inmediato.

Todos los elementos urbanos, bancos y mástiles de iluminación y el escaso arbolado hacia la calle del Aire son dispuestos en posición perimetral.

El límite hacia la calle del Aire, está resuelto con un largo banco continuo en dirección norte-sur orientado hacia la plaza, apoyado sobre un muro de hormigón,

un parterre de césped adosado a dicho muro y una alineación de *Quercus ilex*. Aunque en su conjunto, estos elementos definen el borde de manera ordenada, su configuración genera una separación palpable entre la calle y la plaza, limitando así la continuidad de los recorridos peatonales.

Actualmente, el salto topográfico existente con respecto a la calle del Aire y a la acera que corre paralela, reforzado por el largo banco lineal, configura la plaza como un podio inaccesible al cual solo se puede llegar de forma puntual y transversal.

En paralelo a la calle del Aire, el aparcamiento en batería, con profundidad variable, facilita el estacionamiento de vehículos. No obstante, su presencia acentúa el carácter de frontera del borde oeste de la plaza, reduciendo la permeabilidad visual y funcional del conjunto.

En cuanto a la plazoleta sur, sus límites se trazan mediante un banco perimetral orientado hacia el interior, acompañado de un talud de tierra sembrado con césped y una alineación de árboles. Esta solución aporta una transición clara hacia los espacios libres en torno a la regata, aunque al mismo tiempo introduce una cierta discontinuidad entre ámbito urbano y natural hacia la misma regata.

TOPOGRAFIA Y RASANTES

Las rasantes actuales indican que la explanada tiene una variación de pocos centímetros, desarrollándose con una pendiente de 1,5% aproximadamente en dirección oeste-este desde la rasante de 438.14m, en proximidad del acceso del Ayuntamiento hasta un máximo de 438.35m en la zona de los bancos.

La pendiente en dirección norte-sur se marca de forma más pronunciada a lo largo de la acera de la calle del Aire.

REDES E INFRAESTRUCTURAS

Con el levantamiento topográfico se han ubicado las arquetas presentes en la plaza, correspondientes a las diferentes instalaciones y canalizaciones existentes.

Por medio de la superposición gráfica de los planos digitales extraídos de Idena. Navarra, con el levantamiento topográfico se ha realizado el trazado de las redes subterráneas de la explanada que recaen en el ámbito de actuación, en particular: abastecimiento, saneamiento y electricidad.

Esto ha permitido valorar las posibles interferencias entre la nueva construcción con la urbanización existente y las infraestructuras enterradas.

Con respecto a la red de saneamiento, debajo de la explanada se extiende un sistema separativo para aguas residuales y pluviales [tal y como puede observarse en los planos "EA03 Infraestructuras existentes"].

La recogida de aguas pluviales superficiales del espacio principal de la plaza se realiza mediante un canal tipo caz de hormigón, que recorre en toda su longitud el espacio de la plaza paralelamente al edificio. A este canal vierten los dos planos inclinados, con pendiente del 1,5%, en que se resuelve la pavimentación del espacio público. Las aguas de filtración que discurren por la base de zahorras se drenan mediante un tubo poroso situado bajo el canal de recogida de aguas pluviales. El colector que recoge las aguas pluviales de la plaza vierte en el colector general.

El alumbrado público es proporcionado por proyectores orientables todo en uno Ledinaire de Philips 100W, distribuidos en cinco de los seis mástiles entre el perímetro oeste de la plaza y el entronque de la calle Larregui. En los mismos postes se ubican también luminarias led tipo Vaya Flood HP 150W.



EMPLAZAMIENTO DE LA INTERVENCION

IMÁGENES DEL ESTADO ACTUAL



1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La propuesta para el rediseño de la plaza del Ayuntamiento con creación de refugio climático, quiere dar una respuesta funcional, urbanística y medioambiental a las necesidades expresadas por el Ayuntamiento del Galar a través de los objetivos del concurso, destacando el carácter paisajístico intrínseco al tema de proyecto.

El concepto base del diseño nace de la lectura urbana de la actual Plaza, entendida como conjunto del edificio del Ayuntamiento de la Cendea de Galar y de su entorno próximo, en particular la Calle del Aire, el entronque de la calle Larregui, las áreas verdes a norte y a este de la plaza.

La propuesta se define a partir de la creación de una infraestructura verde que enmarca el Ayuntamiento, y define, acotándolos, los nuevo sub-ámbitos de la plaza, reconfiguran su relación con el entorno urbano limítrofe.

Un nuevo ámbito protegido de las inclemencias meteorológicas que pueda ofrecer cobijo a múltiples actividades de carácter cultural y social, con el objetivo último de dinamizar y polarizar actividades hacia el ámbito urbano del Ayuntamiento.

1.3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

El diseño de la plaza responde a la necesidad de ofrecer nuevos ámbitos de agregación social, definiendo un refugio climático para los ciudadanos. Se trata de un nuevo espacio reconocible e identificable para Salinas de Pamplona, un ámbito permeable y flexible donde transcurrir tiempo libre en familia, simplemente disfrutando de ámbitos cobijados o soleados en función de la estación del año, disfrutando de nuevas áreas de juego para niños... o para albergar un amplio abanico de actividades culturales, ferias, reuniones ciudadanas entre otras.

Se indican a continuación las superficies principales de la intervención:

	SUPERFICIE (*)
PARTERRES AJARDINADOS	687.30m ²
PLAZA	917.70m ²
PLAZA - BAJO PORCHE	18.20m ²
RAMPA ACCESO A CASA CONSISTORIAL	72.00m ²
ACERA Y APARCAMIENTO C/DEL AIRE, C/ LARREGUI	385.90m ²
CALZADA C/ LARREGUI	161.40m ²
AREAS TOPOGRAFIAS HABITABLES	41.60m ²
AREA JUEGOS DE AGUA TRANSITABLES	30.90m ²
PRADERA/TALUD NORTE	se actúa únicamente en el límite con la c/ del Aire

(*) medida en proyección horizontal

1.3.2. EMPLANTACION

La propuesta se fundamenta en el objetivo de transformar la plaza en refugio climático, re-naturalizando el espacio público mediante un diseño que integra la naturaleza y el diseño urbano sostenible, priorizando tanto la funcionalidad como el confort ambiental.

Cinco criterios estructuran la propuesta en la óptica de la intervención urbanística y arquitectónica:

I La plaza como "puente conector verde"

La infraestructura verde es la protagonista del renovado espacio público. En este sentido, se amplía la zona ajardinada norte actual de la plaza, y se reconecta este ámbito, hoy aislado, al paisaje del Barranco Iturbi. Se extiende a lo largo de toda la calle del Aire un enlace "verde", conformado a través de suave "topografía" ajardinada, una *corona de pliegues*, interrumpida únicamente para enmarcar los nuevos accesos arbolados al espacio central de la plaza.

II La plaza como "pluri-acceso" desde la ciudad hacia el Ayuntamiento

El diseño de la plaza maximiza su accesibilidad desde múltiples puntos de la ciudad, creando una red de caminos fluidos que convergen en el Ayuntamiento. Este carácter "pluri-acceso" fomenta la integración entre los usuarios y la ciudad, eliminando barreras y conectando de manera directa y sostenible los principales espacios contiguos. Los accesos están diseñados para ser accesibles universalmente, con rampas suaves, zonas de transición sombreadas y pavimentos seguros, permitiendo que todas las personas puedan disfrutar de este espacio sin dificultad. Este enfoque refuerza el papel de la plaza como punto de encuentro que integra armónicamente diferentes lugares de estancia y actividades, participando y redirigiendo de forma fluida y natural las dinámicas de los flujos peatonales. Su carácter de puente no es solo físico, sino simbólico: un espacio que une a las personas y que facilita el tránsito hacia un entorno verde, accesible y sostenible. La vegetación, los caminos sombreados y los puntos de descanso invitan a detenerse y a interactuar con el entorno.

III La plaza como "suma" de sub-ámbitos de agregación

La plaza se organiza como un conjunto de sub-ámbitos, cada uno diseñado para responder a necesidades específicas: zonas de circulación y tránsito peatonal, zonas para el descanso, áreas de juego infantil, espacios de reunión comunitaria o rincones para la contemplación. Esta secuencia espacial permite que distintos grupos de personas puedan disfrutar del renovado espacio público, en entornos diversificados que fomentan la convivencia intergeneracional.

Cada sub-ámbito está pensado desde una perspectiva climática, con elementos como pérgolas vegetadas, bancos a la sombra o al sol -en función de las preferencias estacionales-, pavimentos permeables, áreas verdes y floreadas y una zona de juegos de agua transitables, asegurando el confort en cada ámbito del nuevo refugio climático.

IV *La plaza como "alfombra-pulmón verde".*

La plaza se concibe como un "manto" verde que respira vida en el corazón de la ciudad. Su diseño prioriza *soluciones basadas en la naturaleza* para definir la infraestructura verde de conjunto; son elementos fundamentales: el diseño de SUDS y las superficies de áreas vegetadas, con árboles, césped naturalizado y arbustos. Todos ellos contribuyen a la regulación térmica, la mejor calidad del aire y la biodiversidad. Este "pulmón verde" no solo mejora las condiciones climáticas locales, reduciendo el efecto de isla de calor, sino que también actúa como una alfombra acogedora que invita a la estancia. La vegetación está dispuesta de forma estratégica para generar un microclima confortable, con sombra en verano y espacios soleados en invierno.

V *La plaza como "lugar-cobijo" confortable de estancia.*

La plaza se concibe en su conjunto como un refugio climático que prioriza el confort de sus usuarios. Para ello, además del diseño de las superficies con pavimentos permeables, se incorporan sistemas de sombra natural y artificial, mobiliario ergonómico y zonas protegidas del viento. La integración de agua en el diseño urbano se define por medio de un área de juegos de agua transitables. En temporada estival este ámbito privilegiado contribuirá al bienestar de los usuarios de la plaza ya que podrá utilizarse a demanda de los usuarios.

Este lugar-cobijo, pensado para invitar a la pausa, aporta frescura al ambiente y crea un espacio multisensorial, ofreciendo a los ciudadanos un entorno tranquilo donde relajarse, interactuar o simplemente disfrutar del entorno, en un medio cambiante según la estación del año.

1.3.3. INTERVENCION EN EL ENTORNO

El enfoque del proyecto, sensible tanto al microclima como al contexto urbano más amplio, contribuye a consolidar la plaza como un espacio cívico reconocible, con identidad propia, y con capacidad de actuar como refugio climático y social, accesible, confortable e inclusivo para la ciudadanía.

Desde un punto de vista funcional, en el eje central de la nueva infraestructura verde lineal, en dirección norte-sur, se rediseña la acera de conexión entre las nuevas plazas de aparcamiento al norte, la calle del Aire y calle Larregui y los accesos a la plaza.

Se replantea la conexión entre Ayuntamiento y ciudad, de manera frontal y transversal con respecto a los ámbitos del entorno próximo. El proyecto propone un amplio acceso a la plaza en eje con el acceso propio del edificio del Ayuntamiento: se desplaza el baricentro del espacio urbano frente al acceso del edificio, potenciando así su percepción visual y el carácter simbólico del mismo. El proyecto potencia la permeabilidad urbana de la plaza extendiendo hacia ella nuevos itinerarios accesibles: con la eliminación de los artefactos que hoy delimitan el lado oeste de la plaza es posible potenciar y diversificar la accesibilidad a la misma, de modo que sea un lugar de encuentro y estancia cómodo y accesible.

Se plantean estrategias que combinan el uso de infraestructuras sostenibles - orientadas a mejorar el entorno ambiental y crear espacios funcionales y atractivos para los ciudadanos- con la diversificación del manto vegetal.

Se introduce el concepto de volumen verde. Las nuevas áreas ajardinadas se elevan con respecto a la plaza, no son simples superficies, si no que atan, mediante taludes topográficos, las rasantes de la calle del Aire hasta recoger la altura máxima de los nuevos bancos de la plaza. Estos pliegues se trabajan como un "origami" verde para enfatizar las diferencias entre zonas de la plaza.

Todos los elementos que configuran la propuesta, desde el mobiliario urbano, las pérgolas, hasta las luminarias, se plantean de forma que participan activamente en la definición formal de los sub-ámbitos de la plaza y sus usos potenciales. Son dispositivos "estructurantes" del espacio urbano renovado que contribuyen a organizar los usos potenciales y cualificar los recorridos, zonas de estancia y accesos.

La elección de **materiales de baja acumulación térmica** -acabados de tonos claros para los pavimentos y el mobiliario urbano- favorece la menor absorción del calor y, por lo tanto, la reducción del efecto de isla de calor: la disminución de las temperaturas superficiales de los elementos urbanos contribuye, durante los meses calurosos, a la creación de un microclima urbano más fresco.

Se ha priorizado el empleo de **materiales reciclables**, de baja energía de transformación y elevada durabilidad, reduciendo el impacto ambiental global de la intervención y contribuyendo a la creación de un espacio urbano más confortable, resiliente y ambientalmente responsable.

A escala urbana, el diseño del mobiliario y de los dispositivos de sombra responde a criterios bioclimáticos y de sostenibilidad material. Se priorizan materiales de baja energía de transformación, elevada durabilidad y reciclabilidad al final de su vida útil. El conjunto del sistema urbano – mobiliario, vegetación, pavimentación y estructuras auxiliares– ha sido desarrollado para optimizar el comportamiento ambiental del espacio, reducir las islas de calor, mejorar el confort del usuario y minimizar los requerimientos de mantenimiento a medio y largo plazo.

VEGETACIÓN

La significativa ampliación de áreas vegetadas y arboladas contribuye a regular el microclima urbano de forma natural.

El planteamiento general prevé -dentro de la medida posible y exceptuando casos específicos de interferencia con la nueva definición planimétrica de la plaza- la conservación de las especies arbóreas actualmente presentes en la plaza. En particular, se preservarán los árboles del jardín norte y cuatro de los *Quercus ilex*, que crecen paralelamente a la calle del Aire.

La selección de especies autóctonas y de bajo mantenimiento garantiza la resiliencia de los espacios ajardinados.

A sur, los árboles caducos resguardan las zonas de estancia en verano, mientras que permiten una mayor filtración solar en los meses más fríos del año. Al norte los árboles de hoja perenne protegen la plaza del viento.

Los parterres vegetados con un estrato medio-bajo, conformado por especies de bajo porte, contribuye a la definición de los nuevos ámbitos de estancia.

PAVIMENTOS

Como parte de la estrategia de renovación de la plaza, el proyecto prevé la implementación de un sistema SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems), mediante la incorporación de pavimentos permeables de alta resistencia mecánica.

Esta solución permite compatibilizar los requerimientos estructurales del espacio público con una gestión eficiente y sostenible del agua pluvial, reduciendo significativamente la escorrentía superficial y controlando su infiltración hacia los estratos subterráneos del terreno.

Desde el punto de vista topográfico, el sistema adoptado permite ajustarse a las rasantes de los elementos urbanos limítrofes, garantizando accesibilidad universal y continuidad funcional con la franja de aparcamientos al norte, el ámbito de la calle del Aire y la comunicación directa hacia la calle Larregui. La plaza se resuelve con una pendiente mínima transversal del 1% hacia la línea de recogida longitudinal que reemplaza al caz existente, situado en paralelo a la fachada del edificio institucional. Esta disposición permite reconducir eficazmente las aguas de superficiales hacia la recogida, optimizando el comportamiento hidráulico del conjunto y garantizando su funcionalidad bajo condiciones de tráfico ligero y ocasional, incluyendo vehículos de emergencia, mantenimiento y servicio comercial.

El uso del pavimento drenante en el ámbito del proyecto transforma gran parte del área “dura” de la plaza en una infraestructura verde de drenaje funcional. Junto con las superficies verdes de los nuevos parterres y del arbolado con sus zonas de sombra, favorece la reducción de la temperatura superficial de forma, mejorando el comportamiento térmico del conjunto. Estudios específicos en materia, han demostrado que los entornos peatonales que combinan el uso de SUDS y vegetación pueden reducir las temperaturas de la superficie en un rango variable entre 1.67°C y 12.78°C, favoreciendo condiciones higrotérmicas favorables para la estancia incluso en temporadas calurosas.

Además, el sistema requiere bajo mantenimiento a medio y largo plazo, lo que lo convierte en una solución sostenible y alineada con los principios de renaturalización urbana.

PERGOLAS

Como parte de la estrategia pasiva de regulación climática y cualificación espacial, se han incorporado dos pérgolas metálicas ubicadas en puntos estratégicos de la plaza.

Estas estructuras, ejecutadas mediante perfiles tubulares soldados de acero lacado -según las especificaciones del proyecto de arquitectura y estructura- se caracterizan por su geometría esbelta y discreta.

El diseño incluye un sistema de cables tensados de acero galvanizado, dispuesto para guiar el crecimiento y desarrollo de las especies trepadoras perennes y caducifolias. Este sistema facilita la formación progresiva de cubiertas vegetales sombreadas.

Además de tener una clara función bioclimática, las pérgolas generan ámbitos de estancia definidos, protegidos de la radiación solar directa, favoreciendo la permanencia y el uso prolongado del espacio en condiciones variables de exposición solar. La incorporación de vegetación trepadora con fenología complementaria permite garantizar una cobertura vegetal activa durante todo el año, enriqueciendo el paisaje urbano con un carácter dinámico, cambiante y sensorialmente estimulante.

ILUMINACION

Se diferencian tres tipos de luminarias:

_ a lo largo de los **recorridos perimetrales** principales, la iluminación ambiente se realiza por medio de balizas. La disposición de las luminarias acompaña los flujos peatonales a lo largo de la nueva acera en dirección norte-sur, desde el nuevo aparcamiento a norte hacia los accesos a la plaza.

_ en correspondencia de los principales **accesos a la plaza y zona de juegos**, la iluminación artificial prevé la colocación de luminarias compuestas por elementos esbeltos tipo pórticos que albergan tiras led en su parte horizontal. Se opta por una temperatura de color de tonos neutros, evitando la existencia de puntos de deslumbramiento, directos o indirectos.

_ en el **entronque de la calle Larregui**, y en la nueva zona de aparcamientos el proyecto aprovecha los mástiles existentes, redistribuyendo y redirigiendo los proyectores LED actualmente en uso en la plaza y potenciando la capacidad lumínica con dos proyectores de nueva generación.

El sistema combinado define una instalación flexible apta a los potenciales usos del espacio urbano también en nocturna.

Esta configuración se complementa con la instalación de unas tiras LED en dos bancos, aumentando el confort visual y seguridad en las zonas de uso y estancia de la plaza.

JUEGOS DE AGUA TRANSITABLES

En el ámbito occidental de la plaza, vinculado a las áreas de estancia y circulación peatonal, se proyecta un ámbito de juegos de agua transitables, concebido como una superficie multifuncional de uso libre, en la que el componente lúdico se activa puntualmente -por medio de pulsador o según programación horaria-. **Los dispositivos lúdicos generan arcos, cortinas o surtidores de agua: esta pluralidad de efectos estimula el juego libre y el desarrollo sensorial y psicomotriz de la infancia sin interrumpir el uso cotidiano de la plaza y sin interferir en la continuidad espacial de la misma.**

Esta intervención se integra como una extensión activa del espacio público, en la que el agua actúa como recurso lúdico, sensorial y climático, fomentando la convivencia intergeneracional y el confort estacional en el conjunto de la plaza. **El proyecto contribuye de forma directa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible en materia de reducción de desigualdades, ciudades sostenibles y acción climática.**

La zona de juegos ocupa una superficie poligonal de 31m², dimensionada para un uso simultáneo de entre 10 y 15 usuarios se resuelve mediante boquillas de chorro empotradas a ras de pavimento, realizado con el mismo despiece que caracteriza el resto de la plaza, siendo la junta cerrada y el adoquín colocados sobre solera armada y mortero de agarre.

El pavimento, continuo y antideslizante, garantiza la seguridad del tránsito y resulta compatible con el uso espontáneo por parte de distintas franjas de edad. La propuesta incorpora un sistema de recirculación automatizada del agua, con equipos de filtración, tratamiento y temporización, ajustado a la normativa vigente en materia de salubridad, eficiencia energética e higiene pública.

Desde el punto de vista constructivo, el sistema requiere la ejecución de una preinstalación hidráulica soterrada, que incluye las cámaras técnicas de bombeo y control, red de impulsión y retorno, puntos de drenaje superficial y conexión al sistema de evacuación de aguas. El dimensionado de la red hidráulica se ajusta a las prescripciones técnicas del fabricante del sistema y garantiza la independencia funcional respecto a la red general de saneamiento. El conjunto se aloja en un local actualmente destinado a almacén en la planta sótano -1 del edificio del Ayuntamiento, permitiendo el acceso para labores de mantenimiento y revisión.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Para el correcto funcionamiento del sistema, se proyecta una preinstalación hidráulica soterrada que comprende:

- _ Cámaras técnicas de bombeo y control, ubicadas en el almacén de la planta sótano -1 del edificio del Ayuntamiento, con acceso directo para mantenimiento.
- _ Red de impulsión y retorno, diseñada según las prescripciones del fabricante para garantizar caudales adecuados y total independencia de la red general de saneamiento.
- _ Puntos de drenaje superficial, situados en el perímetro del área de juego para evacuar posibles excesos y evitar estancamientos.
- _ Conexión al sistema de evacuación de aguas, con válvulas de corte y registro de control conforme a la normativa vigente.

El equipo de recirculación incluye filtros de tamiz, cloración automática y temporizadores electrónicos de alta precisión, asegurando siempre condiciones de higiene y calidad del agua.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y MATERIALES

La solución constructiva, unida a un avanzado sistema hidráulico y a la estricta observancia normativa, contribuye a generar una experiencia segura, sostenible y de valor público.

El sistema se diseña para ofrecer máxima durabilidad y seguridad al aire libre, con un mantenimiento mínimo:

- _ Estructuras portantes: acero inoxidable AISI-304, con doble tratamiento (imprimación de zinc + recubrimiento epoxi) para resistencia superior a la corrosión y ambientes clorados.
- _ Boquillas de impulsión: acetal, material no conductor, inerte a químicos y UV, con alta resistencia a la abrasión.
- _ Protectores de pie: poliuretano de baja densidad para amortiguar impactos accidentales.
- _ Tornillería y herrajes: acero inoxidable AISI-304 con tratamiento antivandálico.
- _ El pavimento de adoquín sobre solera armada y mortero de agarre, con junta cerrada, garantiza uniformidad, firmeza y una superficie certificada con Clase III de resbaladicidad.

SEGURIDAD Y NORMATIVA

El equipamiento cumple estrictamente la normativa europea de seguridad para instalaciones de juego y acuáticas:

UNE-EN1176: Equipamiento de áreas de juego y superficies.

UNE-EN1177: Ensayos de absorción de impactos en superficies de juego.

UNE-EN1069: Requisitos técnicos y de seguridad para toboganes acuáticos.

UNE-EN17232: Equipamiento de juegos en entornos de piscina.

CERTIFICACIÓN antideslizante Clase III.

Estos estándares garantizan la integridad estructural, la higiene del agua, la accesibilidad universal y la reducción al mínimo de riesgos por resbalones o impactos.

elementos de juego:

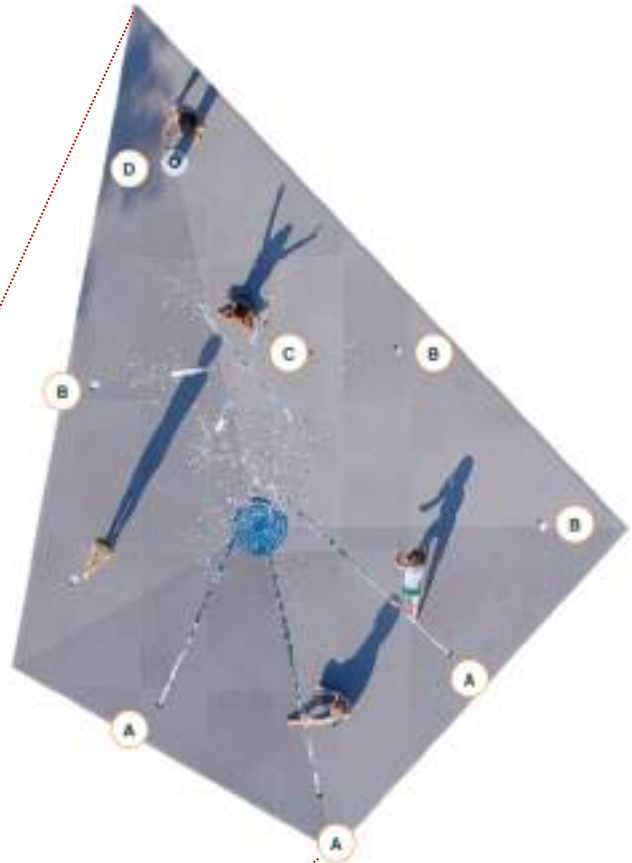
©2025. ISABA

A_ GP Arc (3)

B_ GP One (4)

C_ GP Vulkano (1)

D_ Poste activador (1)



ÁREA TOPOGRAFÍAS HABITABLES

Como parte de la estrategia de diversificación de usos y fomento de dinámicas intergeneracionales, el diseño paisajístico de la plaza incorpora un ámbito de uso libre localizado en el sector sur-este del ámbito de actuación.

Este espacio, definido por una geometría poligonal y ligeras variaciones topográficas, no responden a una programación cerrada como las áreas de juego infantil reglado, sino que se configura como entornos de *exploración informal*, *encuentro*, *trepa* y *descanso*, accesible y adaptable a usuarios de distintas edades.

TOPOGRAFÍA DE ADOQUINES DE MADERA.

La porción que se mantiene horizontal y nivelada se plantea como un pavimento de adoquines de madera natural en forma de secciones circulares transversales, obtenidas por corte perpendicular al eje del tronco e hincadas verticalmente sobre base de arena.

TOPOGRAFÍA DE FALDONES INCLINADOS.

La plataforma topográfica es modelada mediante faldones inclinados dispuestos en abanico que convergen hacia un punto central ligeramente elevado. Esta configuración genera un espacio de juego libre, tipo "playa blanda", en el que las distintas inclinaciones permiten su uso como punto de encuentro, estancia informal o deslizamiento.

El acabado del suelo se resuelve mediante un pavimento continuo amortiguador de corcho específicamente desarrollado para áreas de juego al aire libre. Se trata de un sistema bicapa, compuesto por una capa base de gránulos de corcho reciclado aglomerado in situ, que actúa como sustrato elástico de absorción de impactos, y una capa de acabado superficial de grano más fino, aplicada también in situ, que proporciona una superficie uniforme, antideslizante y continua.

Esta intervención tiene un carácter exploratorio y multisensorial, y permite a los niños trepar, recorrer o sentarse sobre los elementos. La ejecución de la obra civil se realizará conforme a las prescripciones técnicas del fabricante, incluyendo el fresado del terreno, la instalación de subbases drenantes y las capas específicas de anclaje para el acabado continuo.

El sistema garantiza un elevado rendimiento en términos de amortiguación, permeabilidad al agua y estabilidad térmica, incluso en condiciones de exposición directa. Cumple con las exigencias de la norma EN 1177 relativa a la absorción de impactos y está libre de metales pesados, contaminantes orgánicos volátiles o compuestos tóxicos, lo que lo hace apto para su uso también en espacios de juego con tránsito infantil.

Desde el punto de vista constructivo, el sistema se ejecutará sobre una subbase previamente estabilizada y compactada, con espesor y granulometría definidos según las especificaciones del fabricante. La instalación se realizará in situ mediante mezclado y extendido mecánico, respetando los tiempos de curado y las condiciones ambientales exigidas para asegurar su correcto fraguado y adherencia. El resultado es una superficie drenante, segura, de bajo

mantenimiento, integrada topográficamente con el entorno y con un buen comportamiento frente al envejecimiento y al uso intensivo.

Este sistema garantiza **absorción de impactos, permeabilidad superficial y resistencia al desgaste**, con un comportamiento mecánico adecuado a exteriores y una excelente integración paisajística.

MOBILIARIO URBANO

CRITERIOS DE INTEGRACIÓN FUNCIONAL

Dentro de la estrategia general de ordenación del espacio público, el mobiliario urbano se ha concebido como un componente activo en la definición formal y funcional de los distintos subámbitos de la plaza. Elementos como bancos, pérgolas y luminarias no se entienden como añadidos, sino como dispositivos estructurantes, que contribuyen a organizar los usos potenciales y cualificar los recorridos, zonas de estancia y accesos.

BANCO

Se opta por la realización de bancos monolíticos de hormigón armado realizados in situ con árido visto sin elementos metálicos expuestos ni anclajes visibles. Se trata de un diseño en L, diseñado acorde con las geometrías planimétricas del proyecto, con canto redondeado superior y aristas controladas, lo que mejora tanto la durabilidad como la seguridad de uso.

La elección del material responde a criterios de resistencia mecánica y bajo mantenimiento, adecuándose a contextos urbanos de uso intensivo. El hormigón visto fratasado liso presenta una buena estabilidad dimensional frente a ciclos térmicos y alta resistencia al desgaste por abrasión y vandalismo.

En dos de los bancos, en las zonas norte y sur de acceso a la plaza, se incorpora un sistema de iluminación lineal LED empotrada en una ranura longitudinal de su cara inferior, concebido como solución de emisión indirecta y temperatura cálida, una iluminación de apoyo que mejora la legibilidad nocturna del conjunto.

FUENTE DE AGUA

En proximidad del área de topografías habitables, se ha previsto la instalación de una fuente de boca, con el fin de garantizar puntos de hidratación accesibles dentro del espacio público. El elemento se sitúa en el extremo izquierdo de la franja vegetada que define el límite sur del edificio, en una posición estratégica que permite su fácil localización y uso tanto por parte de usuarios en tránsito como de quienes permanecen en las zonas de estancia activa. Su ubicación, próxima pero no intrusiva respecto a las zonas lúdicas, responde a criterios de accesibilidad universal, seguridad y mantenimiento, colocándose fuera de las áreas de impacto directo, pero dentro del radio de servicio funcional.

Se ha seleccionado una fuente de hormigón, de líneas rectilíneas -tipo Root 373 de la marca SIT-, diseño compacto y sin elementos salientes, lo hace adecuado para su implantación en entornos urbanos de uso intensivo. La conexión a red y sistema de evacuación se realizarán conforme a las prescripciones técnicas del fabricante y MCP, asegurando el correcto funcionamiento y durabilidad del elemento.

La elección de acabados de tonos claros para los pavimentos y el mobiliario urbano favorece la menor absorción del calor y, por lo tanto, la reducción del efecto de isla de calor, es decir la disminución de las temperaturas superficiales de los elementos urbanos.



INSTALACIONES

RED DE ABASTECIMIENTO. La actuación en la plaza no se cuenta con modificar ninguna red existente.

La afección a la red consiste en alimentar el área de juegos de agua transitable y la fuente de boca en la zona sur de la plaza. Se dejarán las tapas de los registros existentes a la cota de la pavimentación definitiva y de únicamente se desplazarán aquellas arquetas que tengan interferencias con elementos arquitectónicos de la propuesta de rediseño de la plaza.

RED DE SANEAMIENTO PLUVIALES. La nueva plaza cuenta con un sistema de drenaje sostenible que permitirá la parcial filtración de las aguas pluviales al terreno a través de las capas del paquete inferior de urbanización especificadas en la descripción del SUDS.

Se considera que la red de pluviales, que actualmente evacúa toda la plaza mediante un sumidero de recogida de agua superficial, se verá beneficiada al contar con un grado de infiltración parcial en el terreno. No obstante, el proyecto contempla una recogida lineal que corre paralelamente a la fachada del edificio del Ayuntamiento que recogerá tanto las aguas pluviales que puedan llegar del área del porche y de la rampa, tanto la posible -aunque mínima- aportación de agua de laminación que pueda llegar de la plaza en condiciones de lluvias intensas.

Se proyecta además un sistema de recogida de tubos de drenaje cuya función será la de captar y conducir el exceso de agua a la zona ajardinada a norte.

No obstante, se cuenta con un punto de vertido controlado a la red de pluviales existente, para verter el exceso de agua que el sistema no sea capaz de infiltrar en el terreno. Se considera que la red va a estar sometida a una menor sollicitación de calado que en la actualidad.

En la red de saneamiento pluviales se contará con el vertido de la fuente de boca, contando con un aporte de escasa influencia en la red existente. Por esta razón, se realizará la nueva acometida, según definición del correspondiente plano de instalaciones.

RED DE SANEAMIENTO RESIDUALES. No se considera necesario realizar actuaciones en la red de saneamiento.

Tanto en la red de saneamiento de aguas pluviales como de aguas residuales, las tapas de registro se dejarán enrasadas con la pavimentación definitiva, adaptándolas a las nuevas rasantes de pavimentación.

RED DE ENERGIA ELECTRICA. La energía eléctrica se tomará del interior del edificio municipal. Dada la potencia considerada no es preciso de modificar las condiciones de suministro general de acometía al edificio.

En la medida de lo posible se reutilizan las arquetas existentes en la plaza, menos en aquellos casos puntuales en que las mismas interfieren con elementos de diseño propios de la propuesta.

ALUMBRADO PUBLICO. El proyecto abarca el alumbrado de la plaza, reutilizando en la medida de lo posible la infraestructura existente.

La propuesta de alumbrado abarca tres niveles de iluminación.

El sistema de balizas a lo largo del renovado recorrido peatonal garantiza una guía luminosa en la nueva acera de norte a sur.

La iluminación propia de la plaza se resuelve por medio de tiras led instaladas en pérgolas, pórticos y bancos.

Se opta por una temperatura de color de tonos neutros, evitando la existencia de puntos de deslumbramiento, directos o indirectos.

Tres mástiles, actualmente utilizados a soporte de los proyectores que iluminan la plaza, interfieren con la nueva propuesta en ámbitos de paso hacia y desde la plaza, por lo que se procederá a desmontarlos, de forma que el Ayuntamiento pueda aprovecharlo para nueva ubicación.

Se aprovechan los demás mástiles existentes para instalar dos nuevos proyectores que proporcionen una condición lumínica idónea al aparcamiento norte y al entronque de la calle Larregui hacia la calle del Aire.

Se prevé el re-uso y la redistribución de los proyectores existentes y su colocación en los mástiles que se preservan. En particular, la recolocación de los proyectores de exterior "Vaya Flood HP 150W RGBW" actualmente en uso, permitirá garantizar la iluminación en nocturna del edificio de la Casa

Consistorial, tal y como se puede apreciar en la simulación de estudio luminotécnico que se adjunta a la presente memoria.

El sistema combinado define una instalación flexible apta a los potenciales usos del espacio urbano también en horarios nocturnos.

En la entrada a la Casa Consistorial, los cuatro downlights existentes empotrados en falso techo se conectarán de forma que su funcionamiento se produzca de forma sincrónica con el horario de encendido del alumbrado público de la plaza. De esta forma, se garantiza la adecuada iluminación de este punto singular de entrada al edificio.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Se describen a continuación las principales características constructivas y las calidades de la propuesta de proyecto.

2.1. SUDS. SISTEMA URBANO DRENAJE SOSTENIBLE

El ámbito de actuación se sitúa sobre un terreno de relleno arcilloso de baja permeabilidad, lo cual limita significativamente la capacidad de infiltración directa en profundidad.

Los sondeos geotécnicos realizados en situ han evidenciado más específicamente una estratigrafía compuesta por rellenos antrópicos de naturaleza heterogénea, arcillas con cantos sobre sustrato rocoso alterado, cuyos valores de permeabilidad varían entre 10^{-6} m/s y 10^{-7} m/s, demostrando una baja permeabilidad.

Estas condiciones limitan considerablemente la capacidad de infiltración directa en profundidad y, en consecuencia, imponen la necesidad de una solución constructiva adaptada al comportamiento hidráulico del terreno y que garantice estabilidad estructural del pavimento.

DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA

Se han tomado como referencia casos de estudio referidos al sistema Breinco para pavimentos permeables, (cfr. *ECO SUDS®. Manual y Diseño de sistemas de pavimentación ECO-SUDS, 2023*) cuyas soluciones han demostrado un comportamiento hidráulico eficaz en entornos urbanos con similares condicionantes hidráulicos y técnicos.

Bajo estas premisas y dada la proximidad al edificio existente del Ayuntamiento, el diseño propuesto contempla una superficie total de 998.75m² de **sistema permeable de infiltración parcial** (con colocación de dos láminas de geotextil superior e inferior), que se complementa con la incorporación de una **red de drenaje**, dimensionada para evacuar el excedente hídrico en situaciones de saturación o episodios de lluvia intensa cumpliendo así una función de alivio del sistema. En su conjunto el sistema permite minimizar la formación de encharcamientos, ralentizando el recorrido del agua a través del terreno urbanizado y disminuyendo por esto la escorrentía pluvial urbana.

CRITERIOS HIDRÁULICOS. Tratándose de un terreno de baja permeabilidad -cuyas características están detalladas en el informe geotécnico adjunto a la presente memoria- se ha estimado un valor del *California Bearing Ratio CBR* < 5. Dado el valor reducido del CBR, se define un espesor mínimo de subbase de 50cm, conforme a los criterios establecidos para suelos blandos. Con respecto a los valores mínimos del paquete constructivo en condiciones óptimas de infiltración, el incremento de la subbase de grava se realiza con material seleccionado de préstamo, siempre asegurando la compatibilidad entre capas conforme a las especificaciones técnicas del sistema.

El mayor espesor de la subbase actúa como depósito temporal de retención (reservorio) e infiltración retardada que, combinada con la red de drenaje, garantiza la funcionalidad del sistema ante eventos extremos.

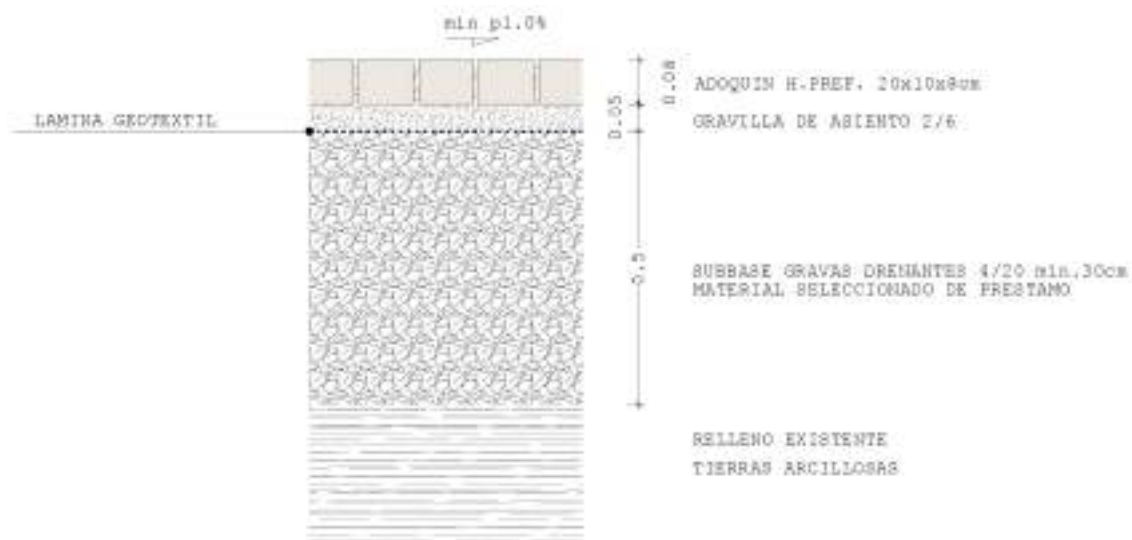
Contemplando los datos de la pluviometría media local (*cfr.* precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años igual a 72.7mm, conforme con los datos indicados en <https://meteo.navarra.es>), la sección constructiva planteada permite retener localmente un volumen de agua superior al volumen generado en un episodio de lluvia intensa, ofreciendo así un margen de seguridad tal a evitar el desbordamiento del sistema bajo condiciones de saturación temporal del terreno.

CRITERIOS ESTRUCTURALES. El dimensionado de la estructura del firme, además de las condiciones hidráulicas, depende del uso y del volumen de tráfico al que la pavimentación estará expuesta.

El uso de la plaza es preferentemente peatonal; sin embargo, se considera que el espacio esté sujeto a tráfico ocasional rodado de vehículos de emergencia, mantenimiento y vehículos comerciales ligeros.

Se trata de una categoría de tráfico (3) a la que correspondería una subbase de gravas drenante de 4/20mm de espesor 30cm, a incrementarse en sección tratándose de una explanada con CBR<5. El incremento sugerido por los casos de estudio analizados reconduce a un incremento mínimo de 15cm.

Comparando este dato dimensional con el recabado del análisis hidráulico, se contrasta que finalmente el espesor de 50cm de la subbase drenante es apto para satisfacer también la condición estructural del sistema.



SECCION CONSTRUCTIVA DEL SISTEMA DE PAVIMENTO DRENANTE. ADOQUIN H.PREFABRICADO 20x10x8CM

ACABADO SUPERFICIAL.

La plaza se caracteriza por la continuidad y uniformidad de tratamiento superficial. Se prevé un despiece de proporciones estrechas y alargadas, cuya pieza base tiene dimensión de 20x10x8cm.

La misma pieza de hormigón prefabricado de color claro (tipo marfil) resuelve los diferentes ámbitos.

PAVIMENTO CON JUNTA VEGETAL EN LA PLAZA Y JUNTA REDUCIDA EN PASOS DE ACCESIBILIDAD MEJORADA (01). En la mayor superficie de la plaza, las piezas de hormigón prefabricado se disponen sobre gravilla de asiento 2/6 y cama de gravas drenantes 4/20 (espesor mínimo 30cm) y material seleccionado de préstamo (espesor mínimo de la subbase de 50cm) y se coloca con junta vegetal abierta realizada con separadores biodegradables de madera, colocados paralelamente al lado corto del adoquín, cada dos piezas consecutivas. La junta, del espesor de 38mm, se llenará en su totalidad con un 50% de tierra de cultivo de textura arenosa con un contenido mínimo de un 3% de materia orgánica para el crecimiento de césped. Cuando las raíces hayan arraigado, el área pavimentada puede soportar de forma ocasional el paso de vehículos ligeros.



EJEMPLO DE COMBINACIÓN ADOQUIN H. PREFABRICADO
CON SEPARADOR DE MADERA BIODEGRADABLE

Se diseñan dos recorridos a accesibilidad mejorada, utilizando el mismo despiece de adoquín, sin junta vegetal y rejuntado con gravilla.

La misma solución se adopta en la zona sur-este de la plaza donde, a raíz de los ensayos de permeabilidad in situ, se ha detectado la condición más desfavorable en cuanto a permeabilidad del terreno. Razón por la cual se elige reducir la aportación de agua por infiltración, disminuyendo la anchura de las juntas entre adoquines.

PAVIMENTO CON JUNTA REDUCIDA DE GRAVILLÍN (02). El recorrido accesible desde el aparcamiento a norte y las aceras perimetrales a la plaza se resuelven con el mismo tipo de pavimento rejuntado con gravilla, reduciendo el tamaño de las juntas entre adoquines.

PAVIMENTO CON JUNTA REDUCIDA DE GRAVILLÍN SOBRE SOLERA (03). Haciendo referencia específica a las recomendaciones de uso de los pavimentos permeables en

proximidad a las edificaciones y a las “recomendaciones para la cimentación” del estudio geotécnico elaborado en ocasión del proyecto de la nueva plaza consistorial de la Cendea de Galar (Laboratorios Entecsa, junio de 2005), a lo largo del perímetro del edificio del Ayuntamiento, se proyecta una franja de 2m de ancho de pavimentación impermeable, evitando así aportar agua y humedad a la cimentación existente.

PAVIMENTO CON JUNTA DE MORTERO - c III (05). Para el ámbito de los juegos de agua transitables el mismo adoquín se coloca sobre mortero de agarre y losa armada dimensionada según las especificaciones técnicas. El grado de resbaladicidad Clase III del pavimento cumple con los requerimientos de seguridad de uso y limitación del riesgo de resbalamiento en zonas de juegos con agua.

PAVIMENTO CON JUNTA DE MORTERO SOBRE SOLERA (07). La misma pieza resuelve la continuidad entre la acera peatonal que bordea la plaza y la calle Larregui, siendo en este último caso colocada sobre losa armada y capa de mortero de agarre.

MANTENIMIENTO.

Con el fin de mantener la eficiencia del sistema y del grado de permeabilidad del pavimento, se realizará un mantenimiento mínimo de forma periódica.

Las acciones estarán enfocadas a evitar la acumulación de hojas y sedimentos, la presencia de hierbas no deseadas, la pérdida de permeabilidad, según las frecuencias especificadas por el mismo fabricante del sistema.

3. MEMORIA PAISAJISTICA

3.1. CONTEXTO Y CRITERIOS GENERALES DEL PROYECTO DE PAISAJE

El proyecto paisajístico de la Plaza de Galar se estructura como una intervención integral sobre una topografía verde, con el objetivo de articular una propuesta ambientalmente sensible, funcionalmente versátil y resiliente frente a las variaciones estacionales.

El diseño se basa en criterios de confort térmico, adecuación climática, eficiencia ecológica y mantenimiento racionalizado, mediante la implementación de **soluciones estacionales adaptativas**.

3.2. ESTRATEGIAS CLIMÁTICAS Y DISEÑO ADAPTATIVO

El diseño vegetal responde a la orientación, régimen solar y circulación de vientos dominantes en el emplazamiento, considerando el impacto estacional sobre la experiencia de uso.

En la **corona suroeste**, la selección de especies **caducifolias** -como el *Prunus avium* 'Plena' (Cerezo silvestre), *Acer monspessulanum* (Arce de Montpellier), *Cercis siliquastrum* (Árbol del amor) y los arbustos *Syringa vulgaris* (floración en primavera) y *Buddleja weyeriana x davidii* Flower Power (floración en verano)- permite maximizar el aprovechamiento solar en invierno, cuando la demanda térmica es mayor, y generar sombra efectiva en verano, contribuyendo al confort higrotérmico del espacio público.

En la **franja norte**, el uso de la especie **perennifolia** -*Quercus ilex* (encina)-, permite reducir la incidencia directa del viento y crear un límite vegetal protector y constante, estable durante todo el año. Esta configuración refuerza la eficiencia bioclimática del conjunto y la lectura estructural del paisaje urbano.

3.3. ESTRUCTURA VEGETAL ESTRATIFICADA Y BIODIVERSIDAD FUNCIONAL

El diseño de la propuesta de paisajismo se resuelve mediante una estratificación organizada en tres niveles por encima de la tierra de cultivo, con el fin de maximizar la funcionalidad ecológica y la coherencia visual del conjunto:

- I. **Acolchado superficial:** compuesto principalmente por *acolchados minerales* -grava arenisca de distintas granulometrías (G 6/12, 12/24 y 40/60 mm) en los parterres que definen la corona de origami; grava volcánica (G 12/24 y 40/60 mm) en el parterre debajo del porche (sobre forjado)- y *acolchados orgánicos* -como corteza de pino en los parterres limítrofes a la zona de juego a sur de la plaza. Este estrato cumple funciones de protección del suelo, control de la evaporación, regulación térmica y supresión de vegetación espontánea.
- II. **Estrato medio-bajo:** conformado por especies arbustivas y vivaces de bajo porte y mantenimiento reducido, como *Myrtus communis*, *Lavandula*

angustifolia, *Cistus albidus*, *Erigeron glaucus*, *Carex dipsacea*, *Scabiosa graminifolia* y *Geranium cinereum* 'Ballerina'. Estas especies han sido seleccionadas por su resiliencia climática, valor estético estacional y capacidad para estructurar visual y funcionalmente el espacio.

- III. **Nivel arbóreo:** incluye alineaciones y plantaciones en tresbolillo, organizadas de acuerdo con las condiciones micro-climáticas y de uso. La combinación de especies arbóreas y arbustivas perennifolias y caducifolias, oportunamente distribuidas a lo largo de la intervención paisajística, aporta diversidad estructural, sombra funcional y calidad ambiental.

Este sistema de estratificación permite generar una vegetación **compleja, más estable y resiliente**, favoreciendo la biodiversidad urbana y proporcionando una lectura paisajística coherente con la escala del espacio público.

Una mención específica merece el parterre ubicado bajo porche, que se resuelve mediante un sistema de **cubierta vegetal multicapa tipo ZinCo**, adaptado a condiciones de baja profundidad y construido sobre el forjado de techo de la planta sótano -1 del edificio del Ayuntamiento.

El detalle constructivo responde a criterios de protección del soporte estructural existente, drenaje eficiente y adecuada aireación del sustrato, integrando todas las capas necesarias para garantizar la durabilidad y el correcto desarrollo de la vegetación:

- _ **acolchado mineral** (5cm), destinado a minimizar la evaporación, controlar la temperatura superficial y evitar la aparición de flora espontánea.
- _ **tierra vegetal** (espesor 20cm) con incorporación de sistema de riego por goteo.
- _ **Filter Sheet TG:** lámina filtrante que separa el sustrato de las capas de drenaje, evitando su colmatación.
- _ **Floradrain® FD 40-E:** elemento estructural de drenaje y almacenamiento temporal de agua, con capacidad portante para sustratos medios.
- _ **lámina geotextil e impermeabilización anti-raíces**, que protege la estructura inferior del edificio y garantiza la estanqueidad del sistema.

La solución constructiva elegida permite renaturalizar el espacio bajo porche gracias a la implantación controlada de vegetación sobre una estructura horizontal, garantizando la protección del sistema portante frente a la humedad y a la penetración radicular, al tiempo que asegura la gestión hídrica de una cubierta ajardinada de baja carga.

3.4. TRATAMIENTO EDAFOLÓGICO Y GESTIÓN HÍDRICA

El sistema de plantación ha sido definido en función de la tipología de vegetación, incorporando perfiles de sustrato diferenciados. Se consideran espesores variables en función de la profundidad de enraizamiento y las

necesidades fisiológicas de cada especie, definiendo una estratigrafía compuesta según se detalla a continuación:

_ *Acolchado mineral*: 5-10 cm.

_ *Tierra vegetal*: 50-100 cm, según la profundidad radicular requerida.

_ *Gravas drenantes*: 15-20 cm.

_ *Fondo descompactado* con adecuada aireación y permeabilidad.

El diseño garantiza una correcta infiltración y gestión del agua de lluvia, **minimizando escorrentías** y favoreciendo la **retención hídrica estratégica**, sin generar encharcamientos. Este sistema promueve la autosuficiencia hídrica del espacio en condiciones normales de precipitación y reduce los costes de mantenimiento.

3.5. ELEMENTOS DE SOMBRA ESTRUCTURAL

Tal y como se ha mencionado anteriormente, con el objetivo de reforzar la protección solar en los meses cálidos, complementando la sombra arbórea y diversificando la experiencia del usuario en la plaza, el proyecto incorpora dos pérgolas metálicas vegetadas, estratégicamente ubicadas.

Las sencillas estructuras metálicas proporcionan el soporte físico para el crecimiento de una combinación de especies trepadoras con ciclos diferenciados y complementarios:

_ *Trachelospermum jasminoides*: elegida por ser una especie **perennifolia**, de crecimiento moderado y elevada densidad foliar. Esta trepadora se caracteriza por su **floración prolongada entre finales de primavera y mediados de verano**, y por mantener una cobertura vegetal constante a lo largo del año. Su presencia garantiza una **sombra estable** y una estética continua, incluso en los meses de menor actividad vegetativa del entorno.

_ *Rosas Sourire d'Orchidée* y *Guirlande d'Amour*: son **rosales lianoides de hoja caduca**, con **floraciones estacionales muy marcadas** que se extienden principalmente desde **finales de primavera hasta bien entrado el verano**, con picos de floración escalonados según las condiciones microclimáticas. Estas especies aportan una capa ornamental, rica en textura y color, que introduce una **variabilidad estacional dinámica y perceptible**, reforzando el carácter cambiante del espacio a lo largo del año.

La floración diferenciada aporta sombra filtrada, diversidad botánica y valor ornamental manteniendo la permeabilidad visual y la ventilación de los espacios de estancia cobijados.

3.6. VALOR ECOSISTÉMICO Y EFICIENCIA AMBIENTAL

El conjunto vegetal no solo cumple funciones estéticas o de confort, sino que activa una serie de **servicios ecosistémicos clave**:

- _ captación y filtrado de aguas pluviales
- _ amortiguación térmica e higrométrica.
- _ captura de polvo y partículas en suspensión.
- _ refugio para insectos polinizadores y fauna auxiliar.
- _ mejora del bienestar psicosocial de los usuarios.

La propuesta configura un sistema ecológico local coherente con la morfología urbana, que refuerza la biodiversidad funcional y consolida la plaza como un referente de infraestructura verde en la Cendea de Galar.

El proyecto paisajístico constituye una intervención técnicamente fundamentada y ambientalmente contextualizada, que incorpora soluciones vegetales ajustadas a las condiciones climáticas, espaciales y de uso específicas del entorno.

La combinación de criterios estacionales, organización estratificada de la vegetación e integración de estructuras de sombra pasiva da lugar a una estrategia de proyecto de conjunto, orientada a mejorar la habitabilidad, aumentar la resiliencia frente al cambio climático y elevar la calidad de uso del espacio público.

3.7. ESPECIFICACIONES

ZONA NORTE

Arbolado alineación sobre acera

- Especie para alineación : Encina, *Quercus ilex* (h: 12m, c: 10m)
- Distancia de plantación : 5 m

Césped (semillas) : *Festuca arundinacea* Starlett (48%) + *Festuca arundinacea* Tomcat 1 (48%) + *Bellis perennis* (2%) + *Chrysanthemum leucanthemum* (2%)

AREA 01

Parterres

Tipo a (carretera)

- Especie : Mirto, *Myrtus communis*
- Densidad de plantación : 2u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 40/60

Tipo b (interior)

- Especie : Lavanda, *Lavandula angustifolia* Dwarf Blue (o similar)
- Densidad de plantación : 3u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

AREA 02

Arbolado

- Especie para alineación : Encina, *Quercus ilex* (h:12, c: 10)
- Distancia de plantación : 5 m

Parterres

Tipo a (carretera)

- Especie : Mirto, *Myrtus communis*
- Densidad de plantación : 3u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 40/60

Tipo f1

- Especies : *Erigeron glaucus* + *Scabiosa graminifolia* + *Carex dipsacea*
- Densidad de plantación : 3u/m² + 3u/m² + 3u/m² (total: 9u/m²)
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

Tipo f2

- Especies : *Erigeron glaucus* + *Carex dipsacea* + *Geranium cinereum* 'Ballerina'
- Densidad de plantación : 3u/m² + 3u/m² + 3u/m² (total: 9u/m²)
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

Tipo f3

- Especies : *Carex dipsacea* + *Scabiosa graminifolia* + *Geranium cinereum* 'Ballerina'
- Densidad de plantación : 3u/m² + 3u/m² + 3u/m² (total: 9u/m²)
- Acolchado :
 - mineral : Grava arenisca, G: 12/20

AREA 03

Parterres

Tipo a

- Especie : Mirto, *Myrtus communis*
- Densidad de plantación : 3u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 40/60

Tipo c

- Especie : Jara blanca, *Cistus albidus*
- Densidad de plantación : 3u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

Tipo f1

- Especies : *Erigeron glaucus* + *Scabiosa graminifolia* + *Carex dipsacea*
- Densidad de plantación : 3u/m² + 3u/m² + 3u/m² (total: 9u/m²)
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

Tipo f2

- Especies : *Erigeron glaucus* + *Carex dipsacea* + *Geranium cinereum* 'Ballerina'

- Densidad de plantación : 3u/m² + 3u/m² + 3u/m² (total: 9u/m²)
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

Tipo f3

- Especies : *Carex dipsacea* + *Scabiosa graminifolia* + *Geranium cinereum* 'Ballerina'
- Densidad de plantación : 3u/m² + 3u/m² + 3u/m² (total: 9u/m²)
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

Pérgola

- Especies Trepadoras : *Trachelospermum jasminoides* + *Rosa Sourire d'Orchidée*
- Distancia de plantación : 1u/ml + 1u/ml (total 2u/ml)

AREA 04

Arbolado

- Especie para alineación : Encina, *Quercus ilex* (h: 12m, c: 10m)
- Distancia de plantación : 5 m

Parterres

Tipo a (carretera)

- Especie : Mirto, *Myrtus communis*
- Densidad de plantación : 3u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 40/60

Tipo f1

- Especies : *Erigeron glaucus* + *Scabiosa graminifolia* + *Carex dipsacea*
- Densidad de plantación : 3u/m² + 3u/m² + 3u/m² (total: 9u/m²)
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

Tipo f3

- Especies : *Carex dipsacea* + *Scabiosa graminifolia* + *Geranium cinereum* 'Ballerina'
- Densidad de plantación : 3u/m² + 3u/m² + 3u/m² (total: 9u/m²)
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

AREA 05

Parterres

Tipo a

- Especie : Mirto, *Myrtus communis*
- Densidad de plantación : 2u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 40/60

Tipo f2

- Especies : *Erigeron glaucus* + *Carex dipsacea* + *Geranium cinereum* 'Ballerina'
- Densidad de plantación : 3u/m² + 3u/m² + 3u/m² (total: 9u/m²)
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

AREA 06

Arbolado

- Especie : Cerezo silvestre 'Plena', *Prunus avium* 'Plena' (h: 10m, c: 9m)
- Distancia de plantación : 3-4 m

Parterres

Tipo a

- Especie : Mirto, *Myrtus communis*
- Densidad de plantación : 3u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 40/60

Tipo c

- Especie : Jara blanca, *Cistus albidus*
- Densidad de plantación : 3u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 12/20

Pérgola

- Especies Trepadoras : *Trachelospermum jasminoides* + *Rosa Guirlande d'Amour*
- Distancia de plantación : 1u/ml + 1u/ml (total 2u/ml)

AREA 07

Arbolado

- Especie : *Syringa vulgaris Dentelle d'Anjou* (h: 3m); *Syringa vulgaris Primrose* (h: 2,5m)

Parterres

Tipo a

- Especie : Mirto, *Myrtus communis*
- Densidad de plantación : 3u/m²
- Acolchado : mineral : Grava arenisca, G: 40/60

AREA 08

Arbolado

- Especies : (Triangulo Oeste) : Arce de Montpellier, *Acer monspessulanum* (h:5, c: 3,5). (Triangulo Este) : Árbol del amor, *Cercis siliquastrum* (h:10, c: 5)
- Distancias de plantación : 3-4 m

Parterres

2 opciones: combinar (a) con(a) o (b) con (b)

Tipo p

- (a) Acolchado : orgánico : Corteza de pino
- (b) Acolchado: mineral : Grava arenisca, G: 12/20

Tipo g

- (a) Acolchado: mineral : Grava arenisca, G: 12/20
- (b) Acolchado: mineral : Grava arenisca, G: 6/12

AREA 09. JARDINERA BAJO PORCHE

- Especies : **Carex testacea** (30 cm), **Carex dipsacea** (50 cm), **Stipa tenuifolia** (50 cm), **Stipa barbata** (70 cm) (una especie en cada triangulo), según especificaciones en plano.
- Densidad de plantación : 6u/m²
- Acolchado : mineral : Grava volcánica G :12/24 y 40/60 mm

ESPESORES DE LOS SUBSTRATOS DE PLANTACION
--

1. PARTERRES CON ARBOLADO

Acolchado (5-10 cm) + Tierra vegetal (100 cm) + Gravas drenantes (20 cm) + Fondo descompactado.

2. PARTERRES SIN ARBOLADO

Acolchado (5-10 cm) + Tierra vegetal (50 cm) + Gravas drenantes (15-20 cm) + Fondo descompactado.

3. ZONA DE CESPED

Tierra vegetal con arena de sílice (5 cm) + Tierra vegetal (25 cm) + Fondo descompactado.

4. JARDINERA BAJO PORCHE

Acolchado (5 cm) + Tierra vegetal (15-25 cm) + Filter Sheet TG + Floradrain® FD 40-E + impermeabilización resistente a las raíces. Jardinera sobre forjado existente.

MANTENIMIENTO

A continuación, se precisan algunas especificaciones para el mantenimiento de las plantaciones de los parterres:

- ***Myrtus communis*** : Podar a finales del invierno para equilibrar el arbusto y eliminar los tallos sobrantes si es necesario.
- ***Lavandula angustifolia*** : Cortar las inflorescencias marchitas en cuanto dejen de ser decorativas podando la mata. Podar bastante corto a finales del invierno para evitar que los tallos se ennegrezcan en la base.
- ***Cistus albidus*** : Después de la floración, cortar las flores y el follaje marchitos. De este modo, el arbusto se ramificará y se mantendrá compacto.
- ***Erigeron glaucus*** : Cortar las flores marchitas. Limpiar la mata antes de que reanude la vegetación en primavera.
- ***Scabiosa graminifolia*** : Prácticamente no necesita mantenimiento. Limpiar las partes secas después de la floración y al final del invierno.
- ***Geranium cinereum* 'Ballerina'** : Cortar las flores marchitas para prolongar la floración. Podar las partes secas y limpiar la mata a más tardar a finales del invierno.
- ***Carex dipsacea*** : Prácticamente sin mantenimiento, un ligero cepillado para eliminar las zonas secas suele ser todo lo que se necesita al final del invierno.
- ***Carex testacea*** : Prácticamente sin mantenimiento, un ligero cepillado para eliminar las zonas secas suele ser todo lo que se necesita al final del invierno.
- ***Stipa tenuifolia*** : Prácticamente sin mantenimiento, un ligero cepillado para eliminar las zonas secas suele ser todo lo que se necesita al final del invierno.
- ***Stipa barbata*** : Los tallos y las inflorescencias darán relieve a los parterres durante el invierno. Cortar las partes secas en cuanto dejen de ser decorativas y cepillar la mata antes de que la vegetación empiece a crecer a finales del invierno.

4. CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1. CUMPLIMIENTO NORMATIVA URBANISTICA

La actuación se localiza en el ámbito urbano del Sector S.1 del Plan Parcial de Salinas, del Plan Municipal de la Cendea de Galar, aprobado mediante publicación en el Boletín Oficial de Navarra n.142/2001, y se desarrolla conforme a las determinaciones establecidas en las *Ordenanzas de urbanización*, capítulo II. Condiciones generales de urbanización, Sección Primera y Sección Segunda del citado instrumento de planeamiento.

La intervención se circunscribe a un ámbito público preexistente –una plaza consolidada– con el objetivo de mejora urbana y no modifica su calificación urbanística ni su uso principal como espacio libre de uso público.

Las actuaciones proyectadas incluyen principalmente la renovación de pavimentación, integración de pérgolas ligeras, nueva iluminación exterior, incorporación de nuevos espacios vegetados y ámbitos de estancia con mobiliario urbano, rediseño del sistema de drenaje y actualización de las redes de servicio.

COHERENCIA CON LAS DETERMINACIONES URBANÍSTICAS (Artículos 6-8)

El diseño planteado respeta la ordenación establecida en cuanto a usos permitidos.

Se garantiza la compatibilidad funcional con el resto del espacio viario y los ámbitos libres adyacentes, manteniendo la accesibilidad, continuidad y permeabilidad espacial de la plaza.

CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

La propuesta de reurbanización de la plaza cumple con los criterios establecidos para la ejecución de obras de explanación y pavimentación de espacios públicos, conforme a la *Sección segunda*, artículos 9,10 y 11 del planeamiento vigente.

El diseño contempla pavimentos dimensionados estructuralmente para soportar el tráfico peatonal y cargas puntuales derivadas del paso ocasional de vehículos de mantenimiento y emergencia; tratándose de previsión de tráfico ligero, no es de cumplimiento la Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras.

Las secciones constructivas adoptadas garantizan la resistencia frente a la rodadura y a la climatología local. Se integra un sistema de drenaje sostenible (SUDS) complementado con red de evacuación, asegurando la correcta gestión de aguas pluviales y la continuidad de recorridos peatonales accesibles. El diseño geométrico se ajusta a criterios de regularidad de perfiles y seguridad del peatón, incorporando materiales de bajo mantenimiento y alta durabilidad.

Finalmente, las escalinatas y rampas existentes o proyectadas se han diseñado conforme a los criterios dimensionales de accesibilidad y seguridad, respetando pendientes máximas, huellas, contrahuellas y descansillos intermedios establecidos en el artículo 11.

Para las justificaciones normativas de las instalaciones (abastecimiento, saneamiento, baja tensión e alumbrado, riego, véase el apartado correspondiente de la memoria).

En lo relativo a la jardinería y arbolado, el proyecto respeta los criterios establecidos en la *Sección novena*, artículo 29 del Plan Parcial, priorizando la incorporación de especies autóctonas o naturalizadas, seleccionadas en función de su adaptabilidad al medio local, bajo requerimiento hídrico y reducido mantenimiento. La vegetación existente en el entorno ha sido evaluada técnicamente, y se preservará siempre que su estado fitosanitario y su ubicación lo permitan. Las nuevas alineaciones arbóreas cumplen con las distancias mínimas de plantación exigidas, situándose a más de 2,5 metros de la fachada del edificio del Ayuntamiento.

Todas las áreas ajardinadas están dotadas de sistema de riego automático y sistema de drenaje.

En cuanto al equipamiento urbano el proyecto cumple con los requisitos de la *Sección décima* (art. 30 y 31). La ubicación de los elementos se ha definido según criterios de funcionalidad, accesibilidad y confort urbano, y su integración formal responde a la estructura espacial de los distintos subámbitos de la plaza. Se prevé la instalación de bancos, una fuente de boca y dos papeleras, cumpliendo con las densidades mínimas exigidas por normativa.

Todos los elementos metálicos -pérgolas y pórticos- se proyectan con acabado lacado y protección superficial conforme a normativa UNE.

4.2. CUMPLIMIENTO NORMATIVA TMA/851/2021

El proyecto de reurbanización de la plaza adopta la regulación establecida en **la Orden TMA/851/2021**, que especifica las características exigibles para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

La intervención global del espacio público se alinea con los principios de diseño y accesibilidad universal recogidos en los artículos 5 y 7 de la Orden. El conjunto de la plaza, que se concibe como amplio espacio peatonal un entorno no discriminatorio, seguro y accesible, en el que se garantizan itinerarios a accesibilidad universal mejorada desde los accesos perimetrales, una disposición lógica de los sub-ámbitos funcionales (estancia, tránsito, vegetación, juego) y condiciones geométricas que permiten la movilidad autónoma de todas las personas, independientemente de su edad o capacidad.

El diseño de los pavimentos se ajusta a lo dispuesto en el artículo 11, asegurando que todos los itinerarios presentan pavimentos duros, estables, antideslizantes y sin resaltes, tanto en seco como en condiciones de humedad. Se ha proyectado un sistema de adoquín permeable de pequeño formato, que garantiza la regularidad superficial y la continuidad del recorrido, evitando juntas abiertas o discontinuidades que puedan comprometer la

seguridad o el tránsito de personas con movilidad reducida. Asimismo, no existen cambios de nivel bruscos, y se han previsto pendientes transversales inferiores al 2%, en cumplimiento de los valores máximos establecidos para la accesibilidad.

La escalera al noroeste de la plaza se diseña conforme con las condiciones previstas en el artículo 15. En dicha escalera y en la rampa de acceso a la Casa Consistorial se diseñan pasamanos dobles cuya altura de colocación será, en el pasamanos superior igual a 1,00m, y en el inferior de 0,70m.

El mobiliario urbano incluido en proyecto (bancos, fuente, papeleras, bolardos) responde a lo exigido en el artículo 25 y siguientes, en cuanto a la colocación, diseño y características físicas de los elementos.

La plaza de aparcamiento reservada para personas con movilidad reducidas se ubica contigua a los recorridos de accesibilidad mejorada (artículo 35), y respeta en su diseño las prescripciones normativas, con particular cuidado a las dimensiones de las zonas de transferencia. Estará oportunamente señalizada según las especificaciones del artículo 43.

Se prevé el uso de pavimento táctil indicador direccional y de advertencia. Para facilitar la localización de escalera y pasos peatonales se prevén franjas guías, representadas gráficamente en plano de planta y conformes con lo previsto en los artículos 45 y 46.

En lo que se refiere al ámbito sur de la plaza, contigua a la c/ Larregui, hay una plataforma única (según art. 5, punto 3) con espacio de tránsito compartido entre peatones y vehículos; el espacio está dotado de elementos urbanos, los bolardos que contribuyen a identificar el espacio de uso exclusivo peatonal. El diseño de los mismos respeta las condiciones previstas en el artículo 29.

NOTA

Para las justificaciones de las normas específicas, véase los apartados técnicos correspondientes.

5. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION

El CTE es de aplicación a las edificaciones públicas de carácter permanente, a las obras de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas. Pese a que no regula directamente la construcción de plazas urbanas, puede considerarse de aplicación en cuanto la propuesta incorpora elementos constructivos e instalaciones.

5.1. SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Ver anexo de la Memoria de cálculo de cimentación y estructura.

5.2. SI. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La aplicación del DB-SI tiene la finalidad de satisfacer el requisito básico SI de "cumplir con las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio" [I Objeto, DB-SI].

La propuesta no prevé elementos edificados, a falta de las dos pérgolas que se consideran una es construcción abierta, ocupada de forma esporádica y no continuada, con una carga de fuego mínima.

Tratándose de una construcción totalmente abierta al exterior sin cerramientos, permite la evacuación instantánea de los usuarios.

Al tratarse de una estructura exterior asimilable a un *elemento estructural secundario*, es de aplicación el punto 4 del DB SI6 y no se precisa cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

5.3. SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

El proyecto prevé la realización de suelo nuevo. Se prevé el uso de la misma pieza prefabricada de adoquín en toda la plaza y áreas peatonales.

Con respecto a la resbaladicidad, se cumple del SUA1.1, en cuanto la pieza es de clase 3.

No habrá discontinuidades en el pavimento (SUA 1.2).

Con respecto a la escalera de acceso a la plaza y la nueva rampa de acceso al edificio del Ayuntamiento contempladas en proyecto, cumplen con el SUA 1.4.

La realización de la escalera a noroeste, que salva en desnivel entre la acera y la plaza, se resuelve con peldaños cuyas características son conformes con las prescripciones del apartado 4.2.1 Peldaños.

Con respecto a la adecuación de la rampa de acceso al edificio del Ayuntamiento cumple las condiciones geométricas, pendiente (4.3.1), anchura y longitud del tramo de itinerario accesible (4.3.2). La rampa dispone de doble pasamano continuo en todo el recorrido accesible, además sus bordes libres cuentan con un elemento de protección lateral de 10 cm de altura. La longitud del tramo de rampa no excede de 3m, por lo tanto, los pasamanos no han de prolongarse en los extremos.

Al no haber acristalamientos exteriores, el SUA (1.5) no es de aplicación.

SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Con respecto al riesgo de impacto (SUA 2.1) y atrapamiento (SUA 2.2) no procede su aplicación.

La intervención prevé un espacio completamente abierto, cuyas alturas libres de paso son, en todo caso, más elevadas de las mínimas indicadas en el SUA. Pérgolas y pórticos son exentos de elementos practicables, acristalamientos, elementos insuficientemente perceptibles. Por lo tanto, el SUA 2 no es de aplicación.

SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

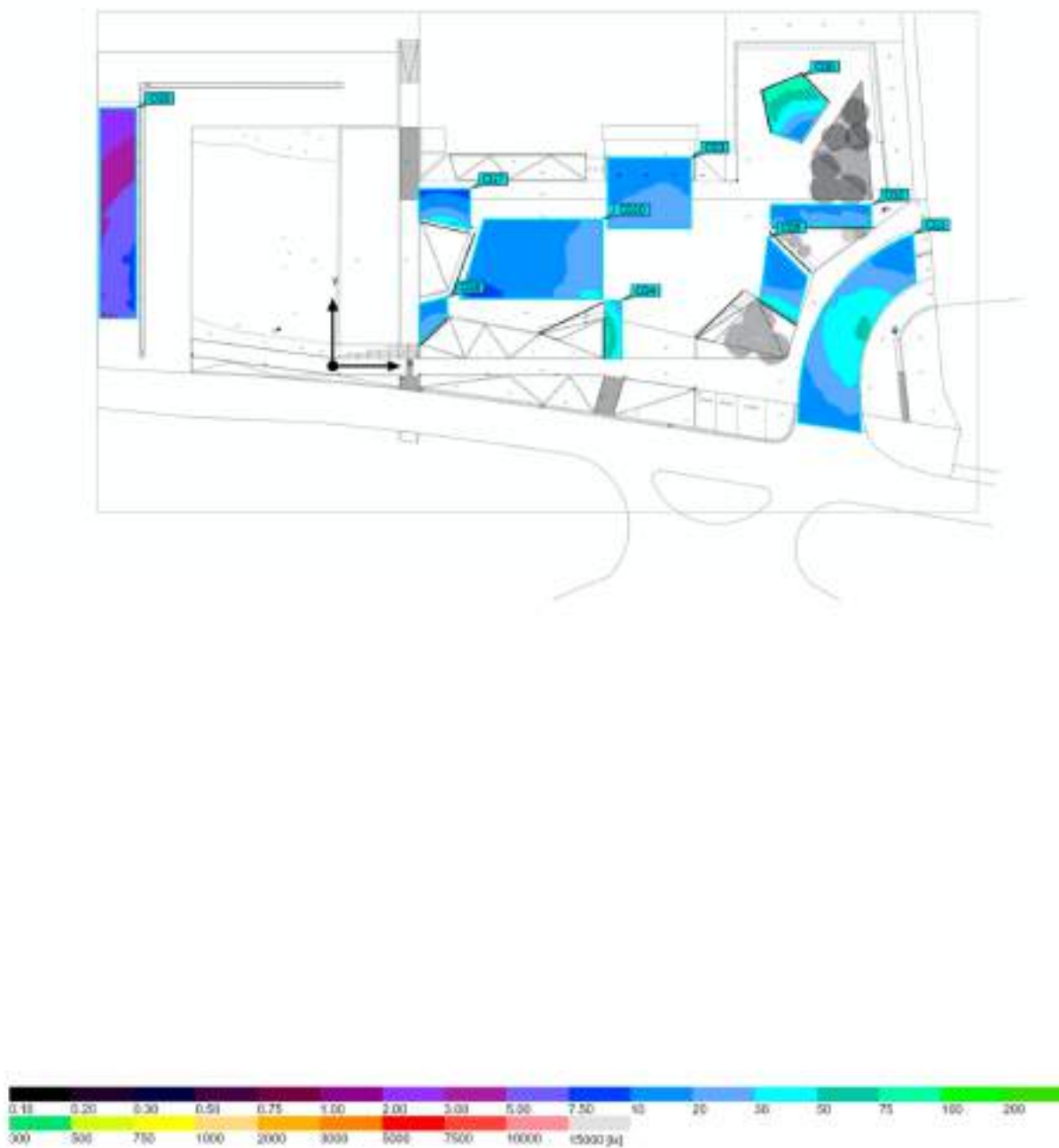
No procede su aplicación, en cuanto el proyecto define un espacio totalmente abierto y no constituye un recinto.

SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

“La instalación de alumbrado en cada zona dispondrá de alumbrado capaz de proporcionar una iluminación mínima de 20 lux en zonas exteriores [...], con un factor de una uniformidad del 40% como mínimo.” (cfr. SUA 4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación).

Se ha diseñado una instalación de alumbrado para la plaza para la que se prevé una ocupación y uso con las siguientes características.

OBJETOS DE CÁLCULO (TODO 3K)



SUPERFICIES DE CÁLCULO



Propiedades	E	E _{min}	E _{max}	U ₀ (g ₀)	g ₀	Índice
CARRETERA Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	27.3 lx	12.7 lx	55.9 lx	0.47	0.23	CG1
ACCESO 05 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	20.6 lx	9.66 lx	31.2 lx	0.47	0.31	CG2
PLAZA ZONA CENTRAL Iluminancia perpendicular Altura: 0.123 m	20.4 lx	11.0 lx	29.0 lx	0.54	0.38	CG3
ACCESO 03 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	48.5 lx	20.6 lx	81.4 lx	0.42	0.25	CG4
PARKING Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	4.96 lx	1.99 lx	8.76 lx	0.40	0.23	CG5
Superficie de cálculo 17 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	18.8 lx	7.92 lx	35.9 lx	0.42	0.22	CG7
Superficie de cálculo 18 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	19.8 lx	12.3 lx	28.1 lx	0.62	0.44	CG8
Superficie de cálculo 19 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	21.2 lx	11.8 lx	40.8 lx	0.56	0.29	CG9
Superficie de cálculo 20 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	16.6 lx	8.57 lx	31.1 lx	0.52	0.28	CG10

Perfil de uso: Configuración DIN Lux predeterminada (5.1-4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Al tratarse de una zona exterior no se contempla la instalación de un alumbrado de emergencia.

Únicamente se dispone de un sistema de alumbrado de emergencia en la sala de instalaciones en planta sótano -1, donde se prevé colocar el equipo técnico para el funcionamiento de los juegos de agua.

SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

No procede su aplicación, en cuanto la intervención define un espacio diáfano totalmente abierto y no constituye un recinto.

SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

No procede su aplicación, al no ser el área de juegos de agua transitables asimilable a una piscina (según la misma definición del ámbito de aplicación del DB).

SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

No es de aplicación en el ámbito de la plaza.

SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

No es de aplicación.

SUA 9. Accesibilidad

La intervención proyectada cumple con los requisitos establecidos en el DB, garantizando una utilización no discriminatoria, independiente y segura por parte de todas las personas, con especial atención a las necesidades de aquellas con movilidad o percepción reducida.

El diseño de la plaza contempla condiciones funcionales y de dotación acordes a los criterios de accesibilidad universal, incorporando soluciones constructivas que favorecen la movilidad autónoma. Se definen varios itinerarios de accesibilidad mejorada, que conectan los accesos perimetrales de la plaza con las zonas centrales de estancia y los puntos funcionales del espacio público. Estos recorridos cumplen en su totalidad con los condicionantes que definen un itinerario accesible, conforme al artículo 2.1 del SUA 9: ancho libre mínimo, pendientes, pavimentos estables y antideslizantes, ausencia de resaltes.

Se adecúa la rampa de acceso al edificio del Ayuntamiento que se establece como entrada accesible principal al inmueble. La intervención garantiza una transición continua y sin barreras entre el renovado espacio urbano y el edificio público, tanto en términos geométricos como de condiciones de seguridad y uso. Por otro lado, en la franja oeste de la plaza, hacia la calle del Aire, se reserva una plaza de aparcamiento accesible, dimensionada y señalizada según las prescripciones del DB-SUA, la Orden TMA/851/2021 y la normativa autonómica vigente, asegurando su proximidad funcional al entorno de la plaza y su conexión directa con los itinerarios peatonales de accesibilidad mejorada.

5.4. HS. SALUBRIDAD

Si bien el ámbito de actuación no interviene directamente sobre elementos constructivos del edificio existente del Ayuntamiento, algunas actuaciones previstas en proyecto se encuentran en contacto con elementos constructivos vinculados a su envolvente.

En todos casos, el proyecto actúa con respeto absoluto a los sistemas constructivos existentes, sin modificar la funcionalidad ni las condiciones de salubridad del edificio, manteniéndose las prestaciones exigidas por el CTE en su ámbito de aplicación indirecta.

HS 1. Protección frente a la humedad

La primera de las intervenciones corresponde a la adecuación geométrica de la rampa de acceso al edificio del Ayuntamiento, adaptándose su pendiente a la normativa vigente en materia de accesibilidad universal (DB-SUA).

La actuación no modifica la estratigrafía existente, ni afecta a los encuentros constructivos con el edificio: se respeta la cota de encuentro original y se mantiene la impermeabilización existente, asegurando la continuidad del sistema de estanqueidad del zócalo. Su configuración no compromete las condiciones de protección frente a la humedad en contacto con el cerramiento existente.

La segunda actuación consiste en la reposición del pavimento existente y en la ejecución de un parterre vegetado sobre el forjado de techo de planta sótano - 1, situado bajo porche a lo largo de fachada oeste del edificio. Esta intervención, aunque acotada a la retirada puntual del pavimento de adoquín existente en la actualidad, no altera las capas estructurales ni de impermeabilización existentes.

El sistema ajardinado adoptado se basa en una solución de cubierta vegetal multicapa, adaptado a condiciones de baja profundidad compatible con cubiertas transitables sobre forjado, y se compone de capas superpuestas de drenaje, geotextil, sustrato vegetal y acolchado superficial, garantizando el mantenimiento de impermeabilización original. Esta solución mantiene la protección frente a filtraciones, cumpliendo con el DB.

HS 2. Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación.

HS 3. Calidad del aire interior

No es de aplicación.

HS 4. Suministro de agua

No es de aplicación.

HS 5. Evacuación de aguas

La ejecución superficial de la rampa, revestida con baldosa cerámica antideslizante sobre capa de agarre y solera existente, garantiza el comportamiento adecuado frente a la evacuación superficial del agua de lluvia, derivándola hacia el sistema de drenaje previsto en el espacio público, recogida lineal continua que corre paralelamente a la fachada oeste del edificio del Ayuntamiento e identificada en los planos de proyecto.

La realización del parterre bajo porche favorece la evacuación de aguas pluviales por capas drenantes independientes, sin afectar a la integridad de la envolvente del edificio existente.

OTRAS CONSIDERACIONES

Resulta necesaria una mención específica a la instalación hidráulica asociada al sistema de juegos de agua, en tanto que su configuración técnica implica el cumplimiento parcial de los requisitos establecidos en el Documento Básico HS, particularmente en lo relativo al tratamiento, control y evacuación de agua en circuitos cerrados, aun tratándose de una actuación no estructural sobre el edificio existente.

Para garantizar el funcionamiento adecuado del sistema, se destina una sala técnica en planta sótano -1 del edificio, ubicada en un local actualmente destinado a almacén, que se identifica en los planos de proyecto.

La sala albergará los equipos principales del sistema: bomba de impulsión, colector de llaves de paso, filtro de arena, bomba de filtrado, controlador automático de cloro/pH, cuadro eléctrico, programador horario y depósito de compensación.

Aunque la intervención no afecta directamente a la salubridad interior del edificio, se justifica la adecuación de esta instalación conforme al Documento Básico HS del Código Técnico de la Edificación, en particular en lo relativo a la calidad del agua reutilizada (HS 4) y a la gestión y evacuación del agua sobrante (HS 5).

El sistema propuesto garantiza que el agua destinada a uso recreativo se mantiene en circuito cerrado, con recirculación continua a través de un sistema de filtración y desinfección automatizada, ajustado a los parámetros de calidad exigidos por la normativa sanitaria vigente.

Asimismo, se ejecuta una red de tuberías enterradas de impulsión y retorno desde la sala técnica hasta el área de juegos, trazada de forma que minimiza interferencias con las redes existentes. Su diseño garantiza tanto la hermeticidad como la evacuación segura del agua excedente a la red de saneamiento municipal, evitando riesgos de acumulación o retorno.

La adecuación funcional de la sala técnica, su accesibilidad desde zonas de mantenimiento, la ventilación natural existente, así como el cumplimiento de distancias mínimas a elementos estructurales y a otras instalaciones, justifica la idoneidad de la solución propuesta desde el punto de vista técnico y normativo.

En conjunto, la intervención no compromete las condiciones de salubridad del edificio existente y asegura el cumplimiento de los requisitos de higiene y seguridad establecidos por el DB-HS para instalaciones vinculadas a usos recreativos con agua.

HS 6. Protección frente a la exposición al radón

La intervención, por su propia definición de espacio abierto, no es considerada local habitable.

Además, de acuerdo con la clasificación de municipios en función del potencial de radón (Apéndice B. Clasificación de municipios en función del potencial de radón), Salinas de Pamplona (Comunidad Foral de Navarra) no se encuentra incluida en el listado de áreas de riesgo, por lo que no sería necesario tomar ninguna medida adicional con respecto a la exposición frente al radón.

5.5. HR. PROTECCION FRENTE EL RUIDO

El DB HR no es de aplicación para el proyecto objeto de la presente memoria, en cuanto la propuesta no recae en el ámbito de aplicación del DB.

5.6. HE. AHORRO DE ENERGIA

Los apartados de este DB no son de aplicación al presente proyecto.

HE 0. Limitación del consumo energético

No es de aplicación, en cuanto el proyecto no recae en el "Ámbito de Aplicación" definido por el DB.

HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética

No es de aplicación (cfr. HE1 "1. Ámbito de Aplicación").

HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas

El proyecto no consta de instalación térmica. Por lo tanto, la sección del DB no es de aplicación.

HE 3. Condiciones de la instalación de iluminación

Tal y como se indica en el pto. 1 "Ámbito de aplicación" de la Sección HE3 de este DB, esta sección es de aplicación únicamente a las instalaciones de iluminación interior.

Por lo tanto, no es de aplicación para el proyecto en objeto.

HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

No es de aplicación.

HE 5. Generación mínima de energía eléctrica

No es de aplicación. Los elementos construidos no recaen en el ámbito de aplicación.

HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos Eléctricos

No es de aplicación en cuanto, a pesar de incluirse en el proyecto una plaza de recarga para vehículo eléctrico, esta no se considera adscrita específicamente al proyecto.

OTRAS CONSIDERACIONES

Pese a que el DB **HE DB-HE**, no es de aplicación, se asegura que la intervención se ajusta plenamente a las exigencias pertinentes en materia de ahorro de energía.

Las luminarias instaladas serán de tecnología LED de alta eficiencia (> 120 lm/W), con regulación mediante programador horario y ópticas controladas, lo que permite optimizar el uso de la luz artificial y reducir el consumo energético.

Este planteamiento sigue los criterios orientados a evitar la sobre-iluminación, maximizar la eficacia lumínica, garantizar niveles adecuados de confort visual y minimizar la contaminación lumínica, tal como exige el apartado HE-3 del DB-HE. Las lámparas y equipos cumplen la clase energética exigida, y su instalación incluye sistemas de corte automático en zonas no operativas, reduciendo la demanda.

En su conjunto, estas medidas contribuyen a un entorno urbano energético sostenible, coherente con los objetivos del DB-HE y los compromisos de eficiencia y reducción de emisiones.

NOTA

Para las justificaciones de las normas específicas, consúltense los apartados de la memoria de instalaciones.

6. MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURA Y CIMENTACION

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA ESTRUCTURAL
- 1.2. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
- 2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN)

- 3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)
- 3.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE)
- 3.3. CIMIENTOS (DB SE-C)
- 3.4. CUMPLIMIENTO DE LA CODIGO ESTRUCTURAL (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL)
- 3.5. CUMPLIMIENTO DE LA NCSE-02 (NORMA SISMORESISTENTE)

ANEXO A

DESCRIPCIÓN DEL METODO DE CÁLCULO UTILIZADO POR EL PROGRAMA CYPECAD 3D

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto se adapta a la geometría de la parcela, creando zonas de actuación en la que se desplantan diferentes elementos estructurales, pórticos para luminarias y pérgolas metálicas.

Las dimensiones generales de las diferentes estructuras son variables y están representadas en los planos de proyecto.

Se realizan diferentes actuaciones de muros de contención con una altura variable donde la máxima son 46 cm. La disposición de los mismos y dimensiones están indicadas en los planos de proyecto.

Dado el uso y la ubicación de los elementos de hormigón se plantea la realización de los mismos mediante hormigón hidrofugo.

1.1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL:

CIMENTACIÓN:

Se proyecta la cimentación de acuerdo a la información del estudio geotécnico incluido en el actual proyecto.

Se plantea una cimentación mediante zapatas corridas para los muros de contención.

El apoyo de la cimentación se llevará hasta la zona elegida mediante un relleno de hormigón en masa HM-20 de tal forma que se asegure que ninguna zapata descarga sobre terreno blando. Si es necesario la realización de pozos de cimentación se realizarán de esta forma también.

Una vez realizada la excavación de las zapatas se deberá proceder continuamente y con celeridad a la cimentación no permitiendo la variación de las características geotécnicas de los materiales por fenómenos climáticos o de otra naturaleza.

ESTRUCTURA PORTANTE Y HORIZONTAL:

La estructura se resuelve mediante estructura metálica con perfilería tubular de geometría y secciones variables según está indicado en los planos de proyecto

Las perfilерías son tubulares de formas poligonales-rectangulares, que se realizaran mediante la soldadura de chapas metálicas con espesores según esta indicados en los planos de proyecto.

Las dos pérgolas están desplantadas sobre muros de contención, y los pórticos estarán representados sobre diferentes elementos según sea su propia ubicación.

1.2. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

El periodo de servicio previsto para los nuevos elementos estructurales proyectados es de 50 años.

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE Bases de Cálculo, DB-SE-AE Acciones en la Edificación, DB-SE-C Cimientos, así como en EL CODIGO ESTRUCTURAL y NCSE-02 construcción sismorresistente; para asegurar que las estructuras tiene un comportamiento estructural adecuado frente

a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles. Su justificación se realiza en el apartado 3, cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

No se han acordado entre promotor y proyectista prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE respecto a la seguridad estructural.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.1.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y TRABAJOS PREVIOS

Para poder realizar la cimentación del edificio se excavará hasta la cota indicada en los planos de cimentación.

Los taludes se realizarán de forma que no puedan ocasionar desprendimientos en la realización de los pozos de cimentación.

Se identifican los siguientes estratos:

- Nivel geotécnico 0, rellenos: estos materiales no son aptos para el desplante de la cimentación deberán ser previamente retirados por lo que no se le asigna una tensión admisible.
- Nivel geotécnico 1, arcillas con cantos con una carga admisible que se sitúan en torno a 1,50 kg/cm² alcanzando puntualmente valores superiores coincidiendo con la presencia de cantos.
- Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado con una carga admisible que varía entre 3,00 kg/cm² y valores superiores a 3,00 kg/cm² conforme se van alcanzando estados más sanos de la roca.

2.1.3 PARÁMETROS A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN:

Se plantea la cimentación de los muros para las pérgolas 1 y 2 en el nivel geotécnico 1, con una tensión admisible de 1,5kg/cm², de acuerdo a lo indicado en el estudio geotécnico del proyecto inicial del edificio del ayuntamiento y la ampliación del mismo para toda la zona de la plaza.

Es preciso alcanzar el mismo nivel geotécnico en todos los puntos de apoyo, dado que si una parte de la cimentación se apoya sobre este material, y otra sobre otro horizonte, se pueden producir asentamientos diferenciales.

Alguno de los horizontes analizados presenta ataque al hormigón, por lo que será necesario el uso de cementos sulforresistentes.

Una vez se realicen las excavaciones en la parcela y antes de que se ejecute la cimentación se validarán por la Dirección Facultativa y un geólogo las conclusiones del informe geotécnico a fin de ajustar la cimentación proyectada en caso de no satisfacer el terreno las hipótesis de cálculo tomadas.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL:

2.2.1 DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA:

Se consideran las acciones sobre la estructura que describe el CTE en el documento DB SE-AE.

En acciones gravitatorias se diferencian el peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso. Dentro de las cargas muertas está los elementos de cobertura, la sobrecarga de uso será la correspondiente a cubiertas ligeras sin forjados.

Se tiene en cuenta la acción del viento de acuerdo a lo indicado en el punto 3.3 y anejo D del CTE DB-SE-AE.

Se consideran las acciones sísmicas de acuerdo a la NCSE-02.

En el apartado de justificación del DB SE-AE se cuantifican las acciones consideradas en el cálculo.

2.2.2 BASES DE CALCULO Y MÉTODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL:

En el cálculo de la estructura se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

En la comprobación del estado límite último, que consiste en limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

Las hipótesis de cálculo contempladas en el análisis estructural se desarrollan en el punto 3.1.2 de este anejo correspondiente a la justificación del DB SE.

2.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN:
HORMIGÓN Y ACERO DE ARMAR:

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN ARMADO			CIMENTACION Y MUROS	RESTO DE ESTRUCTURA
Hormigón:	Cemento RC-16	Tipo /Resistencia	EN 197-1- CEM II 42,5 N-SR	EN 197-1- CEM II 42,5 N-SR
	Agua Art. 29	Contenido máx. del ión cloruro	< 2 gr./litro	< 2 gr./litro
	Áridos Art. 30	Clase	Triturado (de machaqueo)	Triturado (de machaqueo)
		Tamaño máx.	20 mm	20 mm
	Consistencia Art. 33.5		Plástica (asentamiento 30-40 mm)	Blanda (asentamiento 50-90 mm)
	Ambiente (clases de exposición) Tabla 27.1.a y 27.1.b		XC1+XA1	XC1
	Recubrimiento mínimo armaduras. Tabla 44.2.1.1.a/b		20+10mm+horm.limp. 70mm+paredes laterales	15+10mm
	Contenido mínimo cemento Tabla 43.2.1.a		XA1=325 Kg	XC1=250 Kg
	Relación máxima agua/cemento. Tabla 43.2.1.a		XA1=0,50	XC1=0,60
Acero:	Compactación		Vibrado	
	Tipo Acero Tabla 34.2.a Límite Elástico Tabla 34.2.a		B 500 SD 500 N/mm ²	
	Mallas electrosol. Tabla 34.3 Límite Elástico Tabla 34.3		B 500T 500 N/mm ²	

ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD				
	Tipo	Coeficiente parcial de seguridad	Nivel Control de la ejecución	Forma elaboración
Hormigones	HA-30/B/20/ XC1+XA1(*) HA-25/B/20/ XC1	1,5	Normal	Central
Acero	B 500 SD	1,15	Normal	Instalación de ferralla
Coef. Mayorac. acciones		C. Permanentes 1,35 C. Variables 1,5		
control de calidad del acero	Armaduras en posesión de distintivo de calidad oficialmente reconocido según Art. 18 (CODIGO ESTRUCTURAL) o Marcado CE.		Control de acero según ANEJO 4 del CODIGO ESTRUCTURAL	
Control de calidad del hormigón (Art. 17 CODIGO ESTRUCTURAL) ESTADÍSTICO	Nº Lotes		Según Tabla 57.5.4.1	
	Nº Amasadas		según Tabla 57.5.4.1	
	Nº Probetas		Dos por amasada	
(*)HORMIGON CON ADITIVOS HIDROFUGO				

La justificación de las cuantías mínimas exigibles a los elementos de hormigón armado y los recubrimientos elegidos en función de la clase de exposición se realiza en el apartado dedicado a la justificación de la CODIGO ESTRUCTURAL.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN):

PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	3.2	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	3.3	Cimentaciones	☒	☐
CODIGO ESTRUCTURAL	3.4	Estructuras de acero	☒	☐
CODIGO ESTRUCTURAL	3.5	Estructuras de hormigón	☒	☐
DB-SE-F	-	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	-	Estructuras de madera	☐	☒

Las estructuras de hormigón y acero están reguladas por el CODIGO ESTRUCTURAL y se aplica conjuntamente con el DB-SE y con el DB SE-AE. Deberá tenerse en cuenta, además las especificaciones de la normativa de construcción sismorresistente:

NCSR-02	3.6	Normativa Construcción Sismorresistente	☒	☐
---------	-----	---	-------------------------------------	--------------------------

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

La estructura se diseña y se calcula para que cumpla las exigencias básicas de seguridad estructural (resistencia, estabilidad y aptitud al servicio) y la exigencia básica de resistencia estructural al incendio, que consiste en comprobar que la estructura portante mantiene su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse el resto de las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

3.1.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Se ha verificado que para las diferentes situaciones de dimensionado (persistentes, transitorias y extraordinarias) no se han sobrepasado los estados límite.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD (ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS):

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente *resistencia de la estructura portante*, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente *estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes* del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ siendo:

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. APTITUD AL SERVICIO (ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO):

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos de acuerdo con lo expuesto en punto 4.3.3.1 del DB SE y el desplome local y total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica $G+Q$	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente $G + \psi_2 Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del $\Delta/H < 1/500$

También se ha comprobado que la frecuencia de excitación se aparta suficientemente de las frecuencias propias de la estructura.

Para asegurar que la influencia de acciones químicas, físicas o biológicas a las que esta sometido el edificio no compromete su capacidad portante, se ha empleado el método implícito que utiliza medidas preventivas (detalles constructivos, características de materiales, sistemas de protección...).

3.1.2. MODELO PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

Se realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas, forjados unidireccionales y losas macizas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

En las estructuras de hormigón armado, para la comprobación de las secciones en Estado Límite Último se considera un diagrama tensión-deformación del tipo elástico-plástico para las armaduras, y del tipo parábola-rectángulo para el hormigón.

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE CÁLCULO EMPLEADO:

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionamiento de los elementos estructurales se ha utilizado el programa CYPE 3D versión 2023.f.

Se incluye en el anexo 01 dentro de este anejo la descripción del método de cálculo empleado por este programa.

3.1.3. COMBINACIÓN DE ACCIONES Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES:

A) HORMIGÓN ARMADO:

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN ESTRUCTURA: CODIGO ESTRUCTURAL/CTE

▪ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_j$$

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_j$$

Situación Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00

Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

B) E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES: CODIGO ESTRUCTURAL/CTE

▪ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_j$$

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_j$$

Situación: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_p)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_n)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

C) ACCIONES CARACTERISTICAS

Para comprobar **tensiones sobre el terreno** (tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación) y **desplazamientos**.

- Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_j$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_j$$

Situación 1: Acciones variables sin sismo			Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)			Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable		Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00	Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00	Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)			Sismo (A)	-1.00	1.00

3.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE)

3.2.1 ACCIONES GRAVITATORIAS. SEGÚN CTE SE-AE

A) CUBIERTA PERGOLAS

ESTRUCTURA METALICA

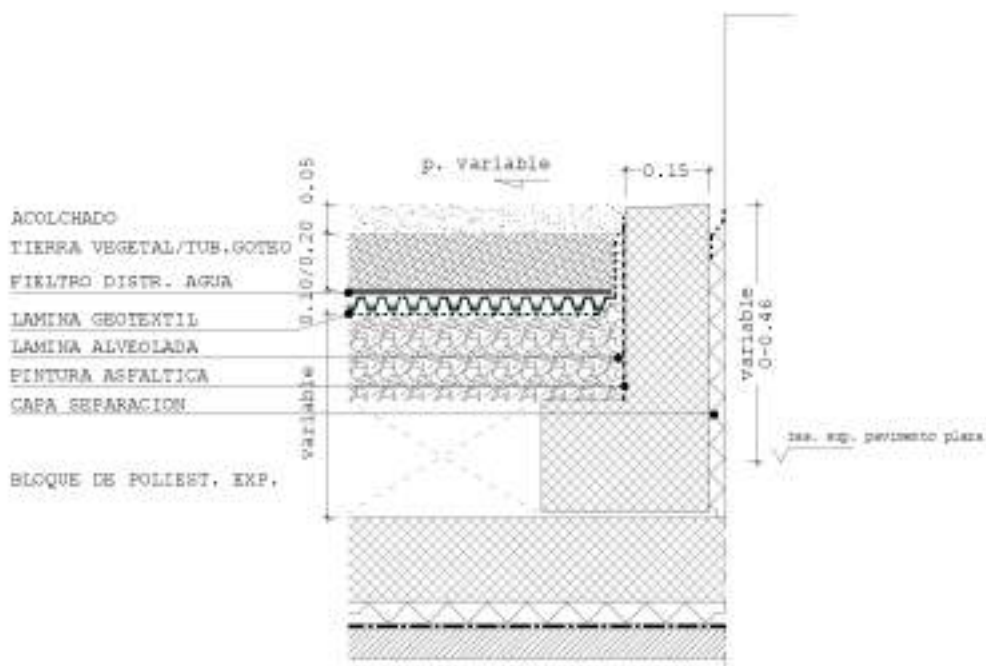
Peso propio forjado	SEGÚN PERFILES kN/m ²
Elementos de cobertura	0,35 kN/m ²
Sobrecarga uso	0,40 kN/m ²
Sobrecarga de nieve	0,65 kN/m ²

B) ELEMENTOS SOBRE FORJADO EXISTENTE

Actualmente existe una zona de la plaza sobre forjado de techo de sótano perteneciente a el edificio del ayuntamiento. Sobre dicho forjado está indicada la siguiente carga en el proyecto inicial:

Cota -0.10m:	
Forjado exterior	
-p.p. FORJADO 25+5	400 kg/m ²
-sobrecarga de uso	700 kg/m ²
-pavimento	150 Kg/m ²
TOTAL	1.250 kg/m²

Actualmente, en una zona del mismo se pretende la realización de una zona de jardinera, donde se proyecta el siguiente perfil:



La zona más cargada será la zona vegetal. Se estiman a continuación los pesos de los elementos actuantes:

- Solera de hormigón aligerado (densidad máxima 10kN/m ³)	
h=14cm	1,40 kN/m ²
- Grava h=15cm	2.85 kN/m ²
- Tierra vegetal h=15cm	2,40 kN/m ²
TOTAL	6,65 kN/m ²

El pavimento se elimina de dicha zona con lo que tenemos una carga muerta de 5kN/m²

Sin tener en cuenta los coeficientes de mayoración de cargas se puede concluir que sobre el forjado está admitida, en esa zona, todavía una sobrecarga de uso de 2kN/m².

3.2.2.-ACCIÓN DEL VIENTO SEGÚN CTE SE-AE

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto (presión estática q_e), se obtiene en función de la geometría de las pérgolas, la zona eólica y grado de aspereza del entorno de proyecto, y la altura sobre el punto considerado.

3.2.3.- ACCIONES TÉRMICA SEGÚN CTE SE-AE

Para la evaluación de la acción térmica se ha tenido en cuenta el artículo art. 3.4 de CTE SE-AE y además los siguientes factores:

- La forma y tamaño del edificio.
- Las temperaturas de referencia de construcción del edificio.
- Las temperaturas máxima y mínima, de verano e invierno respectivamente.
- El efecto de la radiación solar.

En este caso, dadas las pequeñas dimensiones de la estructura, no es necesario la aplicación de juntas de dilatación.

3.2.4.- NIEVE

Se consideran los valores representados en el punto 3.2.1 de este documento.

3.3. CIMENTACIONES (DB SE-C)

El comportamiento de la cimentación **en relación a la capacidad portante** (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.

En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

- En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ siendo:

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

- En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;

R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

- La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación **en relación a la aptitud al servicio** se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones; límites según artículo 2.4.3 del DB C.

b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo:

E_{ser} el efecto de las acciones;

C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

DIMENSIONES Y ARMADO: Las dimensiones y armados se indican en los planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la CODIGO ESTRUCTURAL atendiendo al elemento estructural considerado.

CONDICIONES DE EJECUCION: Sobre la superficie de excavación del terreno se debe extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento (hormigón de limpieza) que tiene un espesor mínimo de 10cm y sirve de base a la cimentación. Esta capa podrá no colocarse siempre y cuando se tomen 2 precauciones:

- Se aumentará el canto del elemento de cimentación (losa, zapata, viga, etc.) en 5cm, manteniendo la cota de rasante de la cara superior del elemento según queda definida en los planos de proyecto.
- Los separadores o calzos de las armaduras inferiores serán de 8cm., para garantizar impedir la agresión del elemento estructural por parte del terreno.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

3.4. ACERO (DB SE-A)

3.4.1. BASES DE CÁLCULO

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado:

La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos) y la aptitud para el servicio (estados límite de servicio):

Estados límite últimos

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Se ha comprobado, además, la resistencia al fuego de los perfiles metálicos aplicando lo indicado en el Anejo D del documento DB SI.

Estados límite de servicio

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

3.4.2. DURABILIDAD

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

Se han considerado las estipulaciones del apartado 3 del DB-SE-A, y que se recogen en el presente proyecto en los planos de arquitectura y construcción, y en el apartado de pliego de condiciones técnicas. A tal efecto:

- Se prevé la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto (situación, uso, etc.), la estructura (exposición, ventilación, etc.), los elementos (materiales, tipos de sección, etc.) y especialmente, los detalles, evitando:

- La existencia de sistemas de evacuación de aguas no accesibles para su conservación que puedan afectar a elementos estructurales.

- La formación de rincones, en nudos y en uniones a elementos no estructurales, que favorezcan el depósito de residuos o suciedad.

- El contacto directo con otros metales (el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.)

- El contacto directo con yesos.

- En el proyecto de edificación se indicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con las condiciones ambientales internas y externas del edificio. A tal fin se utilizará la norma UNE-ENV 1090-1:1997, tanto para la definición de ambientes, como para la definición de las especificaciones a cumplir por las pinturas y barnices de protección, axial como por los correspondientes sistemas de aplicación.

- Los materiales protectores se almacenarán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede terminada en dichos plazos.
- A los efectos de la preparación de las superficies a proteger y del uso de las herramientas adecuadas se utilizará la norma UNE-ENV 1090-1:1997
- Las superficies que no se pueden limpiar por chorreado, se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se limpiarán para quitar el polvo, el aceite o grasa.
- Todos los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger serán compatibles con los productos de protección a emplear.
- Los métodos de recubrimiento: metalización, galvanización y pintura se especificarán y ejecutarán de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante. Se utilizará la norma UNE-ENV 1090-1:1997.
- Se definirán y cuidarán especialmente las superficies que deban transmitir esfuerzos por rozamiento, superficies de soldaduras y para el soldeo, superficies inaccesibles y expuestas exteriormente, superficies en contacto con el hormigón, la terminación de las superficies de aceros resistentes a la corrosión atmosférica, el sellado de los espacios en contacto con ambiente agresivo y el tratamiento de los elementos de fijación. Para todo ello se utilizará la norma UNE-ENV1090-1:1997.
- En aquellas estructuras que, como consecuencia de las consideraciones ambientales indicadas, sea necesario revisar la protección de las mismas, el proyecto prevé la inspección y mantenimiento de las protecciones, asegurando, de modo permanente los accesos y el resto de condiciones físicas necesarias para ello.

3.4.3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Las secciones a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

3.5. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN CODIGO ESTRUCTURAL

3.5.1. BASES DE CÁLCULO:

La vida útil nominal considerada para la estructura proyectada es de 50 años.

Durante este periodo se debe satisfacer los requisitos siguientes:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Para asegurar la fiabilidad requerida a la estructura, Ésta se ha comprobado mediante cálculo frente a los estados límite últimos y de servicio que se consideran en el DB-SE y que se desarrollan en el punto 3.1 y frente al estado límite de durabilidad.

Además de las exigencias que establece el CTE en el documento DB-SE comentadas en el punto 3.1 de esta memoria, las estructuras de hormigón tienen que cumplir como exigencia de aptitud al servicio una limitación en las aberturas características de fisura según la tabla 5.1.1.2 del CODIGO ESTRUCTURAL y que se justifica en este apartado.

3.5.2. BASES DE CÁLCULO ADICIONALES ORIENTADAS A LA DURABILIDAD:

La CODIGO ESTRUCTURAL, define un estado límite, de Durabilidad, que consiste en verificar que el tiempo necesario para que el agente agresivo produzca un ataque o degradación significativa es mayor que el valor de cálculo de la vida útil del edificio.

Para poder realizar la comprobación del estado límite de durabilidad, se define el tipo de ambiente al que está sometido cada elemento estructural, definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto. El tipo de ambiente se define según la tabla 8.2.2 (clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras) y la tabla 8.2.3.a (clases de exposición relativas a otros procesos del deterioro distintos de la corrosión). Para que la estructura cumpla con el estado límite de durabilidad se ha seguido una estrategia que considera todos los posibles mecanismos de degradación, y se han adoptado medidas específicas en función de la agresividad a la que se encuentra sometido cada elemento.

3.5.2.1. JUSTIFICACIÓN DE LAS CLASES DE EXPOSICIÓN CONSIDERADAS PARA LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA:

Elemento estructural	Clase general de exposición	Clase específica de exposición	justificación
Cimentación y muros	XC1	XA1	Elementos enterrados o sumergidos con agresividad del terreno al hormigón
Forjados	XC1a	-	Exteriores en ausencia de cloruros y expuestos a lluvias (precipitación media anual superior a 600mm)

3.5.2.2. ESTRATEGIA PARA LA DURABILIDAD:

a) Se han seleccionado las **formas estructurales adecuadas**, de acuerdo con lo indicado en el artículo 43.1 del CODIGO ESTRUCTURAL.

b) **Calidad** adecuada del **hormigón** de acuerdo con lo indicado en el artículo 44 del CODIGO ESTRUCTURAL.

Requisitos generales:

Contenido mínimo de cemento, tabla 43.2.1.a:

Máxima relación a/c, tabla 43.2.1.a:

-ambiente XC1+XA1 = 325 kg/m³
- ambiente XC1 = 250 kg/m³
-ambiente XC1+XA1 = 0,50
- ambiente XC1= 0,60

c) Espesor de **recubrimiento** adecuado para la protección de las armaduras, según art. 44.2.1.

Clase de exposición :	Tipo de cemento:	Resist. característica del hormigón:	Vida útil :	Recubrimiento mínimo:	Recubrimiento nominal:
XC1+XA1	CEM II	30Mpa	50	25	35

d) Control de la **abertura máxima de fisura**, según art. 27.2.

Clase de exposición:	Tipo de hormigón:	Ancho de fisura:
XA1	Hormigón armado	0,3mm

3.5.3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

Los coeficientes de minoración de los materiales son los correspondientes a un *control de ejecución de la estructura normal* según la tabla A19.2.1 del Anejo 19 del CODIGO ESTRUCTURAL.

El análisis global de la estructura se realiza mediante un análisis lineal con redistribución del 15% de momentos negativos en vigas, y con el método simplificado para la redistribución de esfuerzos en forjados, según el CODIGO ESTRUCTURAL.

El análisis con redistribución limitada solamente se utiliza para comprobaciones en estado límite último.

3.5.4. CUANTÍAS GEOMÉTRICAS:

Serán como mínimo las fijadas por el CODIGO ESTRUCTURAL en el apartado 9.2.1.1.

3.5. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)

En la determinación de las acciones sísmicas se ha considerado la Norma de Construcción Sismorresistente.

Localidad/Provincia	Salinas de Pamplona (Navarra)
Clasificación de la construcción:	Construcción de importancia moderada Edificio de instalaciones/saneamiento.
Tipo de Estructura:	Estructura metálica
Aceleración Sísmica Básica (ab):	Ab=0.04 g, (siendo g la aceleración de la gravedad)

No es de aplicación.

ANEXO A.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO EMPLEADO POR EL PROGRAMA CYPE 3D

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales. Las cargas aplicadas en las barras se pueden establecer en cualquier dirección. El programa admite cualquier tipología: uniformes, triangulares, trapezoidales, puntuales, momentos e incremento de temperatura diferente en caras opuestas.

En los nudos se pueden colocar cargas puntuales, también en cualquier dirección. El tipo de nudo que se emplea es totalmente genérico, y se admiten uniones empotradas, articuladas, empotradas elásticamente, definidas mediante coeficientes de empotramiento en extremos de

barra. Se puede utilizar cualquier tipo de apoyo, empotrado o articulado, o vinculando alguno de sus grados de libertad. En los apoyos en los que incide una única barra vertical (según el eje Z) permite definir una zapata aislada o un encepado de hormigón armado. Si dicha barra es metálica, permite definir una placa de anclaje metálica. Las hipótesis de carga que se pueden establecer no tienen límite en cuanto a su número. Según su origen, se podrán asignar a Peso Propio, Sobrecarga, Viento, Sismo y Nieve.

A partir de las hipótesis básicas se puede definir y calcular cualquier tipo de combinación con diferentes coeficientes de combinación. Es posible establecer varios estados límite y combinaciones diferentes:

- Hipótesis simples
- E.L.U. rotura. Hormigón
- E.L.U. rotura. Hormigón en cimentaciones
- Tensiones sobre el Terreno (Tensiones admisibles)
- Desplazamientos
- E.L.U. rotura. Acero (Laminado y armado)
- E.L.U. rotura. Acero (Conformado)
- E.L.U. rotura. Madera

Para cada estado se generan todas las combinaciones, indicando su nombre y coeficientes, según el material, uso y norma de aplicación.

A partir de la geometría y cargas que se introduzcan, se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, así como las matrices de cargas por hipótesis simples. Se obtendrá la matriz de desplazamientos de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez por métodos frontales. Después de hallar los desplazamientos por hipótesis, se calculan todas las combinaciones para todos los estados, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y las cargas aplicadas en las mismas.

OBTENCION DE ESFUERZOS

Para cada combinación empleada se obtienen los esfuerzos mayorados o ponderados, que, en general, serán:

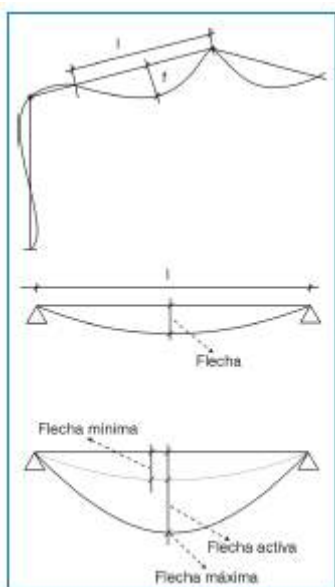
- Axiles (en la dirección del eje x local)
- Cortantes (en la dirección de los ejes y y z locales)
- Momentos (en la dirección de los ejes y y z locales)
- Torsor (en la dirección del eje x local)

Estos esfuerzos se obtienen por hipótesis simples o por combinaciones de todos los estados considerados. Todo ello servirá para el estudio y comprobación de deformaciones

y tensiones de las piezas.

COMPROBACION DE FLECHAS

Se entiende por 'flecha' la distancia máxima entre la recta de unión de los nudos extremos de una barra, y la deformada de la barra, sin tener en cuenta que los nudos extremos de la barra pueden haberse desplazado. Esta distancia se mide perpendicularmente a la barra. La 'flecha absoluta' es el valor en milímetros de la flecha, en la dirección considerada. La 'flecha relativa' se establece como un cociente de la luz entre puntos de intersección de la deformada con la barra, dividido por un valor a definir por el usuario, y puede haber, además de los nudos extremos de la barra con flecha nula, algún punto o puntos intermedios, en función de la deformada. La 'flecha activa' es la máxima diferencia en valor absoluto entre la flecha máxima y la flecha mínima de todas las combinaciones definidas en el estado de desplazamientos.



Es posible establecer un límite, ya sea por un valor de la flecha máxima, de la flecha activa o de la flecha relativa respecto a cada uno de los planos xy o xz locales de la barra.

COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL PROGRAMA

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el programa comprueba y dimensiona las barras de la estructura según criterios límite:

- Tensión o coeficiente de aprovechamiento
- Esbeltez
- Flecha
- Otras comprobaciones

Además, realiza otras comprobaciones (abolladura, pandeo lateral) que hacen que el perfil sea incorrecto. Si se superan estos límites Nuevo Metal 3D permitirá que se realice un dimensionamiento, buscando en la tabla de perfiles aquella sección que cumpla todas las condiciones, en caso de que exista. Siempre que se modifique un perfil o barra, habrá cambiado la matriz de rigidez y teóricamente debe volver a calcular y comprobar las barras.

CIMENTACIONES

En el presente apartado se indican las consideraciones generales tenidas en cuenta para la comprobación y dimensionamiento de los elementos de cimentación definibles en el programa bajo soportes verticales de la estructura definida como apoyo.

Como son elementos con apoyo que no tienen asientos, no influyen en el cálculo de la estructura.

- Zapatas aisladas

El programa Metal 3D efectúa el cálculo de zapatas de hormigón armado y en masa.

Siendo el tipo de zapatas a resolver los siguientes:

- Zapatas de canto constante
- Zapatas de canto variable o piramidales

En planta se clasifican en:

- Cuadradas
- Rectangulares centradas
- Rectangulares excéntricas (caso particular: medianeras y de esquina)

Las cargas transmitidas por los soportes, se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante. Los esfuerzos transmitidos pueden ser:

N: axil
Mx: momento x
My: momento y
Qx: cortante x
Qy: cortante y
T: torsor

Las hipótesis consideradas pueden ser: Peso propio, Sobrecarga, Viento, Nieve y Sismo.

Los estados a comprobar son:

- Tensiones sobre el terreno
- Equilibrio

-Encepados sobre pilotes

El programa calcula encepados de hormigón armado sobre pilotes de sección cuadrada o circular de acuerdo a las siguientes tipologías:

- (A) Encepado de 1 pilote.
- (B) Encepado de 2 pilotes.
- (C) Encepado de 3 pilotes.
- (D) Encepado de 4 pilotes.
- (B) Encepado lineal. Puede elegir el número de pilotes. Por defecto son 3.
- (D) Encepado rectangular. Puede elegir el número de pilotes. Por defecto son 9.
- (D) Encepado rectangular sobre 5 pilotes (uno central).
- (C) Encepado pentagonal sobre 5 pilotes.
- (C) Encepado pentagonal sobre 6 pilotes.
- (C) Encepado hexagonal sobre 6 pilotes.
- (C) Encepado hexagonal sobre 7 pilotes (uno central).

PLACAS DE ANCLAJE

En la comprobación de una placa de anclaje, la hipótesis básica asumida por el programa es la de placa rígida o hipótesis de Bernouilli. Esto implica suponer

que la placa permanece plana ante los esfuerzos a los que se ve sometida, de forma que se pueden despreciar sus deformaciones a efectos del reparto de cargas. Para que esto se cumpla, la placa de anclaje debe ser simétrica (lo que siempre garantiza el programa) y suficientemente rígida (espesor mínimo en función del lado).

Las comprobaciones que se deben efectuar para validar una placa de anclaje se dividen en tres grupos, según el elemento comprobado: hormigón de la cimentación, pernos de anclaje y placa propiamente dicha, con sus rigidizadores, si los hubiera.

1. Comprobación sobre el hormigón. Consiste en verificar que en el punto más comprimido bajo la placa no supera la tensión admisible del hormigón. El método usado es el de las tensiones admisibles, suponiendo una distribución triangular de tensiones sobre el hormigón que sólo pueden ser de compresión. La comprobación del hormigón sólo se efectúa cuando la placa está apoyada sobre el mismo, y no se tiene un estado de tracción simple o compuesta. Además, se desprecia el rozamiento entre el hormigón y la placa de anclaje, es decir, la resistencia frente a cortante y torsión se confía exclusivamente a los pernos.

2. Comprobaciones sobre los pernos. Cada perno se ve sometido, en el caso más general, a un esfuerzo axial y un esfuerzo cortante, evaluándose cada uno de ellos de forma independiente. El programa considera que en placas de anclaje apoyadas directamente en la cimentación, los pernos sólo trabajan a tracción. En caso de que la placa esté a cierta altura sobre la cimentación, los pernos podrán trabajar a compresión, haciéndose la correspondiente comprobación de pandeo sobre los mismos (se toma el modelo de viga biempotrada, con posibilidad de corrimiento relativo de los apoyos normal a la directriz: $b = 1$) y la traslación de esfuerzos a la cimentación (aparece flexión debida a los cortantes sobre el perfil). El programa hace tres grupos de comprobaciones en cada perno:

Tensión sobre el vástago. Consiste en comprobar que la tensión no supere la resistencia de cálculo del perno.

Comprobación del hormigón circundante. A parte del agotamiento del vástago del perno, otra causa de su fallo es la rotura del hormigón que lo rodea por uno o varios de los siguientes motivos:

- Deslizamiento por pérdida de adherencia.
- Arrancamiento por el cono de rotura.
- Rotura por esfuerzo cortante (concentración de tensiones por efecto cuña).
- Pernos muy cercanos al borde de la cimentación.
- Espesor reducido de la cimentación.
- El programa no contempla la posibilidad de emplear pernos pasantes, ya que no hace las comprobaciones necesarias en este caso (tensiones en la otra cara del hormigón).

Aplastamiento de la placa. Se comprueba que, en cada perno, no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

ZAPATAS DE HORMIGÓN EN MASA

Las zapatas de hormigón en masa son aquellas en las que los esfuerzos en estado límite último son resistidos exclusivamente por el hormigón.

Sin embargo, en el programa se pueden colocar parrillas en las zapatas, pero el cálculo se realizará como estructura débilmente armada, es decir, como estructuras en las que las armaduras tienen la misión de controlar la figuración debida a la retracción y a la contracción térmica, pero que no se considerarán a efectos resistentes, es decir, para resistir los esfuerzos.

Conviene señalar que, en contra de la opinión bastante extendida

que existe, las estructuras de hormigón en masa requieren cuidados en su proyecto y ejecución más intensos que las de hormigón armado o pretensado.

En la memoria de cálculo se tratarán los aspectos de estas zapatas que presentan diferencias significativas con las zapatas de hormigón armado, y se hará referencia a la memoria de cálculo de las zapatas de hormigón armado en los aspectos comunes a ambas.

Cálculo de zapatas como sólido rígido

El cálculo de la zapata como sólido rígido comprende, en las zapatas aisladas, dos comprobaciones:

- Comprobación de vuelco.
- Comprobación de las tensiones sobre el terreno.

Cálculo de la zapata como estructura de hormigón en masa

En este apartado es en el que se presentan las diferencias fundamentales con las zapatas de hormigón armado. A continuación se exponen las tres comprobaciones que se

realizan para el cálculo estructural de las zapatas de hormigón en masa.

Comprobación de flexión

Comprobación de cortante

Comprobación de compresión oblicua

VIGAS CENTRADORAS Y DE ATADO

Vigas centradoras

El programa calcula vigas centradoras de hormigón armado entre cimentaciones. Las vigas centradoras se utilizan para el centrado de zapatas y encepados. Existen dos tipos:

- momentos negativos: $A_s > A_i$
- momentos positivos: armado simétrico

Existen unas tablas de armado para cada tipo, definibles y modificables.

Los esfuerzos sobre las vigas centradoras son:

- Momentos y cortantes necesarios para su efecto de centrado.
- No admite cargas sobre ella, ni se considera su peso propio. Se supone que las transmiten al terreno sin sufrir esfuerzos.
- Cuando a una zapata o encepado llegan varias vigas centradoras, el esfuerzo que recibe cada una de ellas es proporcional a su rigidez.
- Pueden recibir esfuerzos sólo por un extremo o por ambos.
- Soportan los esfuerzos axiales de la misma manera que la viga de atado, al igual que la sobrecarga de compactación.

Vigas de atado

El programa calcula vigas de atado entre cimentaciones de hormigón armado. Las vigas de atado sirven para arriostrar las zapatas, absorbiendo los esfuerzos horizontales por la acción del sismo.

7. MEMORIA DE INSTALACIONES

ÍNDICE

1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

- 1.1.- OBJETO.
- 1.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.
- 1.3.- ESTADO ACTUAL.
- 1.4.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.
- 1.5.- NORMATIVA APLICADA.

2. RED DE SANEAMIENTO

- 2.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO.
- 2.2.- ESTADO ACTUAL.
- 2.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE SANEAMIENTO.
- 2.4.- RED DE AGUAS FECALES.
- 2.5.- RESIDUOS.
- 2.5.1.- DESECHOS Y RESIDUOS URBANOS.
- 2.6.- NORMATIVA APLICADA.

3. RED DE ELECTRICIDAD EN BT

- 3.1.- PRESCRIPCIONES OFICIALES.
- 3.2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO.
- 3.3.- TENSION DE SUMINISTRO.
- 3.4.- ALCANCE DEL PROYECTO.
- 3.5.- RED DE BAJA TENSION.
- 3.6.- OBRA CIVIL.
- 3.7.- POTENCIAS.

4. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

- 4.1.- OBJETO.
- 4.2.- PRESCRIPCIONES OFICIALES.
- 4.3.- ALCANCE DEL PROYECTO.
- 4.4.- FORMA DE SUMINISTRO.
- 4.5.- NECESIDADES DE ENERGIA.
- 4.6.- RED DE BAJA TENSION.
- 4.7.- JUSTIFICACION DEL ALUMBRADO PÚBLICO.
- 4.8.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION.
- 4.9.- CRITERIOS LUMINOTECNICOS.
- 4.10.- PROTECCION A TIERRA.
- 4.11.- CALCULOS ELÉCTRICOS.
- 4.12.- CALCULOS LUMINICOS.

5. INSTALACIÓN DE RIEGO

5.1. OBJETO

5.2. NORMATIVA APLICADA

5.3. DESCRIPCIÓN GENERAL. SISTEMA DE RIEGO

5.4. CIRCUITOS Y ARQUETAS

5.5. ZANJAS

5.6. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES EMPLEADOS

5.6.1. TUBERIAS DE DISTRIBUCIÓN, PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y LATERALES.

5.6.2. APARATOS DE RIEGO.

5.6.3. GOTEROS.

5.6.4. REGULADORES DE PRESION.

5.6.5. BOCAS DE RIEGO.

5.6.6.- PROGRAMADORES.

5.6.7. ARQUETAS.

6.- SISTEMA DE FILTRACIÓN AGUA JUEGOS HIDRÁULICOS

6.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

ANEXO B: Atracciones acuáticas no asociadas a un vaso.

1. - ABASTECIMIENTO DE AGUA

1.1. OBJETO

La presente memoria tiene por objeto definir las características de las Infraestructuras necesarias para el abastecimiento de agua que pueda verse afectada por la intervención de obras en la zona de la plaza del Ayuntamiento de Galar en Salinas de Pamplona.

No se cuenta con modificar ninguna red existente, ya que el edificio municipal y el riego de la plaza cuentan con su correspondiente acometida. La afección a la red consiste en dejar las tapas de los registros existentes a la cota de pavimentación definitiva y de alimentar a una fuente de boca en la zona de juego de niños.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

El objeto de la Red de Abastecimiento es:

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- Limitar las presiones de distribución y suministro a unos valores adecuados.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros adecuados de tuberías a instalar.
- Primar la total seguridad y regularidad en el servicio de abastecimiento. Aspectos a contemplar, no sólo en el diseño de la red (establecimiento de velocidades adecuadas), sino en la programación de las pautas de uso y mantenimiento a realizar en un futuro.

1.3. ESTADO ACTUAL

En la propia plaza se dispone de una red de abastecimiento de agua de FN 100. Esta red da servicio al edificio municipal y cierra el anillo hacia el sur alimentando al resto del núcleo urbano. Esta red se considera adecuada y capaz para dar servicio a la nueva fuente planteada, dado el escaso caudal requerido.

Desde el edificio municipal existente se dispondrá de alimentación al sistema de juegos de agua, por lo que no se precisa de nueva acometida en el exterior para este servicio.

En la propia plaza se cuenta con una red de riego que se modificará reutilizando la acometida ya existente, por lo que no se precisa de más suministros.

1.4. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

La Red de abastecimiento parte de la red existente comentada anteriormente y se dispone una nueva acometida de PE32 para dar servicio a la fuente. Esta

derivación se realizará con conexión directa mediante piecerío a tubería directa de FN

La tubería discurre enterrada en una zanja sobre 15 cm de lecho de gravilla 3/5 mm y recubiertas del mismo material hasta 15 cm por encima de su clave y a una profundidad mínima, medida entre la generatriz superior y la cota de coronación del pavimento de 80 cm en zonas peatonales y de mínimo 100 cm si discurre por zona de tráfico. Las zanjas y la ejecución de la acometida se realizarán según las especificaciones de la Normativa de los Servicios de Aguas de MCP.

La separación de las tuberías de las Redes de abastecimiento de agua con los restantes servicios subterráneos será como mínimo medido entre generatrices exteriores:

- 0,50 m. en proyección horizontal longitudinal.
- 0,25 m. en cruzamiento en el plano vertical.

El Contador se aloja en el exterior en una arqueta dispuesta a tal fin en zona pública, en la plaza. Esta arqueta será la especificada y normalizada por MCP.

Los elementos y accesorios de la instalación, tales como curvas, té, válvulas, reducciones, derivaciones, etc., se realizarán con materiales acorde a las tuberías y elementos, cualquiera de estos dispondrá de Certificado conforme a normas de calidad AENOR y estarán homologados por MCP.

1.5. NORMATIVA APLICADA

Se indican las diferentes normativas que se han tenido en cuenta para la redacción del presente proyecto.

- * RD 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, BOE: 30-04-86.
- * O. del 15-09-86 Prescripciones técnicas de tuberías de saneamiento de poblaciones, BOE: 23-09-86.
- * Orden de 9 de Diciembre de 1975 por la que se aprueban las "Normas Básicas para las instalaciones de suministro de agua" (B.O.E. del 13-1-76 y correcciones de errores en el B.O.E. de 12-2-76).
- * Ordenanza de redes de abastecimiento de la Mancomunidad de la comarca de Pamplona de Junio de 2020
- * Normas del M. I. del 27 de Julio de 1.972, contra retornos de agua en las redes públicas de distribución e instalaciones interiores de suministro de agua por contador.

2. RED DE SANEAMIENTO

2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

El objeto de la Red de Saneamiento es:

- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.

- Evacuar eficazmente los distintos tipos de aguas, sin que las conducciones interfieran las propiedades privadas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno y de las aguas freáticas.
- Evacuación rápida sin estancamientos de las aguas usadas en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.
- La realización de una red exclusiva para aguas pluviales, asegurando que éstas reciban únicamente las aguas procedentes de lluvia, riego y deshielo.

2.2. ESTADO ACTUAL

En la zona de actuación existen redes tanto de aguas pluviales como fecales. La recogida de aguas pluviales de la parte norte se mantiene igual, considerando la recogida de dos sumideros. Pero el aporte de agua recogido por la plaza y viales peatonales objeto de este proyecto se infiltrará parcialmente en el terreno. Esto se lleva a cabo mediante un sistema urbano de drenaje sostenible (pavimento drenante tipo SUDS), instalado de una forma que permite el paso del agua desde la parte superior a las capas inferiores del paquete de urbanización. Uno de los paquetes se compone de gravas filtrantes que actúa como reservorio.

Estimados los datos resultantes del estudio de permeabilidad en situ, se considera prudente contar con un punto de vertido controlado a la red de pluviales existente, mediante una tubería de DN 160 para verter el exceso de agua que el sistema no sea capaz de infiltrar en el terreno.

El proyecto prevé la realización de una recogida lineal mediante canal enterrado prefabricado que se desarrolla a lo largo de la fachada oeste del edificio del Ayuntamiento, para solventar de forma más rápida la evacuación de las aguas pluviales en este delicado ámbito de tráfico peatonal.

Se considera que la red de pluviales, que actualmente evacúa toda la plaza mediante sumideros de recogida de agua superficial, se verá beneficiada al contar con cierto grado de infiltración en el terreno en el peor de los casos. Por lo que se considera que la red va a estar sometida a una menor sollicitación de calado que en la actualidad.

En la red de saneamiento se contará con el vertido de la fuente de boca, con un aporte de escasa influencia en la red existente.

No se considera necesario actuaciones en la red de saneamiento para poder incorporar este nuevo vertido.

No hay más vertidos a la red de MCP.

En ambos tipos de redes las tapas de registro se dejarán enrasadas con la pavimentación definitiva, adaptándolas a las nuevas rasantes de pavimentación.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento de pluviales se realizará enterrada con tuberías de PVC-U no plastificado, de pared compacta color gris, unidas con junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada según Norma UNE 53962 EX, normalizadas, a fin de garantizar una presión interna, estanqueidad y resistencia mecánica adecuadas. Se empleará tubería de PCV 160mm y este tramo se considerará como acometida, no como colector general. No se ejecutarán colectores generales de pluviales en este proyecto.

No se precisan nuevos pozos, se utilizará uno de los pozos como punto de vertido al sobrero del SUD como aliviadero. Previo a este pozo se dispondrá de un pozo arenoso con un fondo libre de más de 50cm a modo de contención de lodos. La salida del pozo de arranque se realizará a una profundidad de 60 cm de la cota superficial, permitiendo así la correcta infiltración en el terreno del agua de lluvia.

La separación entre las tuberías de las Redes de agua y los restantes servicios, entre generatrices exteriores, será como mínimo:

- 0,50 m. en proyección horizontal longitudinal.
- 0,20 m. en cruzamiento en el plano vertical.

2.4. RED DE AGUAS FECALES

El proyecto no aporta variaciones a la red de fecales existente. No se ejecutarán colectores generales de fecales y no se precisan nuevos pozos.

3. ELECTRICIDAD EN B.T

Se pretende definir las condiciones en que deberá realizarse las Infraestructuras Eléctricas necesarias para dar cobertura al nuevo punto de recarga de vehículo eléctrico y a la instalación eléctrica de la sala de filtración en el interior del edificio municipal.

3.1. PRESCRIPCIONES OFICIALES

En el desarrollo del Proyecto se tendrán presentes las disposiciones legales vigentes siguientes:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (BOE 27/12/2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de producción, transporte, distribución, comercialización y suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE nº 268, 08/11/2001).
- 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 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.
- Normas particulares de empresa suministradora
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.

3.2. CONDICIONES DE SUMINISTRO

La tensión disponible entre fases será de 400 V con neutro accesible. La Energía Eléctrica se tomará del interior del edificio municipal situado en la propia plaza. Dada la potencia considerada no se precisa de modificación de las condiciones de suministro general de acometía al edificio.

Toda la red será de titularidad municipal. Por lo que no se precisa de expediente informativo ni de condiciones tecnico-económicas de la compañía suministradora de energía eléctrica de la zona.

3.3. TENSIÓN DE SUMINISTRO

La alimentación en BT será a 400 V sistema trifásico con neutro distribuido a 50 Hz.

3.4. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto alcanza el desarrollo de infraestructuras interiores necesarias para dotar de energía eléctrica a la nueva sala de filtración en el interior del edificio y al punto de recarga de vehículo eléctrico planteado en la zona de aparcamiento

3.5. RED DE BAJA TENSIÓN

Dada la necesidad de suministro de Energía Eléctrica, se plantea la construcción de las correspondientes canalizaciones para la posterior distribución de líneas de baja tensión.

El origen de la instalación será el Cuadro general de baja tensión del edificio municipal. En este cuadro se dispondrá de la protección de las líneas mediante interruptor automático e interruptor diferencial de cada nueva línea.

La distribución se realizará de forma subterránea bajo tubos corrugados de alma lisa para conducción de cables eléctricos de 110 mm de diámetro.

3.6. OBRA CIVIL

Toda la obra civil se realizará según REBT.

Las conducciones serán subterráneas e irán a la profundidad marcada en detalles según el Nº de tubos a colocar y la naturaleza de la pavimentación superficial. Las canalizaciones serán con tubos de PEAD corrugados de alma lisa de Ø 110mm y espesor 2,5mm. Los tubos irán revestidos con hormigón en masa de 200Kg/m³, según detalles constructivos adjuntos.

Las zanjas se cubrirán con todo-uno compactado al 95% de proctor modificado en tongadas de 30cm prensadas individualmente, hasta alcanzar la cota de pavimentación.

En el origen y en el final de la Red de Energía eléctrica, así como en todos los puntos donde existan cambios de dirección, se construirán arquetas prefabricadas, de 60x60 o 40x40cm según el caso, provistas en su parte superior de una tapa metálica de fundición con serigrafía del servicio al que sirvan.

En Planos del Proyecto quedan definidas las secciones de los diferentes tipos de zanjas en función del número de tubos, así como del lugar donde están instaladas, aceras o calzadas.

3.7. PRESCRIPCIONES GENERALES

PRESCRIPCIONES GENERALES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA (ITC-BT-28).

El Cuadro General se colocará en un local que no tenga acceso el público.

En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna el público, el número de líneas secundarias y su distribución, con relación al número de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una de ellas no afecte a más de la tercera parte. En el arranque de estas líneas se protegerán contra sobrecargas y cortocircuitos, así como contra contactos indirectos si procede.

Las canalizaciones deben realizarse según lo expuesto en la ITC-BT-19 y 20, y estarán constituidos por conductores bajo tubos o canales protectores de tensión de aislamiento no inferior a 450/750 V o 0,6/1KV según los casos.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según a las normas UNE 21.123 parte 4 o 5; o a la norma UNE 211002 (según tensión asignada al cable), UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

3.8. CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Se ubicará en el mismo cuarto actualmente dispuesto para la misma función. Este cuarto permanecerá cerrado con llave de manera que el público que acceda al recinto no tenga acceso a él.

Los Cuadros serán metálicos con capacidad suficiente para alojar los elementos de protección y mando de los diferentes circuitos que componen la Instalación, indicándose mediante placa indicativa el circuito al que pertenecen.

El tipo de protección adoptado es la distribución de la instalación en circuitos independientes por zonas y uso. Se instalarán Interruptores automáticos de corte omnipolar que permitan su accionamiento manual a la cabeza de cada derivación, con dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Se instalarán Interruptores diferenciales que actuarán de forma automática cuando existan corrientes de defecto. La sensibilidad de estos interruptores diferenciales será de 30mA. para circuitos de alumbrado, y de 300mA. para circuitos de fuerza.

Los circuitos con alta carga electrónica se protegerán con diferenciales super-Inmunizados.

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada circuito independiente se realizará por medio de Interruptores automáticos magnetotérmicos, calibrados de acuerdo a la sección de los conductores que protegen.

Los Cuadros de Protección deberán llevar una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que debe constar:

- Nombre o marca comercial del Instalador.
- Fecha en que se realizó la Instalación.

Así mismo con las protecciones indicadas, se cumple lo indicado en la Instrucción ITC-BT 024 respecto a protección contra contactos directos e indirectos.

3.9. CONDUCTORES

Los conductores que unan el cuadro general con los secundarios serán de cobre, con aislamiento de RVZ1-K 0,6/1KV y secciones indicadas en planos.

La sección de los conductores a emplear se determina de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea

menor del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado, y del 5% para los demás usos, calculada está considerando alimentados todos los aparatos de alimentación susceptibles de funcionar simultáneamente.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la siguiente tabla:

Sección Conductores Activos (mm ²)	Sección Conductores Protección (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S / 2$

Los conductores irán protegidos bajo tubos flexibles de PVC empotrados o bajo canaletas superficiales.

Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm del suelo o techo y los verticales a 20 cm de las esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de $\varnothing$ mínimo 20 mm y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75mm. Se dispondrá los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15m y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Estas serán aislantes y como mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm de $\varnothing$ o lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

En caso de realizarse los cierres mediante un sistema de obra seca, los tubos se instalarán una vez levantado una hoja del pladur y colocado el aislamiento intermedio. Los tubos se colocarán atravesando los perfiles de aluminio por los huecos preparados a tal efecto en dichos perfiles.

Los conductores instalados serán fácilmente identificables, según lo dispuesto en la instrucción ITC-BT 019 apartado 2.2, para lo cual se establece que los colores que presenten sus aislamientos sean los siguientes:

Fase 1 = MARRÓN
Fase 2 = NEGRO
Fase 3 = GRIS
Neutro = AZUL CLARO
Protección = AMARILLO-VERDE

El cálculo de secciones de los conductores, sus caídas de tensión, número de ellos, así como los diámetros de los tubos que los alojan vienen indicados en los "Cálculos justificativos", anexos a esta memoria.

3.10. RECEPTORES DE FUERZA

Las secciones mínimas de los conductores de conexión de los motores, con objeto de que no se produzcan en ellos un calentamiento excesivo, es del 125% de la sección calculada para la Intensidad nominal a plena carga de los motores. En el caso de varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás, de acuerdo a la Instrucción ITC-BT-47.

Todos los receptores a motor cuya potencia es $\geq$ a 0'75 KW estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos en todas sus fases.

Los motores que produzcan en el arranque perturbaciones en la red de distribución, o como norma general lo señalado en la ITC-BT 47, 6, dispondrán de mecanismos de reducción de la corriente de arranque y no producirán corrientes mayores que la señalada en la tabla del punto anteriormente citado

Las máquinas dispondrán individualmente de condensadores para compensar el factor de potencia.

3.11. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias de toda la plaza serán de led, con curva fotométrica y potencia adaptadas a cada zona a iluminar.

La alimentación a estos receptores desde los cuadros de maniobra se realiza con cables de cobre con aislamiento tipo RVK-Z1 0'6/1KV bajo tubos de PVC corrugados empotrados en paredes y techos. Dicha instalación se revisará y se realizarán las modificaciones que sean necesarias para ajustarla al REBT.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 60.598.

Las partes metálicas accesibles estarán conectadas a tierra, considerando accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

3.12. ALUMBRADOS ESPECIALES, ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Se dispone de un sistema de alumbrado de emergencia en la sala de instalaciones que hace de alumbrado de evacuación y alumbrado de ambiente o anti-pánico.

La Instalación de alumbrado de Emergencia en estos locales, se realiza a base de bloques autónomos automáticos y proyectores de emergencia, los cuales se pondrán en funcionamiento automáticamente al existir fallo en la tensión de suministro, o cuando el valor de la misma descienda por debajo del 70% de su valor nominal. El funcionamiento de este alumbrado tendrá una duración mínima de 1h.

Se colocarán Bloques autónomos para Alumbrado de Emergencia con "Dinámica de salida" en pasillos, y "Salida" en las puertas, con rótulos que indican el trayecto a seguir para conseguir una segura y rápida evacuación de los locales en caso de falta de red.

Las características exigibles a dichos aparatos serán las establecidas en UNE 20.062, UNE 20.392 y UNE-EN 60.598-2-22.

ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.

Se considerará como alumbrado de evacuación el dispuesto al fin de garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios y rutas de evacuación de los locales que estén o puedan estar ocupados.

Se garantizará una iluminancia mínima en rutas de evacuación a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales de 1 Lux. En los puntos en los que se encuentren equipos de extinción de incendios se garantizará una iluminancia de 5 Lux.

ALUMBRADO DE AMBIENTE O ANTI-PÁNICO.

Se trata del alumbrado de emergencia dedicado a evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes acceder a rutas de evacuación e identificar obstáculos.

Garantizará una iluminancia de 0,5 Lux en todo espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 2m.

3.13. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.

En el fondo de las zanjas de distribución de tuberías se dispone de un conductor de cobre desnudo de 35 mm², conectando con todos los báculos y puntos de ubicación de las luminarias. También se conectarán los elementos de inyección de agua de acero inoxidable mediante argollas adecuadas al material. La profundidad del mismo se sitúa a 80 cm a partir de la última solera transitable, sobre terrenos de baja resistividad.

Dispondrán de pica de tierra específica, unidas al anillo fundamental, con conductor de cobre desnudo de 1 x 35 mm², como mínimo las siguientes instalaciones:

- Cuadro de Protección General.
- Elementos metálicos importantes.
- Las carcasas de los motores.

Todas las uniones se realizarán con soldadura de alto punto de fusión o con piezas de empalme adecuadas de forma que la conexión sea efectiva.

Los conductores de las Líneas principales de Tierra no serán de sección inferior a 16 mm² y los de las Líneas de enlace con Tierra no serán inferiores a 35 mm², siendo éstos de cobre.

De los Cuadros de Distribución y con sección de acuerdo a lo indicado en Instrucción ITC-BT 18, parten hilos de protección para los diferentes circuitos de fuerza y alumbrado.

A este circuito se conectarán todos los receptores de carcasa metálica, los Cuadros eléctricos, las bornas de tierra de las tomas de corriente y cualquier masa metálica de volumen importante que esté accesible a las personas.

Con el fin de mejorar en lo posible la resistencia a tierra, se prevé la instalación de picas de tierra de 2 m de longitud y 14,6 mm de Ø, de acero cobrizado, conectadas al citado anillo si fuera necesario.

Concluida la Instalación, se comprobará mediante ensayo real, el valor de la Resistencia de Tierra, para garantizar que ésta no sea superior a 20 Ω.

3.7. POTENCIAS Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Para satisfacer ambos suministros se contará con la siguiente previsión de acometidas desde el cuadro general de baja tensión.

LÍNEAS GENERALES														
RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	Long	Cosφ	Factor	Sección	Protec	I adm	Caida T.	Icc
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	%	kA
Cuadro de filtración	10.360	400	XLPE	Superficial	Unipolar	16,6	25	0,9	0,8	16	63	64	0,25	8,82
Cargador VE	40.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	57,8	52	1	0,8	16	63	64	1,81	8,58

DENOMINACIÓN CUADRO				FILTRACIÓN					10.360 w 6.340 w 4.434 VAr				
---------------------	--	--	--	------------	--	--	--	--	----------------------------------	--	--	--	--

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosφ	Factor	Seccion	Protec	I adm	DV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrados sala	300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	1,4	55	0,95	1,0	1,5	10	21,0	0,74
Emergencias	10	230	XLPE	Superficial	Unipolar	0,0	10	0,95	1,0	1,5	10	21,0	0,00
P. alumbrado	310												
P. simultánea	310												

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosφ	Factor	Seccion	Protec	I adm	DV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Bomba hidráulica 1	2.500	230	XLPE	Bandeja	Unipolar	12,1	15	0,9	0,8	2,5	16	26,4	1,01
Bomba hidráulica 2	2.500	230	XLPE	Bandeja	Unipolar	12,1	15	0,9	0,8	2,5	16	26,4	1,01
Bomba de achique	2.500	230	XLPE	Bandeja	Unipolar	12,1	28	0,9	0,8	2,5	16	26,4	1,89
Vasrios usos	2.300	230	XLPE	Superficial	Unipolar	11,1	63	0,9	0,8	2,5	16	23,2	3,91
Ventilación	150	230	XLPE	Superficial	Unipolar	0,7	55	0,9	0,8	2,5	16	23,2	0,22
Mando	100	230	XLPE	Superficial	Unipolar	0,4	5	1	0,8	2,5	10	23,2	0,01
P. fuerza	10.050												
P.simultánea	6.030												

4. - ALUMBRADO PÚBLICO

4.1. OBJETO

La presente Memoria tiene por objeto el definir las condiciones técnicas en que deberá realizarse la infraestructura e Instalación de alumbrado público, así como de suministro y distribución de energía para dotar de este servicio a la zona de actuación.

4.2. PRESCRIPCIONES OFICIALES

En el desarrollo del Proyecto se tendrán presentes las disposiciones legales vigentes siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según Decreto 842/2002 del 2 de Agosto de 2.002 (B.O.E. de 18 de Septiembre de 2.002), e Instrucciones Complementarias al mismo.
- Decreto Foral 199/2007, de 17 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la ley Foral 10/2005 de 9 de Noviembre de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07
- Real Decreto-ley 18/2022, de 18 de octubre. Por el que se aprueban medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del “Plan + seguridad para tu energía (+SE)” así como medidas en materia de retribuciones del personal al servicio del sector público y de protección de las personas trabajadoras agrarias eventuales afectadas por la sequía.

4.3. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto abarca el alumbrado de la plaza a reformar, reutilizando en la medida de lo posible la infraestructura y los postes existentes en la actualidad tal y como se refleja en los planos de proyecto.

Comprende principalmente el siguiente desglose de actuaciones de la instalación de alumbrado público:

- Alumbrado de la plaza, de los recorridos peatonales y del parking a norte.
- Líneas eléctricas de alimentación a luminarias.

Todas estas actuaciones se llevan a cabo teniendo en cuenta los criterios establecidos por los Técnicos Municipales del Exmo. Ayuntamiento de Galar.

4.4. FORMA DE SUMINISTRO

El suministro de Energía eléctrica se realizará en forma de corriente alterna trifásica con neutro, con una tensión entre fases de 400 V.

La actuación propuesta, en sus diferentes fases, no contempla la instalación de nuevos puntos de suministro eléctrico con cuadros de alumbrado. Se realizarán conexiones a las redes de alumbrado existentes en el entorno, una vez consensuado con el servicio de alumbrado público municipal. El tipo de luminarias propuestas son de LED, con menor consumo a las luminarias existentes, por lo que la sustitución de puntos de luz representa una disminución de potencia instalada.

4.5. NECESIDADES DE ENERGÍA

Definidos los usos de las zonas a iluminar, viales y paseos peatonales, se realiza la distribución de luminarias de acuerdo a las necesidades de iluminación y se establecen las necesidades de energía a transportar de acuerdo a las características de los aparatos a instalar.

El cálculo y dimensionado de las líneas eléctricas para el Alumbrado Público se realiza de acuerdo a la Instrucción ITC BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Todos los puntos de servicios dispondrán de equipos de protección, de acuerdo a la potencia solicitada por cada receptor. También contarán con protección contra sobre-tensiones.

4.6. RED DE BAJA TENSIÓN

Dada la necesidad de suministro de Energía Eléctrica, se plantea la construcción de las correspondientes redes de distribución en baja tensión.

La derivación en todos los casos se realizará con conductores de Aluminio, con aislamiento plástico de 0,6 / 1 KV. de tensión de aislamiento, de forma subterránea bajo tubos para conducción de cables eléctricos.

Todas las conexiones para derivar a los puntos de iluminación se realizarán en los báculos de las luminarias, con entrada y salida de líneas, dejando siempre las conexiones en los registros de los báculos y no en las arquetas. Si en algún caso fuera imposible o se requiriera conexiones en arquetas, se emplearán terminales IP-65 tipo Niled., NUNCA se dejarán equipos de alimentación de luminarias en las arquetas enterradas

4.7. JUSTIFICACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO

El estudio del Alumbrado de la plaza se realiza en base a los siguientes criterios:

- Garantizar un suministro suficiente para las necesidades previstas.
- Primar la total seguridad en el servicio de alumbrado, no sólo en el diseño de la red, sino en la programación de las pautas de uso y mantenimiento a realizar en un futuro.
- Permitir una fácil orientación.
- Proporcionar una iluminación suficiente y que ofrezca la máxima seguridad a los usuarios del espacio urbano.
- Adquirir un confort visual.
- Proporcionar un aspecto atractivo al ámbito urbano durante la noche.
- Evitar zonas de diferencia importante de iluminación dentro de la zona de intervención.
- Justificar el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

4.8. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION.

RED DE DISTRIBUCIÓN.

Se emplearán conducciones enterradas de distribución según ITC-BT-07, bajo tubos para canalizaciones eléctricas subterráneas indicados en ITC-BT-21, con arquetas en la base de cada báculo o farola, en los cambios de dirección y finales de línea.

Las canalizaciones discurrirán por las aceras bajo tubos de PEAD para conducciones de cables eléctricos de Ø 110, adoptando una disposición bilateral en la calzada, tal y como queda reflejado en planos adjuntos.

En las zonas ajardinadas las canalizaciones discurrirán por los paseos peatonales o las zonas ajardinadas próximas al bordillo bajo tubos de PEAD para conducciones de cables eléctricos de Ø 110, adoptando una disposición unilateral, equidistantes unas de otras ordenadas con el mobiliario urbano.

Las conducciones se realizarán enterradas a una profundidad de 0,4m. como mínimo, por encima de la generatriz superior de los tubos en aceras y paseos peatonales y a 0,8m. en cruces de calzada. La sección de los conductores no será inferior a 6mm², cumpliendo con los requerimientos técnicos regulados por el Reglamento Electrotécnico para B.T., en su Instrucción ITC-BT. 09.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Las arquetas de paso o derivación serán de 40 x 40cm y 60cm de profundidad, y las de cruce de calzada de 60 x 60cm y 80cm de profundidad, estando provistas de marco y tapa de fundición, con la inscripción "Alumbrado".

En el plano detalle de la instalación de alumbrado público adjunto se indican los detalles de la obra civil a ejecutar (canalizaciones, arquetas, bases de cimentación, luminarias, etc. con sus medidas correspondientes), así como las secciones de cada uno de los circuitos proyectados, siendo esta sección, al menos igual a la de los circuitos actualmente existentes en la zona objeto del Proyecto.

Se han planteado las canalizaciones y arquetas de la instalación de alumbrado público por zonas pavimentadas, fuera de las zonas verdes.

COLUMNAS Y ARMADURAS.

Las columnas y brazos que soportan las luminarias serán resistentes a la acción de la intemperie y estarán debidamente protegidas contra ésta. Se dimensionarán de forma que cumplan las condiciones prescritas en la Instrucción ITC-BT. 06., con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5, teniendo en cuenta la acción del viento. No permitirán la entrada de agua de lluvia, ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra dotada con trampilla a más de 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, con cerradura para apertura mediante útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica, no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar adecuado o en la propia obra de fábrica.

Las columnas quedarán debidamente ancladas en el suelo, de manera que ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias. Las distancias de las luminarias al bordillo será tal que el punto de luz deberá encontrarse en la vertical de la calzada, próxima al límite con el bordillo.

Las armaduras deberán ser resistentes a las acciones de la intemperie y asegurarán que los conductores y elementos de conexión queden resguardados de estas acciones.

La Instalación eléctrica en las columnas, brazos y armaduras se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

- Se utilizarán conductores aislados de tensión asignada de 0,6/1 KV.
- Los conductores serán de cobre de sección mínima 2,5mm².
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos.
- En los puntos de entrada de los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.

- Las conexiones a los terminales se realizarán de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

Se protegerán mediante conexión a Tierra las columnas y apoyos accesibles, si son metálicas y los Cuadros de protección y mando.

LUMINARIAS EMPOTRADAS EN SOLUCIONES ARQUITECTÓNICAS.

Las luminarias en los bancos, pasamanos y estructuras representan una casuística especial a tener en cuenta. Se trata de luminarias embebidas en el propio pasamanos de la barandilla o bajo el banco o en perfiles metálicos. El diseño de montaje de los equipos y los propios equipos ha considerado esta particularidad, dejando protegido el acceso mediante herramienta a las partes con cables o equipos. La luminaria queda enrasada y presenta un grado de protección mecánica IK-10, contando que puede encontrarse en un entorno agresivo. Los equipos de alimentación se alojan en un registro principal, por lo que la distribución de líneas en esta solución se realiza a 48V CC. Todos los terminales de conexión son IP-65 y no quedan partes vistas o accesibles.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Como ya se ha indicado, la distribución de líneas eléctricas se realiza en forma enterrada por lugares de uso común e independiente de otros servicios, bajo tubos de PEAD corrugados de alma lisa para conducción de cables eléctricos de Ø 110mm.

Los conductores serán de cobre con aislamiento UNE RVK 0,6/1KV, unipolares, de sección mínima 6mm², incluido el neutro. En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

Se proyecta la sección de los conductores neutros de los circuitos de alumbrado igual a la sección de los conductores activos, a fin de evitar posibles desequilibrios de fases y la existencia de corrientes armónicas que pudieran producir una densidad de corriente elevada en el conductor neutro.

Se proyectan luminarias cerradas de LED, 230 V., 3000K, que alojan en su interior el equipo electrónico y están colocadas en columnas de diferente altura ancladas sobre el pavimento. Dependiendo de su ubicación o finalidad se contará con diferentes modelos o potencias instaladas

Las derivaciones de la red para alimentar los puntos de luz se realizarán convenientemente protegidas en las cajas de distribución alojadas en los registros de cada báculo, se colocarán arquetas de registro en la base de los báculos. En los puntos de luz especiales o que están integrados en elementos constructivos se contará con un registro donde se equiparán los elementos de protección y alimentación.

La red de distribución, por tratarse de lámparas de descarga, se dimensionará de manera que soporte una carga en voltamperios de al menos 1'8 veces la potencia en vatios de los receptores, a fin de soportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas, de acuerdo a la Instrucción ITC-BT-44 (1.6).

Las secciones de los conductores se han calculado teniendo en cuenta una caída de tensión máxima del 3% de la tensión nominal de alimentación, según indica el Reglamento Electrotécnico para B.T., siendo la tensión de alimentación de 400/230V.

En el punto de conexión de la red de Alumbrado Público con las de distribución pública, se instalará un interruptor de corte omnipolar, así como fusibles de protección, según se establece en la Instrucción ITC-BT-22 y 23.

Cada punto de luz irá provisto de una caja de protección con fusibles calibrados, pudiendo realizarse esta protección por grupos de lámparas siempre que la intensidad total sea menor de 6 A., excepto en los casos en que la intensidad de las lámparas sea superior a 6 A., que se protegerán independientemente.

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO.

Como ya se ha comentado, en todos los casos la instalación nueva planteada se conectará a instalaciones existentes. Por lo que en ningún caso será necesario colocar nuevos cuadros de alumbrado público en la urbanización.

4.9. CRITERIOS LUMINOTÉCNICOS.

La Instalación de Alumbrado Público en Proyecto se ha diseñado y se ejecutará de acuerdo con el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior (REA) y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, aprobado por el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. La electrificación se realiza de conformidad, con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y sus instrucciones técnicas complementarias que le afecten, y en particular la ITC-bt-09, "instalaciones de alumbrado exterior", y con el Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno, en todo aquello que no contraiga al Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (REA) y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Se adjunta a este documento los cálculos lumínicos correspondientes a la zona de la urbanización a iluminar, garantizando el cumplimiento de la instrucción técnica complementaria ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior.

Se adjunta para las zonas a iluminar de la urbanización, tomando como datos de partida el valor de la iluminación media de servicio, la superficie iluminada y la potencia total instalada, el cálculo de la eficiencia energética de la

instalación proyectada, cuyo valor resultante está dentro de los establecidos en las tablas 1 y 2 de la instrucción ITC-EA-01 de nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en las instalaciones de Alumbrado Exterior (REA).

Se han tenido en cuenta en el diseño de la instalación los criterios básicos y fundamentales establecidos el Exmo. Ayuntamiento de Galar, como son:

- Máxima eficiencia energética de la instalación, instalando luminarias de elevado rendimiento, con objeto de conseguir unos adecuados valores de nivel medio de iluminación y uniformidad, minimizando el número de puntos de luz a instalar y reduciendo el consumo energético.
- Facilidad y reducido costo económico en el mantenimiento posterior de la instalación, instalando puntos de luz con una relación de cantidad / precio, lo más optimizada posible.

Para conseguir un sistema de iluminación adecuado para la zona a iluminar, se adoptará una fuente de luz que reúna las características siguientes:

- Elevado rendimiento.
- Máxima vida media.
- Mínima depreciación.
- Buen rendimiento de color.

Se evitará la contaminación lumínica mediante un correcto dimensionamiento del sistema y el empleo de luminarias con la parte superior de la carcasa reflectante, o por dispositivos de lamas que orienten todo el flujo luminoso de la luminaria hacia abajo.

De las condiciones expuestas se deduce que el tipo de lámpara que más se amolda a éstos condicionantes es el LED, de larga vida.

El sistema óptico será cerrado y tendrá el equipo incorporado, llevará filtro y el grado de estanqueidad será IP 66, cumpliendo con la norma UNE 20.324.

4.10. PROTECCIÓN A TIERRA.

El circuito de Tierra lo constituyen los conductores de protección que enlazan los diferentes receptores con los Cuadros Generales de distribución.

Los conductores de la línea de tierra que unen los electrodos serán de cobre desnudo de sección mínima 35 mm² si forman parte de la propia red de tierra, y se instalarán fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

Si estos conductores discurren por el interior de las canalizaciones de los cables activos de alimentación, serán de cobre aislados de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima de 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para redes posadas.

El conductor de cobre que une cada uno de los soportes con el electrodo o con la red de tierras, será un conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima de 16 mm² en cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión, por lo que el tornillo o elemento de sujeción del terminal de tierra con la columna o soporte será de acero inoxidable.

Los electrodos utilizados serán picas de acero-cobre de 2 m de longitud, que irán dispuestas en el fondo de las arquetas, de forma que la parte superior de las picas sobresalgan 20 cm. por encima de la superficie del lecho de grava.

Se instalarán como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 3 soportes de luminarias en las Redes de tierra, y siempre en el primer y en el último soporte de cada línea.

4.11. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

BASES DE PARTIDA - HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Se colocarán nuevas líneas de alimentación a las luminarias.

Las secciones de los conductores y las caídas de tensión producidas se determinan partiendo de la potencia consumida por los equipos instalados

La intensidad máxima admisible de los conductores será la indicada en la tabla 1.2 de la Instrucción ITC-BT-07, por tratarse de conductores unipolares de Cobre enterrados bajo tubo de PVC.

Con las secciones elegidas la caída de tensión no superará el 3 % en ningún caso.

Se considera que las cargas monofásicas se distribuyen de forma que el sistema queda equilibrado.

CÁLCULO DE SECCIONES.

La sección de los conductores se determina en función de la potencia estimada y de la caída de tensión permisible, aplicando:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I \times L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Siendo:

- U = Caída de Tensión en %.
- I = Intensidad en Amperios.
- L = Longitud de la Línea en Km.
- R = Resistencia del conductor en Ω /Km a la T^a de servicio.
- X = Reactancia a frecuencia de 50Hz en Ω /Km.
- Cos φ = Factor de potencia

El resultado de la aplicación de estos conceptos, a los diferentes circuitos más representativos de la instalación se indica a continuación.

Las líneas de distribución de energía eléctrica están compuestas por conductores aislados unipolares, dispuestos dentro del mismo conducto, así la distancia entre ellos es mínima.

4.12. CÁLCULOS LUMÍNICOS.

El cálculo luminotécnico tiene por objeto hallar la interdistancia que debe existir entre los puntos de luz para que se cumplan las condiciones de iluminación establecidas en la memoria del proyecto. Como consecuencia de esto se obtendrá seguidamente, y en dependencia de la disposición geométrica, los valores reales de iluminación en los viales.

Se realizan los cálculos Luminotécnicos para los diferentes sistemas de distribución, unilateral y bilateral, en el supuesto de que todas las lámparas están encendidas. El cálculo se realiza mediante programa informático DIALux .

SISTEMA DE CÁLCULO.

Para los cálculos de Luminancia e Iluminancia se emplearán las fórmulas siguientes:

$$E_p = \frac{Y \times \cos^2 \gamma}{h}$$

$$L_p = q \times E_p$$

Siendo:

E_p = iluminancia horizontal en el punto p, en lux.

I = intensidad luminosa de la fuente de luz en dirección al punto, en cd.

γ = ángulo entre dicha dirección y la normal al punto, en grados.

h = altura de la luminaria por encima del plano horizontal que contiene el punto, en metros.

L_p = luminancia en el punto, en cd/m^2 .

q = coeficiente de luminancia.

Con el fin de poder calcular los parámetros de luminancia de una calzada, se deben conocer las propiedades de reflexión de la misma. Tales propiedades pueden darse por medio de una serie de coeficientes de luminancia, siendo dicho coeficiente la relación de la luminancia en un punto y la iluminancia horizontal en el mismo punto:

$$q = \frac{L}{E}$$

Este coeficiente depende de la posición del observador y de la fuente de luz relativa al punto de la calzada que se considere, siendo su valor:

$$q = q(\alpha\beta\gamma)$$

Siendo:

α = Ángulo de observación desde la horizontal

β = Ángulo entre el plano de incidencia y el plano de observación.

γ = Ángulo de incidencia de la luz.

El ángulo de observación desde la horizontal prácticamente no varía, por lo que puede despreciarse. Así pues, se pueden calcular los coeficientes β y γ en función del tipo de calzada, considerando ésta de tipo Asfalto R3.

Los viales peatonales se definen como espacios peatonales de conexión tipo E1/E2 para un flujo normal urbano tipo S2 y deberá cumplir una iluminancia media de 10 lux, máxima de 24 lux y una uniformidad media de $U_m \geq 0,2$.

EFICIENCIA ENERGÉTICA ILUMINACIÓN.

El proyecto contempla luminarias con una potencia instalada inferior a 1KW, por lo que se está exento de la justificación del reglamento de eficiencia en alumbrado exterior.

5. RED DE RIEGOS

5.1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir las características de la instalación de Riego con la que se va a dotar a las diversas zonas verdes previstas en la urbanización.

Se pretende definir tanto las conducciones precisas para realizar el riego adecuado de las distintas zonas, como los sistemas, materiales y criterios de riego de las especies que se pretenden implantar en dicho sector.

La instalación a desarrollar se conectará con la red de riego existente en la plaza actual, manteniendo la acometida existente.

5.2. NORMATIVA APLICADA.

Para el desarrollo del presente proyecto se han seguido las directrices marcadas en:

- Normas para ejecución de obras en aceras.
- Pliego de condiciones de Jardinería del Ayuntamiento.
- Norma de plantación en alcorque con cubre alcorque.

5.3. DESCRIPCIÓN GENERAL. SISTEMA DE RIEGO.

Las zanjias para alojamiento de las tuberías de riego tendrán una profundidad de 0,5 m, las tuberías se colocarán sobre un lecho de material granular de 5/10 mm y se recubrirán con 10 cm de arena en zonas verdes y de 30 cm en zonas con cargas. Las arquetas, bocas de riego y pedestales de programación irán en zonas pavimentadas (caminos, aceras).

Las tuberías en carga serán PE100 y 10 atmósferas, y las uniones serán con piecerío de polietileno.

Las bocas de riego serán de hierro fundido y modelo COPA.

La conexión eléctrica se realizará desde el programador hasta los puntos donde se encuentran las electroválvulas y receptores eléctricos, de acuerdo con las indicaciones del Servicio de Alumbrado, y siempre a través de la canalización de alumbrado.

5.4. CIRCUITOS Y ARQUETAS.

Se distribuyen en la urbanización un total de 6 Arquetas de riego en las que se alojarán, filtros, reguladores de presión, válvulas y electroválvulas para dar servicio a un total de 18 Circuitos de riego independientes.

Las arquetas se colocarán siempre en zonas no ajardinadas pero anexo a ellas de manera que se puedan mantener de forma correcta.

Habitualmente, y dependiendo del número de circuitos, las Arquetas de riego serán de tipo tronco-piramidal de base 100x100 cm. En ocasiones se colocarán dos arquetas juntas para poder ampliar el número de circuitos de la zona si fuera necesario.

En estas arquetas se colocarán pasatubos de PVC 110mm tanto para la llegada de la acometida principal como para las distintas salidas de circuitos. Del mismo modo a cada arqueta llegarán dos tubos PVC 110 mm. para el cableado de control de las electroválvulas. Estas canalizaciones conectarán con los armarios en los que se ubican los programadores.

La distribución de tubería primaria desde los contadores hasta las diversas arquetas se ha previsto mediante tubería de PE 63 mm, que a una velocidad de 1,5m/seg permite un paso de 13 m³/h de caudal.

No se precisa nueva acometida de riego conectada a las redes de MCP ni de contadores complementarios

5.5. ZANJAS.

La realización de zanjas se hará previo replanteo, el cual deberá ser revisado y aprobado por el Servicio de Jardines antes del inicio de su ejecución.

Las zanjas para alojamiento de las tuberías de riego y de los cables eléctricos para el automatismo tendrán una profundidad mínima de 300mm, debiendo realizarse con máquina zanjadora de cadena cuando son en tierra. El empleo de otro tipo de maquinaria propuesta por la Dirección de la Obra deberá ser aprobada por el Servicio de Jardines.

Como norma general, las zanjas irán separadas de los árboles a una distancia igual o superior a la proyección de su copa. Las zanjas no deben acercarse a una distancia inferior a 5 veces el diámetro del árbol, no siendo esta distancia inferior a 2m en ningún caso.

Cuando por diversas circunstancias el trazado esté situado entre 3 y 5 veces el diámetro del árbol, la afección radical se considera grave, y deberá estar fundamentado el trazado por la Dirección de la Obra y con la aprobación del Servicio de Jardines. En este caso la apertura de la zanja deberá ser manual.

Si se pretende un trazado de zanjas a una distancia igual o inferior a 3 veces el diámetro del árbol, la afección es considerada muy grave, por lo que implicará irremisiblemente la eliminación del árbol afectado, estudiando el Servicio de Jardines a propuesta de la Dirección de la Obra la posibilidad de excavar manualmente. Se evitará en todo momento el paso de maquinaria por encima de la zona de seguridad radical. Es por ello que posteriormente a la aceptación del replanteo de las zanjas por parte del Servicio de Jardines, y previo a la ejecución de las zanjas, se deberá delimitar y señalizar convenientemente la zona de seguridad radical.

El relleno de las zanjás se realizará por tongadas con los productos procedentes de la propia excavación, una vez libres de piedras, aristas vivas, de elementos extraños al sustrato y de restos de materiales de riego u otros elementos.

Si la calidad del terreno no es la adecuada, antes de proceder al relleno, se extenderá una base de arena exenta de carbonatos de al menos 5 cm. para asiento de la tubería y se tapará la misma, también con arena, sobrepasando 10 cm. la tubería.

No se tapará ninguna zanja sin haber probado antes el circuito de riego correspondiente, en presencia del contratista y del personal del Servicio de Jardines, debiendo ser este último el que de conformidad a la instalación.

En las medianas, se tendrá en cuenta siempre la futura distribución del arbolado u otro tratamiento vegetal, por lo que nunca se abrirán las zanjás por el centro de las mismas.

En las medianas la distancia de las zanjás al bordillo será de al menos 1 m. En el resto de zonas verdes más amplias esa distancia será como mínimo 1,5 m.

Las tuberías laterales de goteo para seto y arbolado irán enterradas en zanjás a 10cm de profundidad y con relleno de tierra vegetal de jardín.

Las tuberías laterales de goteo para macizos y parterres de plantas irán sobre la manta antihierba sujetas con piquetas y bajo una capa de mulch.

5.6. ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES EMPLEADOS.

5.6.1. Tuberías de distribución, primarias, secundarias y laterales.

Con carácter general, todas las tuberías en carga con diámetro igual o inferior a 63mm serán de baja densidad y 10 atmósferas, y las uniones serán con piecerío de polietileno.

Las tuberías en carga irán bajo zona pavimentada, salvo cruces y casos extraordinarios, y no deberán llevar uniones más que en las arquetas.

Las tuberías de circuito, es decir, a partir de las electroválvulas, serán de baja densidad y soportarán 10 atmósferas de presión.

Dentro de un mismo circuito, nunca se reducirá la tubería de su diámetro calculado a tubería de diámetro inferior.

Para circuitos con diámetros inferiores a 50mm, la tubería será de la misma sección en todo el circuito.

Los diámetros mínimos de tuberías para aspersores y difusores serán de 25mm.

Las tuberías a instalar tendrán una antigüedad no superior a los tres meses desde la fecha de fabricación.

Entre el punto de toma y las electroválvulas de cierre de cada sector, se dispondrán conducciones de diámetro superior, con el fin de reducir las pérdidas

de carga, así como en el tramo que va desde la electroválvula, hasta el anillo del circuito, para garantizar el caudal.

Mientras dure el proceso de la instalación del riego, todas las tuberías irán con tapones que garanticen la no-penetración de ningún elemento extraño.

Cuando se alojan en zanja más de una tubería, estas irán separadas unos 10 cm. con tierra o arena.

La unión de la tubería al aparato de riego será siempre hasta 6 At. con bobina roscada flexible. Los collarines se colocarán en horizontal y el diámetro de la toma de salida será igual al de la tubería.

Todas las uniones en rosca deberán ir con teflón en cantidad suficiente para garantizar su estanqueidad, y en el caso de las electroválvulas será con estopa y pintura de minio de plomo y con sujeción suficiente para pruebas de 15 At. de presión. No se colocará ninguna pieza que disminuya el diámetro interior de las tuberías.

Siempre que sea posible, los circuitos de riego serán cerrados, para garantizar mayor uniformidad de la presión y caudal del agua. Si esto no fuese así, la Dirección de la Obra deberá emitir informe al que el Servicio de Jardines dará la conformidad si lo considera adecuado.

Cuando la Dirección de la Obra autorice la colocación de tubería flexible hasta los aparatos de riego, se tomará siempre desde la general del circuito y su longitud será igual o menor a un metro.

Las tuberías serán homologadas, de uso sanitario, cumplirán con la normativa vigente, y estarán fabricadas bajo la Norme UNE 51.131 y UNE 53.490 así como todo el piecerío y material auxiliar. Todas las tuberías serán de uso alimentario y de baja densidad.

En instalaciones de riego localizado por goteo, se instalarán líneas independientes para el riego de arbolado, arbustos o planta de flor, por tener necesidades hídricas diferentes. En taludes, las líneas de goteo se dividirán en dos o más electroválvulas (parte alta y baja) para evitar que las partes más bajas reciban mayor proporción de agua por escorrentía.

Las tuberías serán de goteo autocompensado y con regulador de presión a partir de la electroválvula.

5.6.2. APARATOS DE RIEGO.

Al objeto de independizar los distintos sectores de riego y la red de bocas de riego, se instalarán llaves de paso tanto en el riego manual como en el automático. Dichas llaves serán de tipo cuadradillo fabricadas en bronce.

Los aparatos de riego se colocarán anexos a los caminos y a una distancia no superior a tres centímetros y con una profundidad sobre el nivel de tierra de 1-2 cm. Los aparatos de riego se instalarán según croquis adjunto.

Los aparatos de riego serán emergentes y antivandálicos, preferentemente resistentes al impacto (vástago de acero inoxidable), de rotación por turbina y con modelo circular y sectorial o solo circular, con memoria y emergencia de 8/10 cm.

Las boquillas tendrán caudales proporcionales al sector fijado, tornillo regulador de alcance y pequeño diámetro visible.

Las zonas verdes que no se encuentren a nivel, estarán dotadas de válvula de cierre, antitopográfica, para evitar el drenaje por baja presión hasta una diferencia de 4 m.

Las electroválvulas estarán construidas en plástico y acero inoxidable o bronce, anticorrosivas, con regulador de caudal y rosca hembra con refuerzo de acero inoxidable.

Las electroválvulas irán colocadas en batería según croquis adjunto. En el caso de batería de una sola electroválvula o de dos electroválvulas de 1", se alojarán en arquetas de 60x60 cm.

Dispondrán de apertura manual sin fuga mediante giro de 1/4 de vuelta. Solenoide de núcleo cautivo. Presión de funcionamiento de 1 a 10,4 Bar. Manecilla de ajuste de la posición de la membrana para adaptar el tiempo de cierre con apertura y cierre lento para evitar el golpe de ariete.

La salida de las tuberías de circuito desde las electroválvulas a las zonas verdes se utilizará tubos pasamuros de corrugado o PVC de diámetro adecuado a la tubería

5.6.3. GOTEROS

En las zonas de riego localizado enterrado, como son alcorques, se empleará tubería de PE con gotero integrado autocompensante de la marca Regaber modelo TECHNET. Para los alcorques se colocará con bocas de riego cada 0,33 m y caudal unitario de 2,3l/h con lo que el caudal previsto por alcorque será de 11,5l/h. El caudal indicado está garantizado en un rango de presión de 0,4 a 3bar.

Las zonas de riego localizado para arbustivas o tapizantes se colocará tubería tipo TECHNET con un caudal unitario por gotero de 2l/h sobre la manta antihierba y bajo una capa de mulch.

La distribución general se realizará mediante tubería de PE BD 25 mm conectándose en paralelo una derivación por alcorque o árbol con una dimensión de aproximadamente 1,8 m de tubería Technet de forma que se asegure en cada árbol la existencia de 5 goteros.

5.6.4. REGULADORES DE PRESIÓN

En todos los circuitos de riego localizado y en el riego por aspersión se colocarán detrás de la electroválvula correspondiente reguladores de presión con cuerpo de latón estampado en caliente y muelle de acero AISI 302, con juntas de estanqueidad y diafragma en EPDM y el filtro correspondiente. En cada circuito dotado de regulador de presión se colocará un manómetro para visualizar la presión del circuito.

5.6.5. BOCAS DE RIEGO

Las bocas de riego serán de hierro fundido y modelo COPA de DN63 según normas del servicio de jardines del Ayuntamiento.

Las piezas de unión entre la tubería y las bocas de riego, serán de latón/bronce para evitar roturas.

Siempre que se diseñe una zona verde, se reforzará el sistema de riego con bocas de riego, colocadas aproximadamente cada 40 metros en caminos o zonas pavimentadas.

Las bocas de riego irán instaladas a continuación de la arqueta de batería de electroválvulas concentrando en lo posible los elementos de campo.

5.6.6. PROGRAMADORES

Los programadores serán electrónicos compatibles con el sistema IQ V2.0. de Rain Bird, y con capacidad suficiente para atender el riego de las estaciones proyectadas, debiendo ir colocados en armario metálico sobre base de cimentación.

Cada programador irá dotado de un módem GSM con fuente de alimentación, cableado, antena y el interface necesario para su conexión al sistema de control global del Ayuntamiento. En cualquier caso, siempre se deberá consultar previamente con el Servicio de Jardines, a fin de ver la posibilidad de conectar la nueva instalación a un programador ya existente.

5.6.7. ARQUETAS

Las arquetas, bocas de riego y pedestales de programación irán en zonas pavimentadas (caminos, aceras) y se colocarán según plano.

Las arquetas serán prefabricadas con colocadas sobre una capa de grava drenante perfectamente asentada, con pasamuros y con medidas interiores suficientes para poder trabajar dentro de ellas (100x100x120cm. aproximadamente), garantizando que se puedan soltar las electroválvulas individualmente y en su conjunto, según plano adjunto.

Las arquetas tendrán suficiente resistencia como para poder soportar el peso de camiones de dos ejes cargados.

6.- SISTEMA DE FILTRACIÓN AGUA JUEGOS HIDRÁULICOS

6.1.- FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El sistema de filtración consta de los siguientes componentes principales:

- Bomba de Circulación: Responsable de mantener un flujo constante de agua a través del sistema de filtración.
- Filtro de Arena: Utilizado para la eliminación de partículas sólidas y sedimentos del agua.
- Sistema de Cloración Salina: Proporciona una desinfección adicional mediante la generación de cloro a partir de sal, eliminando bacterias y virus.
- Sistema de Control y Monitoreo: Incluye sensores y controladores para monitorear la calidad del agua y ajustar los parámetros del sistema según sea necesario.

El agua de la zona de juegos se recoge mediante sumidero con tamiz para impedir el paso de elementos sólidos de cierta dimensión. El agua se recoge en un primer depósito del que se succiona a través de la bomba de circulación con filtro pre-filtro incorporado y pasa por el filtro de arena, donde se eliminan las partículas grandes. Finalmente, el agua pasa por el sistema de cloración salina, donde se genera cloro a partir de sal para desinfectar el agua antes de ser almacenada en el depósito de uso definitivo.

El sistema dispondrá de sobrero en la parte superior, pudiendo retornar el agua de depósito definitivo al inicial para no interrumpir el flujo de agua. Cuando el usuario pulsa uno de los pulsadores se activa la bomba de juegos y abre la correspondiente válvula automática. El agua fluirá hasta el juego o inyector de agua que sea alimentado por dicho circuito y se volverá a cerrar el círculo.

JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA SECTORIAL RELATIVA A PISCINAS.

Decreto Foral 86/2018, de 24 de octubre, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias y de seguridad de las piscinas de la Comunidad Foral de Navarra.

Se expresan a continuación las pertinentes justificaciones relacionadas con los aspectos constructivos y de calidad del agua referidos en este decreto foral.

De acuerdo con lo establecido en su Artículo 2, la zona de juegos acuáticos se clasifica como

f) Atracción acuática: Toda instalación fija o móvil, asociada o no asociada a un vaso, cuya finalidad sea el juego en contacto con el agua.

De acuerdo al artículo 3, ámbito de aplicación,

7. A las atracciones acuáticas no asociadas a un vaso les será de aplicación lo dispuesto en el Anexo IV.

ANEXO B: Atracciones acuáticas no asociadas a un vaso.

Las atracciones acuáticas no asociadas a un vaso deberán cumplir:

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos, las atracciones acuáticas, antes de su puesta en funcionamiento, contarán con un certificado de cumplimiento del artículo 3.3 de dicho Real Decreto.

2. Se realizarán revisiones periódicas de las atracciones acuáticas como mínimo una vez al año, así como las operaciones de mantenimiento necesarias para que estas se mantengan en perfecto estado de uso y cumpliendo los requisitos de seguridad establecidos. La revisión y las operaciones de mantenimiento deberán realizarse por personal con preparación y medios suficientes para dicho fin, siguiendo las instrucciones que haya facilitado el fabricante de las mismas, debiendo emitirse el correspondiente certificado.

3. El área donde se ubican las atracciones, deberá ser antideslizante, debiéndose disponer de los certificados de antideslizamiento de los pavimentos. Se dispone idéntico pavimento al instalado en las playas del vaso, antideslizante y no abrasivo.

4. Al menos una vez al año y previamente a su puesta en funcionamiento, estas instalaciones deberán someterse a un procedimiento de limpieza y desinfección.

5. En el caso de que estas atracciones no dispongan de sistema de recirculación de agua, esta deberá ser apta para consumo humano. En este caso si que dispone de un sistema de recirculación del agua.

6. Las atracciones que cuentan con recirculación además deberán cumplir:

6.1. Se dispone de un sistema adecuado de rebose superficial y están conectados hidráulicamente a un sistema regulador con la cantidad de agua necesaria para

el correcto funcionamiento de los juegos correspondiente. El sistema regulador cuenta con ventilación suficiente y es accesible por la parte de arriba para su limpieza. Tiene un rebosadero y cuenta con un sistema de vaciado. El agua del sistema regulador de los juegos tiene su tratamiento independiente de manera que es filtrada y dosificada para que su calidad cumpla con lo dispuesto en el decreto foral.

6.2. El sistema regulador y el tratamiento asociado al mismo, es exclusivo para las dos zonas correspondientes a los juegos no vinculados al vaso. El vaso de chapoteo dispone de otro sistema regulador y otro filtrado independiente del de los juegos ubicados.

6.3. La adición del desinfectante y otros productos utilizados para el tratamiento sistemático del agua se realizará utilizando sistemas de dosificación automática o semiautomática. Estos sistemas deberán someterse a las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarios, siguiendo las indicaciones del fabricante y revisándose su estado antes del inicio de la temporada.

6.4. Para el sistema de los juegos, se han colocado bombas de recirculación que garantizan los tiempos de recirculación de todo el volumen del agua del sistema regulador de manera que no exceda de una hora en ambos casos.

6.5. Los controles a efectuar serán los siguientes:

Control inicial: se realizará, antes de la apertura de la instalación, después de tener las atracciones cerradas más de 2 semanas y después de cierres temporales que puedan suponer variaciones significativas de los parámetros de control del agua. Se controlarán los parámetros contemplados en el Anexo I.

Control de rutina: con el fin de conocer la eficacia del tratamiento del agua de las atracciones, se realizará un control diario conforme a lo descrito en el Anexo III. Los resultados obtenidos se anotarán diariamente en un Libro Registro de Control Sanitario con que, obligatoriamente, debe contar cada instalación.

Control periódico: se realizará de forma mensual, controlándose el cumplimiento de lo dispuesto en el Anexo I. El control se realizará conforme a lo descrito en el Anexo III y por un laboratorio que cumpla los requisitos establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre.

No se dispondrá de agua climatizada en los juegos.

6.6. Las muestras de agua serán representativas de la instalación. La toma de muestras se realizará en el circuito, para lo que se deberá disponer de grifos adecuados o bien en las propias atracciones.

6.7. Los productos utilizados en el tratamiento del agua de las atracciones serán los autorizados reglamentariamente y estarán debidamente etiquetados conforme a la normativa vigente. Su almacenamiento y utilización se harán según lo dispuesto en sus normas técnicas específicas y/o según lo establecido en sus fichas de datos de seguridad, que siempre deberán estar disponibles en la instalación.

8. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	DEMOLICIONES	20.024,40
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	29.225,86
3	HORMIGONES	17.745,39
4	HERRERÍA / METALISTERIA	26.120,71
5	PAVIMENTACIONES	58.754,37
6	BORDILLOS Y ALCORQUES	11.691,57
7	JARDINERÍA	25.943,75
8	MOBILIARIO URBANO	18.612,00
9	INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO	1.595,61
10	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	3.258,32
11	SISTEMA DE DRENAJE	9.433,04
12	INSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR	26.531,81
13	INSTALACIÓN TELECOMUNICACIONES	799,73
14	INSTALACIÓN DE RIEGO	13.301,43
15	- REFORMA RAMPA AYUNTAMIENTO	7.394,58
16	- REFORMA JARDINERA PORCHE	3.860,18
17	- PARQUE JUEGOS ACUÁTICOS	51.906,63
18	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.630,02
19	CONTROL DE CALIDAD	1.575,00
20	SEGURIDAD Y SALUD	3.467,23
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		339.871,63
10,00% Gastos generales		33.987,16
5,00% Beneficio industrial		16.993,58
SUMA DE G.G. y B.I.		50.980,74
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		390.852,37

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

9. CONCLUSIÓN

Junto a esta memoria se presentan los documentos que se detallan a continuación:

- _ Presupuesto del proyecto.
- _ Estudio de Seguridad y Salud.
- _ Plan de Control de Calidad.
- _ Estudio de Gestión de Residuos.
- _ Elaborados gráficos [conforme al listado de planos del Anexo I].

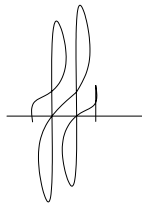
El arquitecto que suscribe desea, a través de la presente memoria y el resto de documentos que componen el proyecto, haber descrito las características de la obra que se pretende llevar a cabo.

Pamplona, a 28 de octubre de 2025

El arquitecto:

Francesca Fiorelli, arq.

c| San Juan Bosco n.2, 9b
31007, Pamplona, España
ffa@coavn.org | 0034 670609298



LISTADO DE PLANOS

ESTADO ACTUAL

EA01	levantamiento topográfico	1 200
EA02	acabados y detalles	1 200
EA03	infraestructuras existentes	1 200
GENERAL		

G01	plano de situación	1 10000
DERRIBOS		

D01	solados y muros	1 150
D02	planta excavaciones	1 150

URBANIZACION

U01	planta. usos y superficies	1 150
U02	planta. rasantes y cotas	1 150
U03.1	secciones generales. s01, s02	1 75
U03.2	secciones generales. s03, s04	1 75
U04.1	tipos de solados. planta	1 150
U04.2	tipos de solados. detalles	1 10
U05.1	muretes y detalles generales. planta	1 150
U05.2	muretes y detalles generales	1 15
U.06.1	paisaje. distribución del verde	1 30
U.06.2	paisaje. acolchados	1 30
U.06.3	parterres. AREA 01	1 30
U.06.4	parterres. AREA 02	1 30
U.06.5	parterres. AREA 03	1 30
U.06.6	parterres. AREA 04	1 30
U.06.7	parterres. AREA 05	1 30
U.06.8	parterres. AREA 06	1 30
U.06.9	parterres. AREA 07	1 30
U.06.10	parterres. AREA 09	1 30

INSTALACIONES

I01	planta general. pluviales, residuales y abastecimiento	1 150
I02	planta general. drenajes	1 150
I03	planta general. riego	1 150
I04	planta general. juegos de agua	1 150
I05	planta general. electricidad e iluminación	1 150
I06	unifilares y esquemas de filtrado	s.e.

ESTRUCTURA

E01	cimentación	1 50
E02	muros y estructuras pérgolas	1 50
E03	muros y placas. detalles de anclaje	1 20, 1 50
E04	estructura acero. pérgolas 1 y 2	1 20, 1 50
E05	cuadro de características	s.e.
E06	estructura acero pórticos	1 20, 1 50
E07	pérgolas. geometría cables	1 30

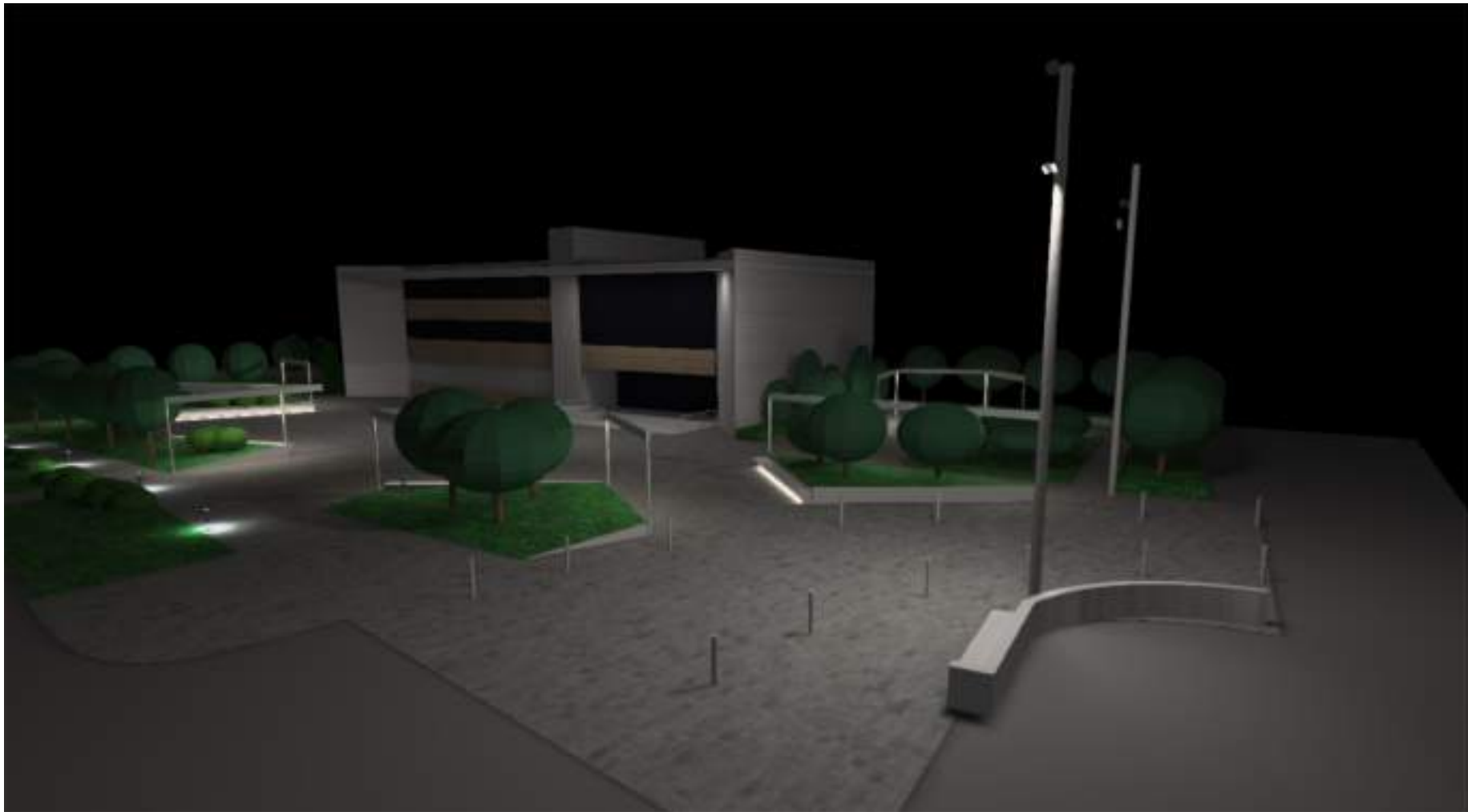
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

S01	plano de emplazamiento	1 500
S02	señalización de la obra	1 200
S03	EPI	s.e.



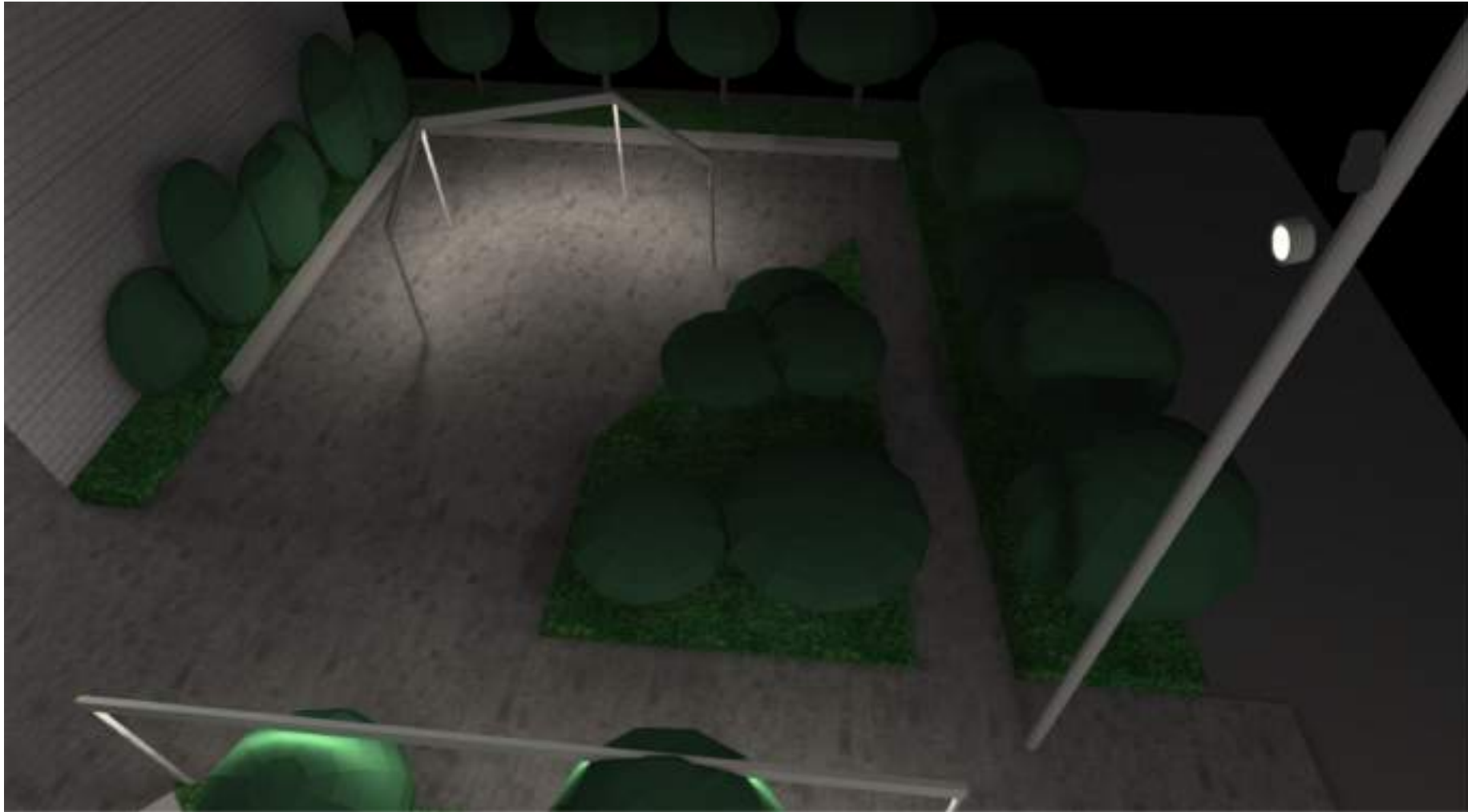
Proyecto







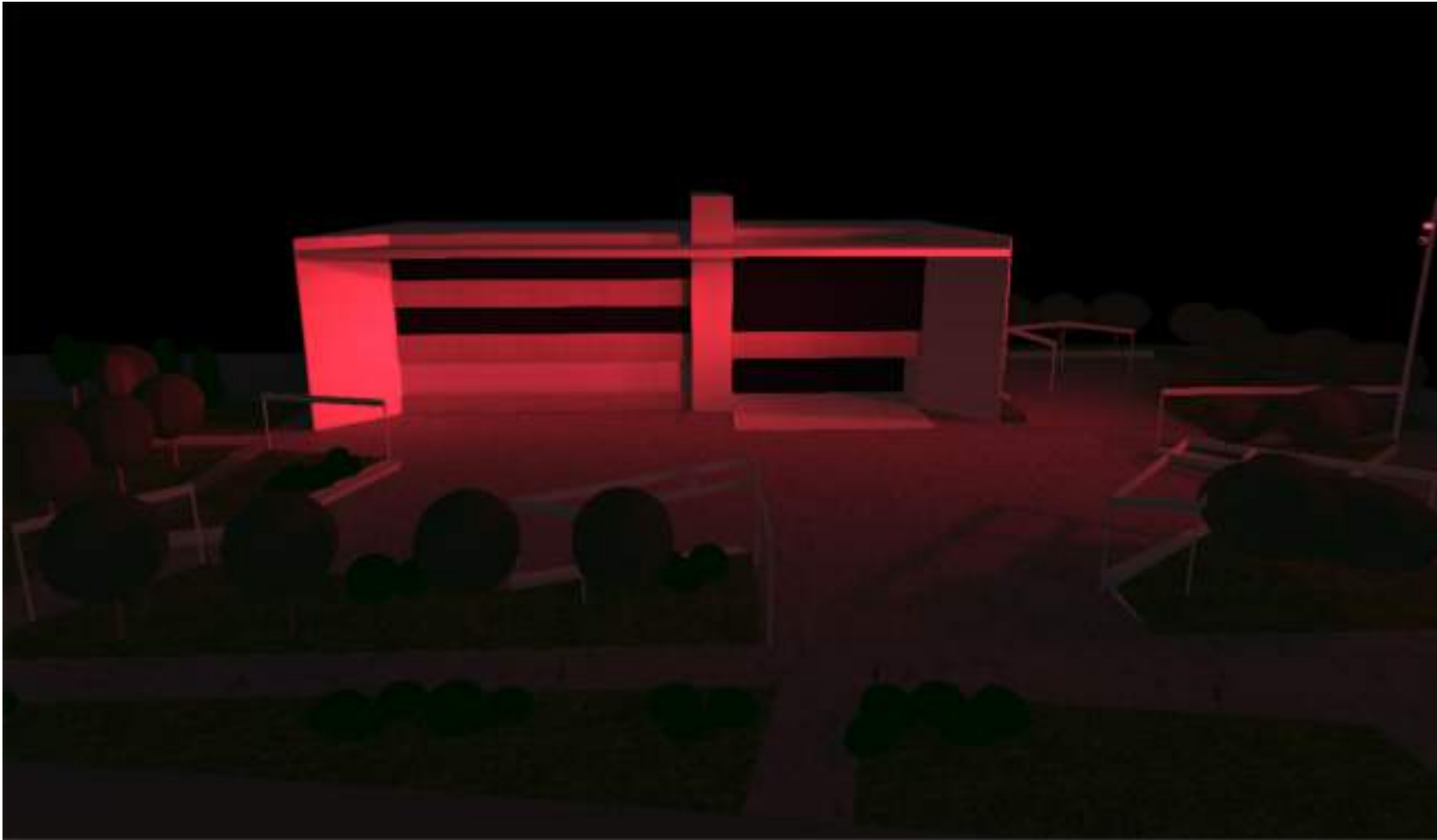


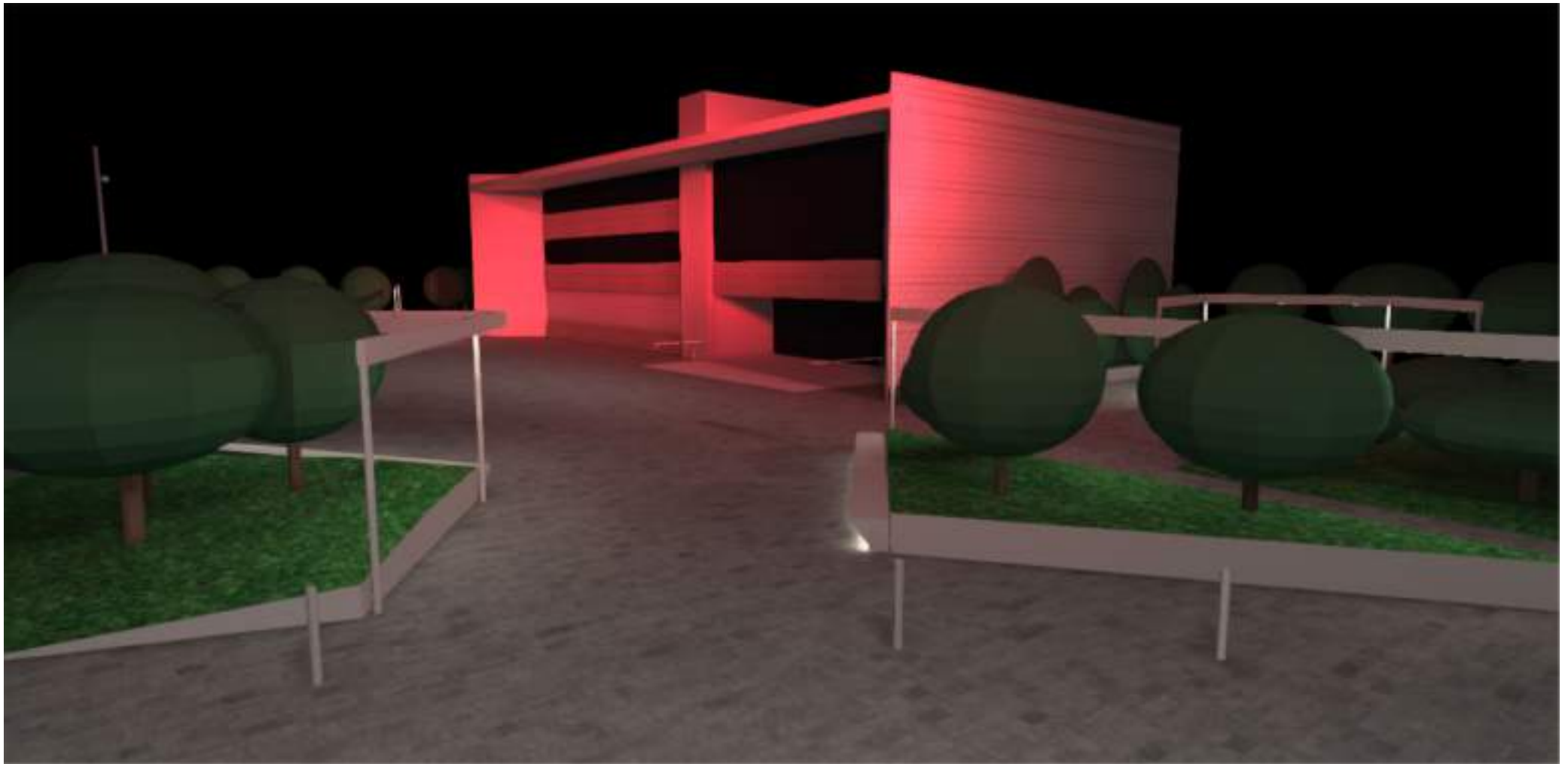


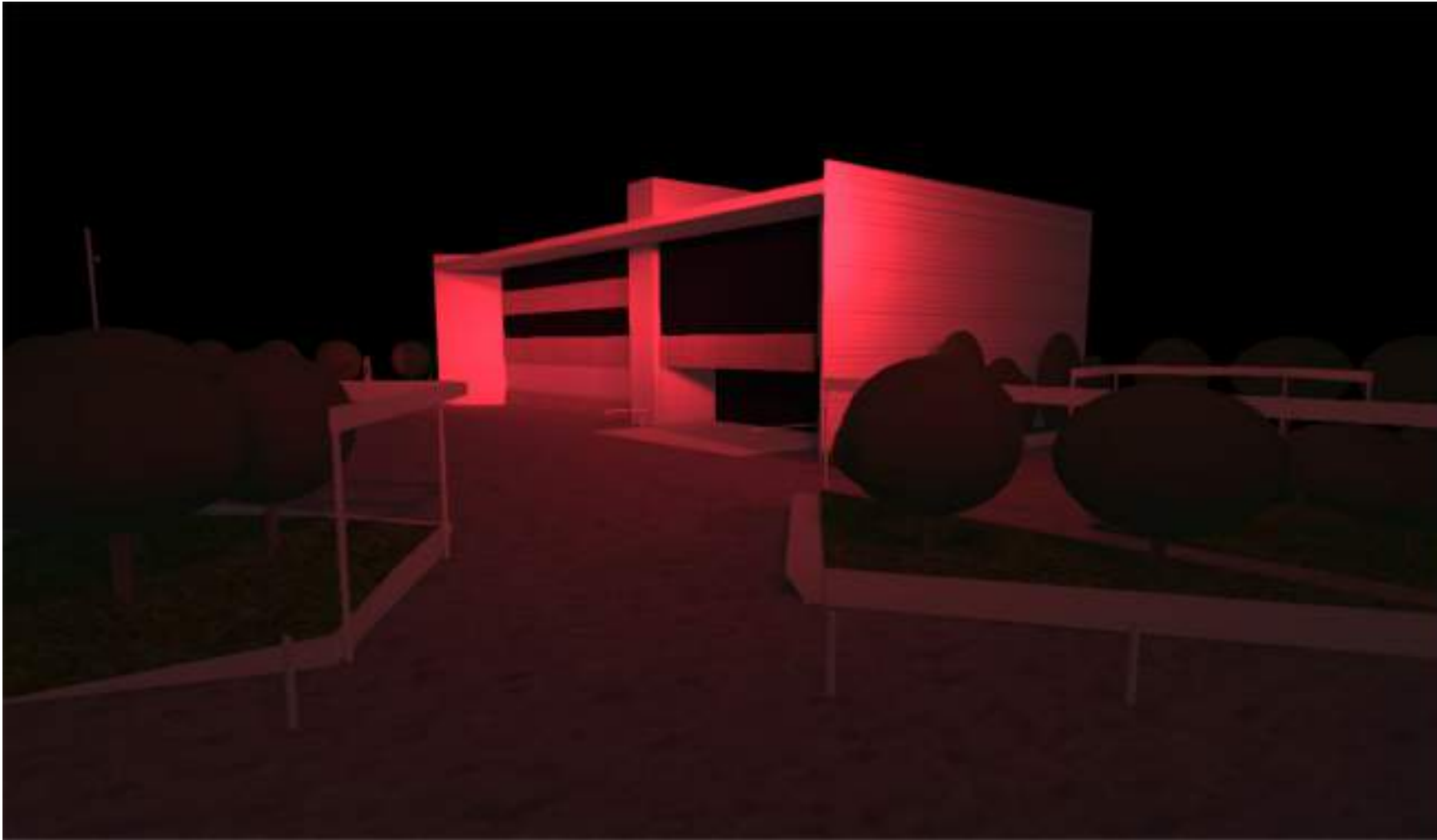






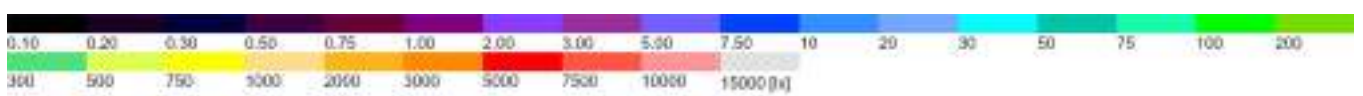
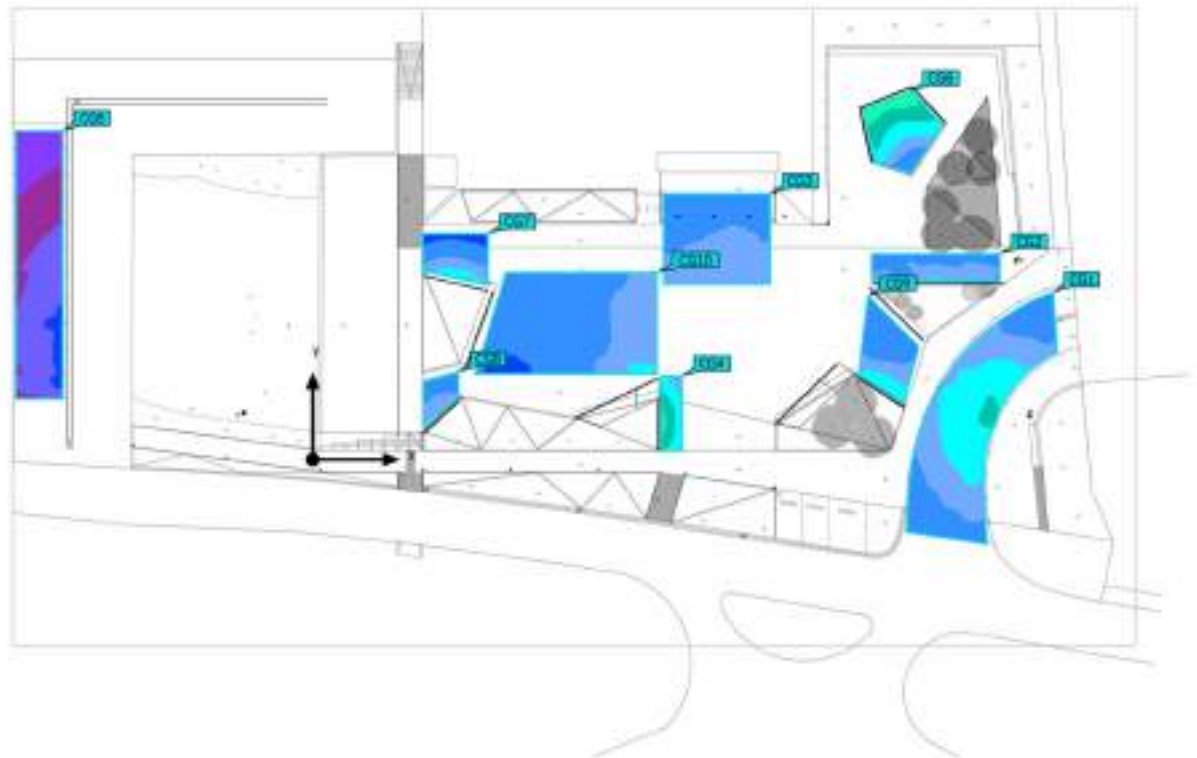






Terreno 1 (TODO 3K)

Objetos de cálculo



Terreno 1 (TODO 3K)

Objetos de cálculo

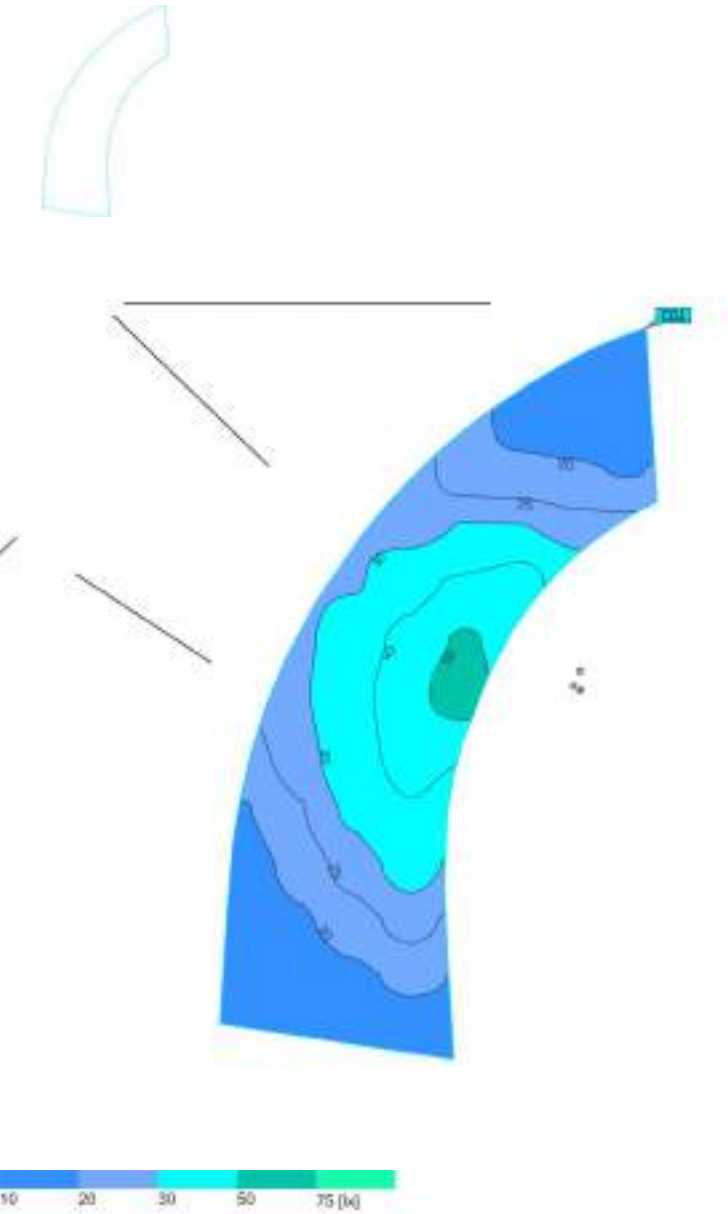
Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
CARRETERA Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	27.3 lx	12.7 lx	55.9 lx	0.47	0.23	CG1
ACCESO 05 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	20.6 lx	9.66 lx	31.2 lx	0.47	0.31	CG2
PLAZA ZONA CENTRAL Iluminancia perpendicular Altura: 0.123 m	20.4 lx	11.0 lx	29.0 lx	0.54	0.38	CG3
ACCESO 03 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	48.5 lx	20.6 lx	81.4 lx	0.42	0.25	CG4
PARKING Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	4.96 lx	1.99 lx	8.76 lx	0.40	0.23	CG5
ZONA DE JUEGOS Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	48.3 lx	11.4 lx	83.1 lx	0.24	0.14	CG6
Superficie de cálculo 17 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	18.8 lx	7.92 lx	35.9 lx	0.42	0.22	CG7
Superficie de cálculo 18 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	19.8 lx	12.3 lx	28.1 lx	0.62	0.44	CG8
Superficie de cálculo 19 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	21.2 lx	11.8 lx	40.8 lx	0.56	0.29	CG9
Superficie de cálculo 20 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	16.6 lx	8.57 lx	31.1 lx	0.52	0.28	CG10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)

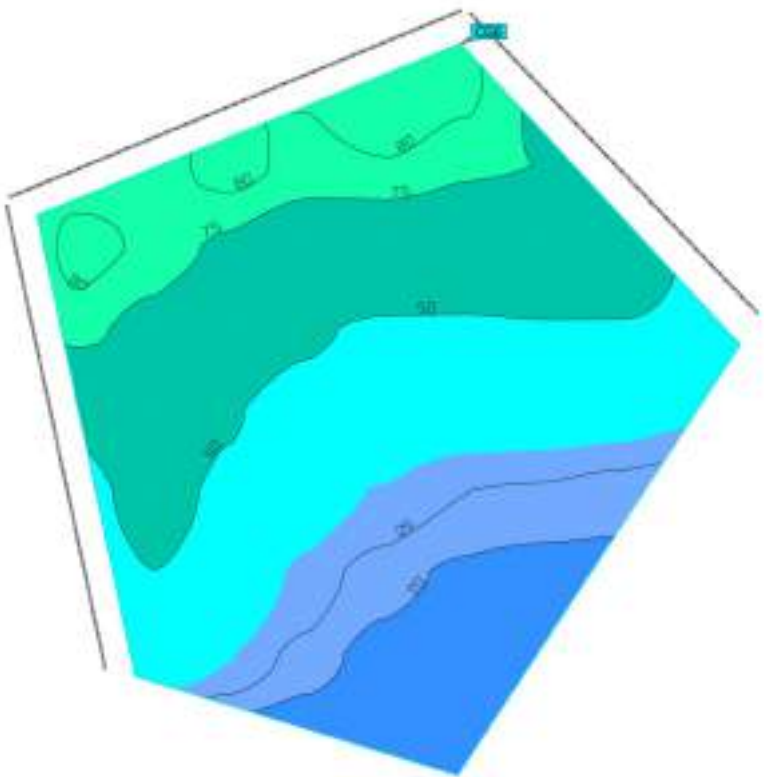
CARRETERA



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
CARRETERA Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	27.3 lx	12.7 lx	55.9 lx	0.47	0.23	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)
ZONA DE JUEGOS

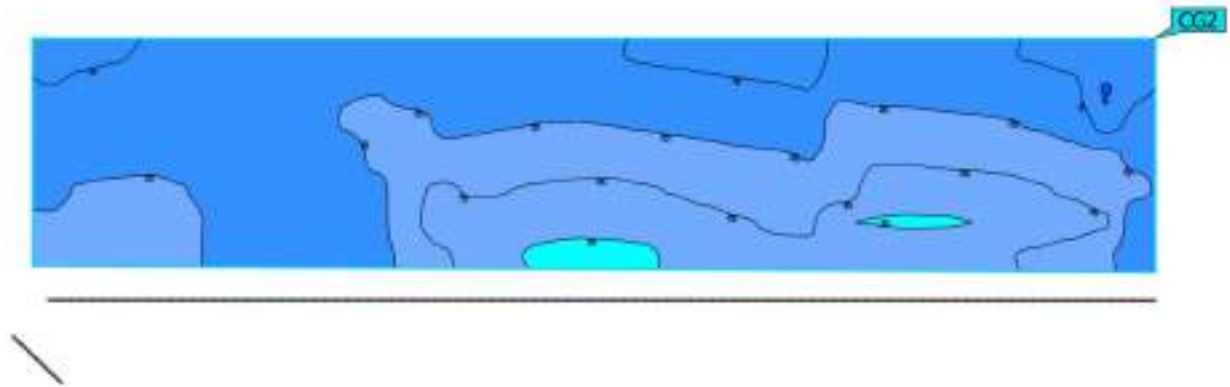


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
ZONA DE JUEGOS Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	48.3 lx	11.4 lx	83.1 lx	0.24	0.14	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)

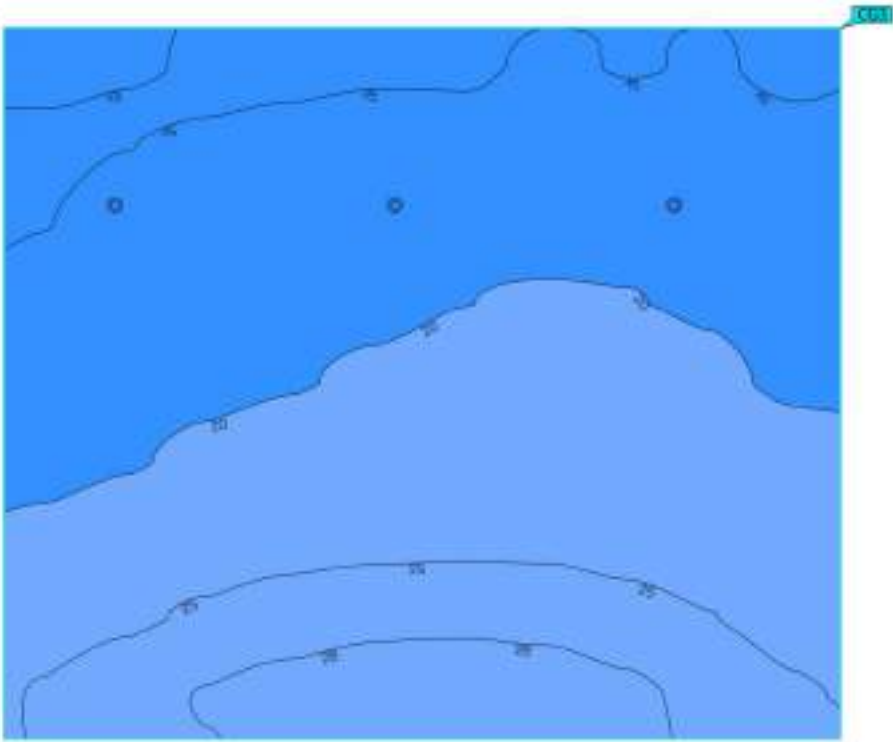
ACCESO 05



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
ACCESO 05 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	20.6 lx	9.66 lx	31.2 lx	0.47	0.31	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)
PLAZA ZONA CENTRAL

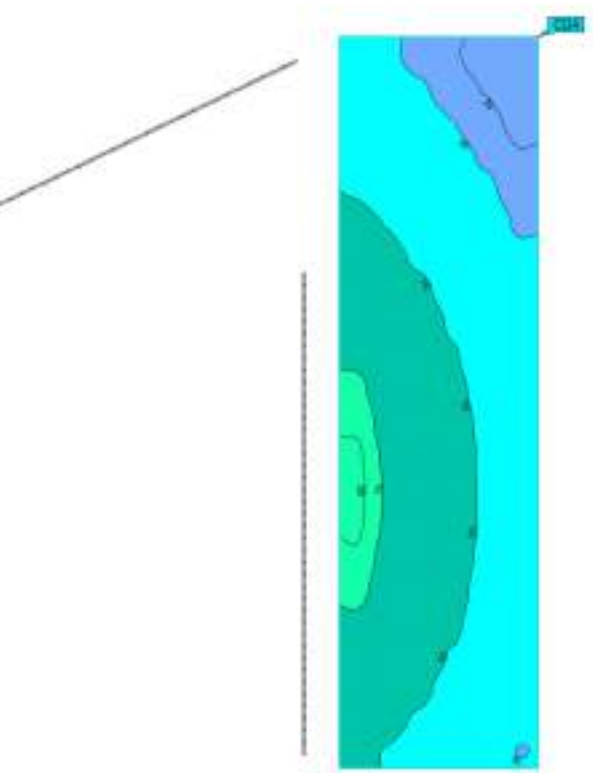


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
PLAZA ZONA CENTRAL Iluminancia perpendicular Altura: 0.123 m	20.4 lx	11.0 lx	29.0 lx	0.54	0.38	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)

ACCESO 03



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
ACCESO 03 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	48.5 lx	20.6 lx	81.4 lx	0.42	0.25	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)

PARKING

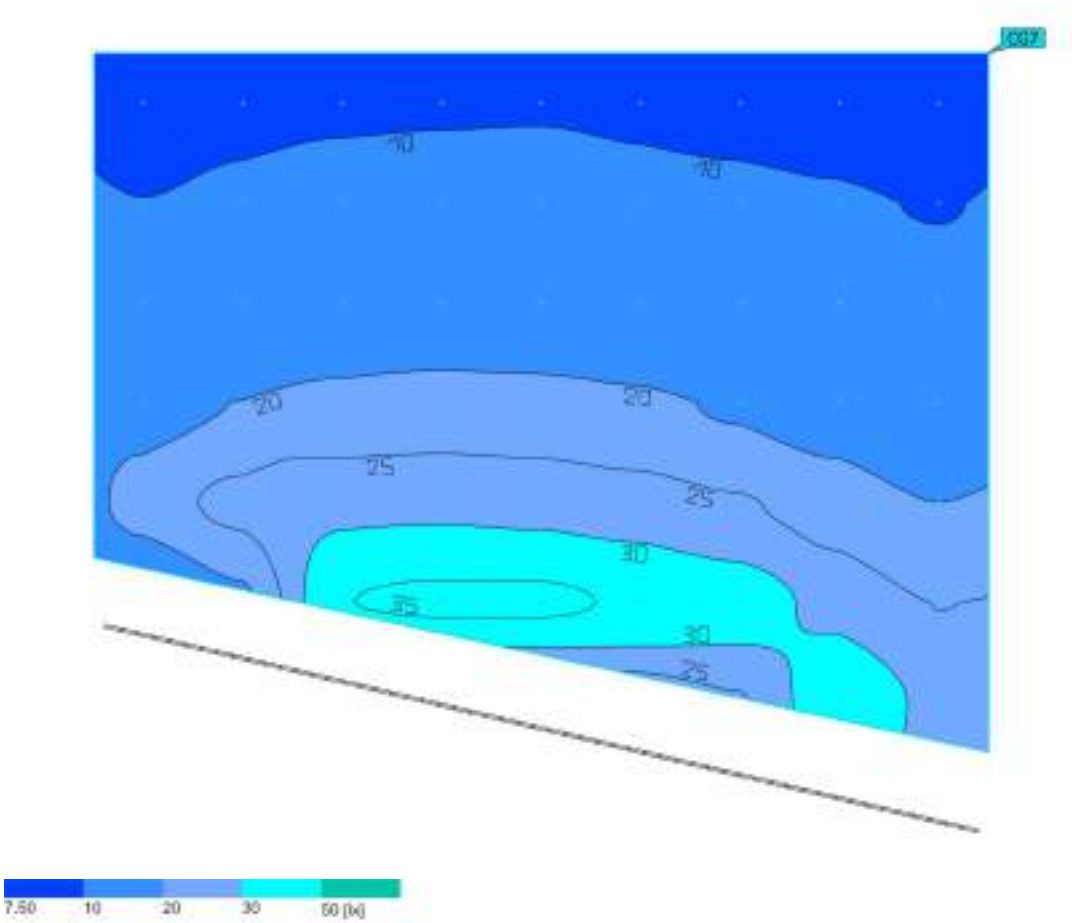


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
PARKING Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	4.96 lx	1.99 lx	8.76 lx	0.40	0.23	CG5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)

Superficie de cálculo 17

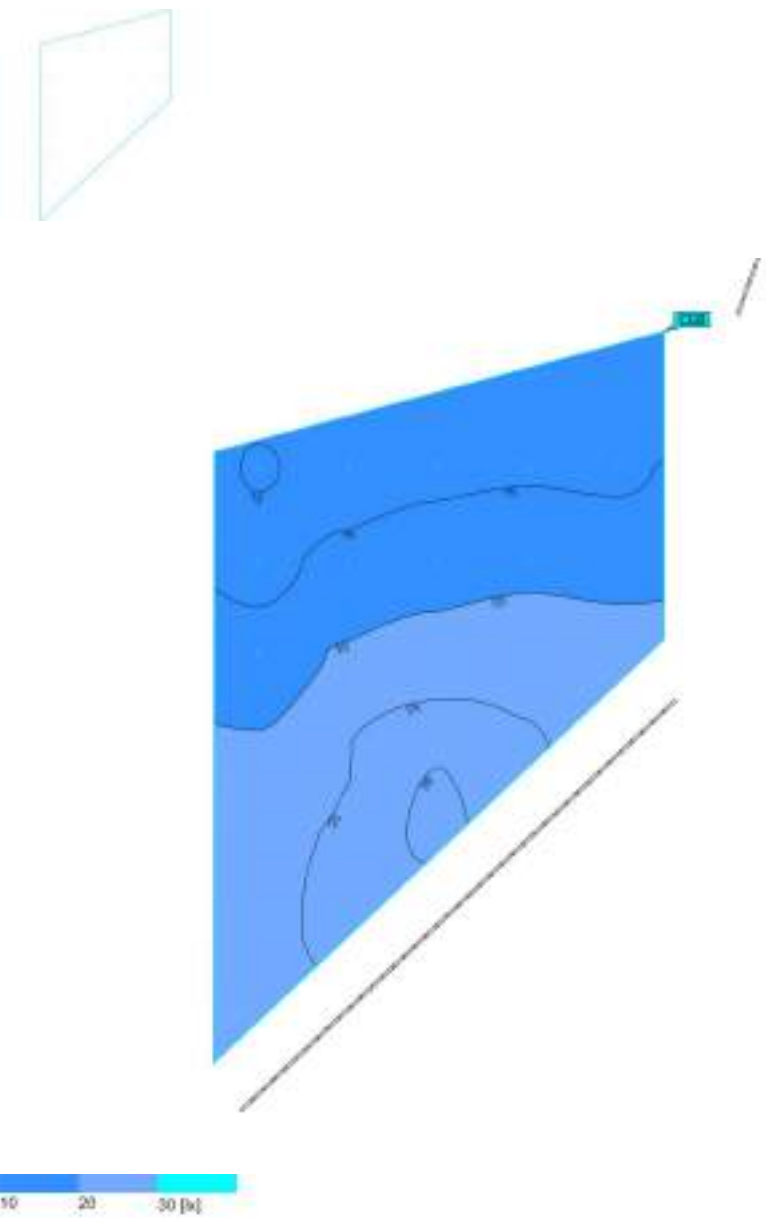


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de cálculo 17 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	18.8 lx	7.92 lx	35.9 lx	0.42	0.22	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)

Superficie de cálculo 18

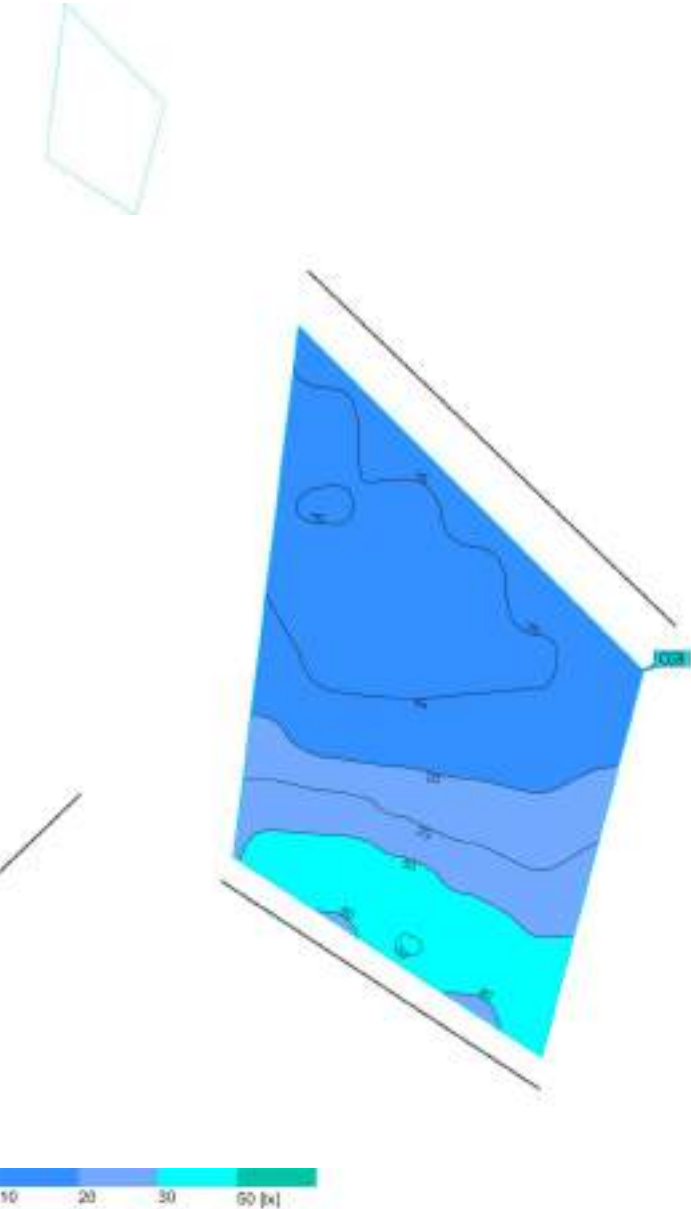


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de cálculo 18 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	19.8 lx	12.3 lx	28.1 lx	0.62	0.44	CG8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)

Superficie de cálculo 19



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de cálculo 19 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	21.2 lx	11.8 lx	40.8 lx	0.56	0.29	CG9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (TODO 3K)

Superficie de cálculo 20



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de cálculo 20 Iluminancia perpendicular Altura: 0.010 m	16.6 lx	8.57 lx	31.1 lx	0.52	0.28	CG10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



**NOTA TÉCNICA PARA REDISEÑO DE LA PLAZA DEL AYUNTAMIENTO
COMO REFUGIO CLIMÁTICO, EN SALINAS DE PAMPLONA (NAVARRA)**

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR

Pamplona, junio 2025

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. METODOLOGÍA	5
3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO	6
3.1 MARCO GEOLÓGICO	6
3.2 HIDROLOGÍA	7
3.3. SISMICIDAD.....	7
3.4. PROTECCIÓN FRENTE A EXPOSICIÓN AL RADÓN.....	8
4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO.....	10
4.1. SONDEOS MECÁNICOS CON EXTRACCIÓN CONTINUA DE TESTIGO	11
4.2. ENSAYOS “In Situ” (S.P.T.)	12
4.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (UNE EN ISO 22476-2)	13
4.4 ENSAYOS DE PERMEABILIDAD	16
5. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES.....	18
5.1. INTERPRETACIÓN ENSAYOS D.P.S.H.	18
6. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA	20
7. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN	23
7.1. TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN	23
7.2. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS	24
7.2.1. Método de SCHMERTMANN para cimentaciones convencionales	24
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26

ANEXOS

ANEXO 1: Mapa geológico y leyenda

ANEXO 2: Registro y fotografías de los sondeos

ANEXO 3: Ensayos de Penetración Dinámica DPSH

ANEXO 4: Perfiles de correlación

ANEXO 5: Ensayos de permeabilidad

ANEXO 6: Plano de ubicación de ensayos

INFORME: IRGE 2917 0625

Revisión	Fecha entrega	Descripción
IRGE 2917 0625.01	19/06/2025	Entrega nota técnica

En este trabajo, se caracterizará el terreno, identificándose los diferentes tipos de materiales, así como la resistencia de los mismos, y se aconsejará en base a ello de la cimentación más apropiada, las profundidades a las que se deben realizar y las cargas admisibles del terreno.

Los Geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de ensayos geotécnicos “in situ”, según se recoge en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de diciembre, en el que se definen las funciones profesionales del Geólogo. Los ensayos se han realizado por GEEA GEOLOGOS S.L. laboratorio acreditado para la realización de dichos ensayos.

Siendo estas cuestiones expuestas en este informe con fecha de junio de 2025.

2. METODOLOGÍA

Una vez aprobado el presupuesto e indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

1. IGME/ Mapa Geológico de España. Hoja 141 (Pamplona), escala 1:50.000.
2. Gobierno de Navarra/ Mapa geológico de Navarra. Hoja 141-II (Pamplona), escala 1:25.000.
3. Estudios cercanos en la zona

Ensayos realizados

1. Nº de ensayos realizados en campo: tres sondeos mecánicos con extracción continua de testigo y dos ensayos D.P.S.H. y tres ensayos de permeabilidad durante la realización de los sondeos.

Contenidos en informe

- Descripción geológica, hidrogeológica y sísmica (apartado 3).
- Reconocimiento geotécnico, tipo ensayos y profundidades (apartado 4).
- Cálculo de cargas admisibles (apartado 5).
- Parámetros geotécnicos, espesores, litologías (apartado 6).
- Cota de cimentación, tipología de cimentación y asientos (apartado 7).
- Cargas admisibles, hundimiento, asientos admisibles, nivel freático, excavabilidad, estabilidad de taludes, agresividad (apartado 8).

3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

3.1 MARCO GEOLÓGICO

El área estudiada se sitúa, geológicamente, tanto desde un punto de vista estratigráfico como tectónico, dentro del Dominio Pirenaico, en el subdominio Surpirenaico, de dirección Este-Oeste, limitado al oeste por la falla de Estella y extendiéndose al este hacia la zona de Jaca, formando una unidad denominada cuenca de Jaca-Pamplona, con predominio de materiales sedimentarios Paleocenos y Eocenos.

Estratigráficamente, y limitándonos al área de Pamplona aflora una serie de materiales de edad eocena, con la excepción de una serie de afloramientos de arcillas triásicas en facies Keuper de origen diapírico. La serie eocena está compuesta por una serie de depósitos margosos y arcillosos con facies flyschoides, siendo el nivel de referencia una formación de margas nodulosas grises con intercalaciones de niveles calcareníticos conocida como Margas de Pamplona, de edad Bartonense - Priabonense. La potencia de la serie varía entre 400 a 1500-2000 metros.

La parcela objeto de estudio se localiza concretamente unas margas con intercalaciones de areniscas.

Desde un punto de vista tectónico, la cuenca de Jaca-Pamplona pertenece al subdominio surpirenaico, zona en la cual, materiales Mesozoicos y Cenozoicos han sufrido un empuje hacia el sur durante la orogenia alpina que ha desarrollado una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el sur que se disponen sobre la cuenca terciaria del Ebro. Estos cabalgamientos se han desarrollado a favor de la migración de materiales salinos del Keuper en respuesta a los esfuerzos producidos durante la orogenia alpina, actuando en la mayor parte de los casos como nivel de despegue de los cabalgamientos. Dentro de esta estructura regional la cuenca de Pamplona, se puede considerar como una cuenca de piggy-back asociada al cabalgamiento de la Sierra de Alaiz - Puente la Reina. A menor escala, el área de estudio presenta una estructura simple caracterizada por la existencia de pliegues de dirección NO-SE de amplio radio.

Sobre los materiales descritos, la red de drenaje ha depositado durante el Cuaternario materiales de acarreo y se ha formado una extensa cobertera cuaternaria con un gran desarrollo de terrazas aluviales asociadas a los cauces principales y a sus afluentes, con un predominio de cantos rodados en una matriz arenoso-arcillosa; y una serie de coluviones y glaciares de relativa importancia en laderas y piedemontes formados por limos, limos arcillosos y arenas con cantos dispersos, etc.

En la parcela objeto de estudio se localizan depósitos cuaternarios y margas fajeadas recubiertas por un espesor variable de rellenos antrópicos.

3.2 HIDROLOGÍA

Con respecto al comportamiento hidrogeológico se reconocen en la zona dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente:

- a. *Los depósitos cuaternarios*, en los que, en función del espesor de los mismos, del régimen pluvial de la zona y de la relación río-acuífero se desarrollan acuíferos libres por porosidad. Estos acuíferos, de pequeño espesor, cuya recarga se producirá por infiltración directa de aguas de lluvia, y su capacidad de drenaje dependerá del contenido de arcillas y limos, permiten pequeñas explotaciones por medio de pozos.
- b. *Formaciones margosas del Terciario*, materiales de baja permeabilidad. En función de la fracturación que presenten, se puede infiltrar parte del agua de lluvia o del agua recogida por la red de drenaje superficial, pero no constituyen, a priori acuíferos de interés.

3.3. SISMICIDAD

El presente apartado tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002).

Según la clasificación de las construcciones dada por la citada Norma, el tipo de construcción en proyecto se calificaría como de Normal Importancia (aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

En los edificios en que ha de aplicarse esta Norma se requiere calcular la construcción para la acción sísmica definida en el capítulo 2, mediante los procedimientos descritos en el capítulo 3 y cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4 de la citada Norma.

La aceleración sísmica básica en la zona objeto de estudio es de 0,04·g, según la Norma Sismorresistente (NCSR-02). Según la misma norma se ha calculado un valor del coeficiente

C ponderado del terreno $C = 1,09$ para los 30 primeros metros del perfil geológico. En el caso que nos ocupa se considera que los 4,50 primeros metros son de tipo III, el siguiente metro es de tipo II y los restantes como tipo I.

	0,0352	$a_c = S \times \rho \times a_b$	
ab Aceleración sísmica básica	0,04		
ρ coeficiente adimensional de riesgo	1	1,0 Normal imp. 1,3 Especial Imp.	
S Coeficiente de ampliación del terreno	0,88	Para $\rho \times a_b < 0,1 \text{ g}$	$S = C/1,25$
		Para $0,1 \text{ g} < \rho \times a_b < 0,4 \text{ g}$	$S = C/1,25 + 3,33 (\rho \times a_b / \text{g} - 0,1) (1 - C/1,25)$
		Para $0,4 \text{ g} < \rho \times a_b$	$S = 1,0$
El coeficiente C depende del terreno	1,10		

tipo I: roca compacta $C=1$

tipo II: roca fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro $C=1,3$

tipo III: suelo granular de compactación media o cohesivo de consistencia firme a muy firme $C=1,6$

tipo IV: suelo granular suelto o cohesivo blando $C=2,0$

3.4. PROTECCIÓN FRENTE A EXPOSICIÓN AL RADÓN

El radón es un gas radioactivo y cancerígeno que se genera por la descomposición natural del uranio, el cual se encuentra en casi todos los tipos de suelo. El radón se genera en el subsuelo y asciende entre los poros del terreno hasta alcanzar la superficie. Una vez ha alcanzado la superficie, podrá diluirse entre los gases de la atmósfera o penetrar en el interior de los edificios, ya sean viviendas o lugares de trabajo, a través de los materiales de construcción como las soleras de hormigón, los muros de carga o directamente por las fisuras. Al penetrar en un espacio cerrado como los sótanos o plantas bajas, el gas se va acumulando y va aumentando su concentración de manera imperceptible, ya que es un gas inodoro, incoloro e inerte.

En la sección DB-HS6 del CTE, se establecen las medidas básicas de protección para limitar la penetración del gas radón en los edificios de zonas donde se supera el nivel de referencia anual de 300 Bq/m^3 .

Las medidas de protección del DB-HS6 son de aplicación obligada en aquellos edificios de nueva construcción y para intervenciones en edificios existentes como ampliaciones, cambios de uso o reformas que estén ubicadas en zonas de riesgo de exposición a Radón. No obstante, estas medidas pueden ser aplicadas de manera preventiva en cualquier edificio con locales habitables, ya sean viviendas o lugares de trabajo.

El DB-HS6 define dos categorías de zonas sobre las que aplicar las medidas de protección en función del nivel de riesgo de radón del municipio en que se ubiquen:

- Zonas de riesgo I: entre 300 y 600 Bq/m^3
- Zonas de riesgo II: si superan los 600 Bq/m^3

Los municipios aparecen relacionados y clasificados en el apéndice B del DB-HS6.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece que en aquellos edificios ubicados en los términos municipales en que se supere el nivel de referencia anual y que, por tanto, figuran en el apéndice B, deben implementarse las siguientes soluciones, en función de la zona a la que pertenezcan:

Zona I

En los municipios con un nivel de radón promedio anual esperado de hasta el doble del valor permitido, se dispondrán como mínimo una de las siguientes medidas protectoras:

- a) Barrera de protección entre el terreno y los locales habitables del edificio que limite el paso de los gases provenientes del terreno.
- b) Cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales, ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas o fisuras, denominada cámara sanitaria.

Zona II

En los municipios que pueden superar el doble del nivel de radón promedio anual permitido se debe implantar la barrera de protección y una de las siguientes medidas:

- a) Cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales, ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas o fisuras.
- b) Un sistema de despresurización del terreno que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

De acuerdo con la clasificación de municipios en función del potencial de radón (Apéndice B de la Sección HS6 del CTE), Salinas de Pamplona (Navarra) no se encuentra incluida dentro de las áreas de riesgo, por lo que no será necesario tomar ninguna medida adicional con respecto a la exposición frente al radón.

4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

A petición del solicitante, se ha efectuado un reconocimiento que ha consistido en la ejecución de 3 sondeos mecánicos con extracción continua de testigo, 3 ensayos de permeabilidad y 2 ensayos de penetración dinámica estándar tipo D.P.S.H. Los ensayos se han ubicado tal y como se muestra a continuación.



Ubicación ensayos en la parcela objeto de estudio en Ortofoto Google Earth.

Los sondeos de reconocimiento nos permiten reconocer el terreno hasta la profundidad alcanzada y de los testigos obtenidos se han extraído muestras para caracterizar los materiales y determinar la agresividad del terreno con relación a los sulfatos que pudieran existir y que puedan afectar a las cimentaciones.

Las penetraciones dinámicas permiten establecer un perfil de resistencias en función de la profundidad, hasta la cota de finalización del ensayo. Sin embargo, no se obtiene muestra del terreno, por lo que no se puede caracterizar su naturaleza, así como tampoco es posible conocer datos del perfil por debajo de la cota de rechazo.

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen el mapa geológico y la leyenda (anexo 1), testificación sondeos y las fotos (anexo 2), ensayos de penetración dinámica (anexo 3), perfil de correlación (anexo 4), en-

sayos de permeabilidad (anexo 5) y un croquis con la ubicación de los ensayos realizados (anexo 6).

4.1. SONDEOS MECÁNICOS CON EXTRACCIÓN CONTINUA DE TESTIGO

Criterios de reconocimiento

Para la descripción de los sondeos mecánicos se han seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO
IA	SANA	No hay señales de alteración de la roca matriz.
IB	DÉBILMENTE METEORIZADA	Decoloración de superficies de discontinuidades principales.
II	LIGERAMENTE METEORIZADA	La decoloración indica alteración de roca matriz y de superficies de discontinuidad. La roca matriz puede estar decolorada y puede ser más débil que en su estado sano.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Menos de la mitad del material descompuesto y/o desintegrado como suelo. Puede haber zonas de roca sana y decolorada, formando un marco continuo o como bloques sanos.
IV	MUY METEORIZADA	Más de la mitad de la roca descompuesta y/o desintegrada en suelo. Puede haber zonas de roca sana o decolorada formando un marco continuo o como bloques / núcleos sanos.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Roca descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. Estructura original del macizo fundamentalmente intacta.
VI	SUELO RESIDUAL	Toda la roca convertida en suelo. Destruída la estructura del macizo y material. Se produce un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido transformado de modo significativo.

Descripción de los sondeos:

Entre el 5 y 6 de junio de 2025 se realizaron tres sondeos con un equipo sonda mediante el método de rotación con extracción de testigo continuo. La sonda está compuesta por una batería con una corona cortante unida al equipo mediante un varillaje que le transmite el movimiento de rotación y empuje ejercido por la máquina de perforación.

El testigo se aloja en la batería durante la perforación y es extraído cada cierto tiempo. Las baterías de rotación pueden ser de tubo simple, doble o triple (para una mejor recuperación).

SONDEO 1	N.G.	DESCRIPCIÓN DE LA LITOLOGÍA ATRAVESADA
0,00 - 1,20 m	0	Rellenos antrópicos heterogéneos.
1,20 -3,60 m	1	Arcillas con cantos
3,60 - 4,09 m	2	Sustrato rocoso alterado grado III-II, formado por unas arcillas margosas y margas arcillosas de tonos ocre que han perdido su consistencia original y van alcanzando estados más sanos en

		profundidad.
--	--	--------------

SONDEO 2	N.G.	
0,00 - 1,80 m	0	Rellenos antrópicos heterogéneos.
1,80 - 3,60 m	1	Arcillas con cantos
3,60 - 4,12 m	2	Sustrato rocoso alterado grado III-II, formado por unas arcillas margosas y margas arcillosas de tonos ocre que han perdido su consistencia original y van alcanzando estados más sanos en profundidad.

SONDEO 3	N.G.	
0,00 - 3,00 m	0	Rellenos antrópicos heterogéneos.
3,00 - 4,20 m	1	Arcillas con cantos

4.2. ENSAYOS “In Situ” (S.P.T.)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución de los sondeos, se han realizado 6 ensayos de penetración estándar (S.P.T.)

Cuando el terreno es arenoso - limoso, se utiliza la cuchara de Terzaghi y Peck (normalizado), de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 1/3 pulgadas de diámetro interior, mientras que para gravas se utiliza la puntaza cónica, cerrada en punta, de 2 pulgadas de diámetro y 60° de ángulo en punta.

Objeto y datos del ensayo

El objeto de este ensayo es estimar la resistencia, así como la mayor o menor compacidad de los diferentes estratos atravesados, a partir de la determinación de la resistencia del suelo a la penetración de un tomamuestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE EN ISO 22476-3. Este ensayo se realiza en el interior de sondeos durante la perforación. Para la ejecución del ensayo, se ha de limpiar la perforación al llegar a la cota deseada para el ensayo, se retira la batería de perforación y en su lugar se instala un tomamuestras de dimensiones estándar. Este tomamuestras se divide en tres elementos: una zapata, un tubo bipartido y la cabeza de acoplamiento al varillaje del equipo sonda. Se hince en el suelo una longitud de 60 cm contando el número de golpes necesario para hincar tramos de 15 cm. El golpeo se realiza con una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76 cm sobre una cabeza de golpeo.

Las lecturas del primer y último tramo no se tienen en cuenta por la alteración del suelo provocada por la perforación, en el primer caso, y por la sobrecompactación que pueda producir el golpeo en el segundo caso. Así, con la suma de los valores de los dos tramos centrales se obtiene un valor NSPT, que se correlaciona según unos métodos establecidos para la obtención de la resistencia del terreno. Si el número de golpes para un tramo de 15 cm es superior a 100 se considera como rechazo a la penetración. Si el ensayo se realiza a una cota por debajo del nivel freático, el valor de NSPT se ha de corregir mediante la expresión:

$$N = 15 + (N' - 15)/2.$$

Siendo N' el valor de penetración medido, y siempre y cuando este sea superior a 15. (Terzaghi y Peck, 1948 - en Ayala Carcedo, 1991)

El valor del NSPT se puede correlacionar con una serie de parámetros geotécnicos, según los criterios definidos por varios autores basados en el uso generalizado de este ensayo.

Los parámetros geotécnicos deducibles de los ensayos SPT son: la densidad relativa, la compacidad, el ángulo de rozamiento interno (j') en suelos granulares (aplicable a partir de 2 m de profundidad).

En la siguiente tabla se muestra la profundidad y los valores obtenidos en los ensayos SPT realizados:

Sondeo	SPT n°:	Profundidad (m)	Valores SPT, (N_{30})	N.G.
1	1	1,80-2,40	13-21-29-43	1
1	2	4,00-4,09	50(R↓9)	2
2	1	1,80-2,40	14-11-9-11	1
2	2	4,00-4,12	50(R↓12)	2
3	1	1,50-2,10	5-3-3-15 (6)	0
3	2	3,00-3,60	11-17-29-37 (46)	1

4.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (UNE EN ISO 22476-2)

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica para conocer las cargas admisibles de las litologías atravesadas en los sondeos.

Objeto y datos del ensayo

El ensayo consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro que se encuentra situada en el extremo de una varilla. La varilla tiene un diámetro inferior al de la puntaza, con objeto de evitar lo máximo posible el rozamiento de la misma en el terreno.

La hincia en el terreno se logra golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre. Esta maza, que pesa 63,5 Kg, se deja caer desde una altura de 75 cm.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa mediante el número de

golpes necesarios para clavar la varilla 20 cm en dicho terreno. Este número de golpes se designará en lo sucesivo como N_{20} y servirá para darnos información acerca de las características físicas y geotécnicas del terreno. A partir de N_{20} y con una serie de correlaciones e interpretaciones se puede determinar la carga admisible, la resistencia dinámica en punta, etcétera.

Realización de ensayo y maquinaria utilizada

Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se fija la puntaza a su extremo y se sitúa la meseta en su posición definitiva. La puntaza sobresale por su parte inferior y al colocar la meseta horizontal, se clava en el terreno. Si la magnitud que se introduce es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando por algún motivo, se precisa realizar una excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo, se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota concreta.

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de la varilla. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto.

Se dará por finalizado el ensayo cuando dadas 2 andanadas de 100 golpes de penetración cada una, la penetración sea igual o inferior a 5 cm (de manera aislada en cada una de ellas), cuando tres valores consecutivos de N_{20} sean iguales o superiores a 75 golpes o cuando se alcance la profundidad que previamente se haya establecido. Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el proporcional correspondiente.

El resultado de los ensayos de penetración se representa en un gráfico: en ordenadas figura la profundidad que se ensaya en tramos de 20 cm y en abscisas el golpeo obtenido para cada tramo.

El ensayo se ha realizado mediante un penetrómetro automático ROLATEC modelo ML-76-A que cumple con las normas siguientes del SIMSFE (Sociedad internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones y el Comité Técnico de Pruebas de Penetración de Suelos):

- DPSH-Dynamic Probing Super Heavy
- S.P.T. Standard Penetration Test
- Mecanismo de golpeo automático

El ensayo de penetración se ha realizado siguiendo la norma DPSH:

- Relación longitud/diámetro de la maza..... $> \phi = 1$ y $< \phi = 2$.
- Masa de la Maza: 63,5 Kg
- Altura de Caída 75,0 cm.
- Masa yunque 7,2 Kg.

- Longitud de la varilla 1,0 m.
- Diámetro exterior de la varilla..... 32,0 mm.
- Masa máxima varilla + niple..... 6,31 Kg/m
- Desviación máxima en primeros 5 metros..... 1 %.
- Desviación máxima a partir de 5 metros 2 %.
- Sección de la puntaza Cilindro-cónica.
- Área de la puntaza..... 20,0 cm²
- Angulo de la puntaza 90°
- Cuento de golpes cada..... N 20,0 cm.

Cálculo de resultados

Sobre la base de los resultados de los ensayos de penetración, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando para ello la fórmula de hınca:

Fórmula dinámica de los holandeses:

La estimación de la resistencia admisible del terreno se realiza a partir de los ensayos de penetración dinámica realizados, para ello se calcula la resistencia dinámica al hundimiento mediante la denominada "Fórmula de los Holandeses", cuya expresión es:

$$R = \frac{(M^2 \cdot H)}{\left((M + P) \cdot A \cdot \left(\frac{20}{N_{20}} \right) \right)}$$

siendo:

M= peso de la maza (=63.5 Kg)

H= altura de caída de la maza (=75 cm)

P= peso de yunque + varillas (8 kg/m)

A= área de la puntaza (20 cm²)

20/N₂₀= penetración por golpe, en cm

Mediante el coeficiente de Buisson, (que para el caso que nos ocupa se ha considerado un coeficiente de 0,5), se establece la correlación entre la resistencia a la penetración dinámica y estática.

Para la obtención de la presión admisible del terreno, aplicamos la fórmula de MEYERHOF simplificada, según la cual:

$$Q_{adm} = \frac{R_e}{F}$$

siendo:

Q_{adm} = presión admisible de cálculo, en kg/cm².

R_e = resistencia estática.

F = coeficiente de seguridad (se ha adoptado un valor de 20).

Para el contraste de los resultados se aplica la formulación de Meyerhof (1956) en suelos cohesivos: sobre la base del número de golpes N_{20} del ensayo de penetración.

para $B > 1,22$ m

$$Q_{adm.} = q_c / 25 \times [(1 + 3,28 B) / (3,28 B)]^2$$

para $B < 1,22$ m

$$Q_{adm.} = q_c / 15$$

B = ancho de la zapata

q_c = Resistencia por punta.

Según Meyerhof: $q_c = \alpha \times 1,428 \times N_{20}$; $\alpha = 2,3$ a $1,8$ según la dureza de las arcillas.

A partir del valor de la resistencia dinámica R_p es posible estimar la resistencia en punta estática q_c (véase Buisson y otros), mediante unas correlaciones y coeficientes de transformación, éstos dependen fundamentalmente de la naturaleza del terreno y de su estado en el momento de efectuar el ensayo.

4.4 ENSAYOS DE PERMEABILIDAD

Se han efectuado 3 medidas puntuales de permeabilidad mediante ensayos Lefranc en cada sondeo, durante la perforación de los mismos de 0,50 a 0,80 m de profundidad en todos los casos.

Los ensayos Lefranc se han realizado a nivel variable en el caso que nos ocupa: se introduce un volumen de agua en el sondeo lo que provoca un ascenso instantáneo del nivel de agua dentro de la perforación hasta la boca de la misma. Se miden los descensos-tiempos que va registrando el nivel de agua.

Para calcular la permeabilidad del se utiliza la formulación de Jiménez Salas:

Nivel variable:

La permeabilidad puede calcularse por la siguiente fórmula: $K = m \frac{Q}{H}$

donde m , es un coeficiente de toma, que depende de la cavidad desde la que se inyecta. Esta, en principio es cilíndrica, de diámetro d , el del sondeo y altura l . Este coeficiente tiene dimensiones (L^{-1}).

El coeficiente m , para el cilindro, no se ha calculado analíticamente, por lo que se usa el del elipsoide, que se supone tiene un eje menor d y una distancia focal l . Para este elipsoide tenemos:

$$m = \frac{\ln(l/d + \sqrt{(l/d)^2 + 1})}{2\pi \cdot l}$$

Como, normalmente, en este caso de sondeos, l/d suele ser grande, (ya con $l/d > 4$ el error es pequeño) la fórmula anterior se convierte prácticamente en: $m = \frac{\ln(2l/d)}{2\pi \cdot l}$

En la tabla que se incluye a continuación, se detalla los resultados obtenidos en los ensayos realizados. En el anexo 5 del presente informe se incluyen los boletines de los ensayos.

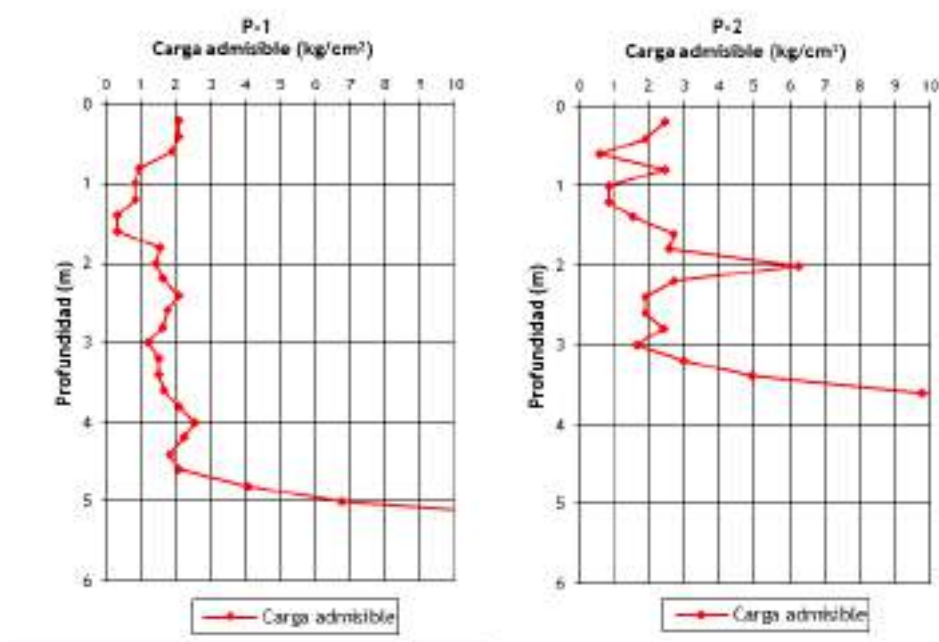
SONDEO	PROFUNDIDAD ENSAYO	N.G.	Permeabilidad (K)
1	de 0,50 a 0,80 m	0	3,09E-06
2	de 0,50 a 0,80 m	0	4,10E-07
3	de 0,50 a 0,80 m	0	7,33E-07

5. CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES

5.1. INTERPRETACIÓN ENSAYOS D.P.S.H.

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica para estimar las cargas admisibles de las litologías atravesadas en los sondeos de reconocimiento, cuya ubicación se incluye en el anexo 6 del presente informe. En el anexo 3 se incluyen las gráficas correspondientes a cada ensayo.

A partir de la interpretación de cada ensayo por varios métodos, se obtienen valores de carga admisibles para el terreno ensayado. A continuación, se muestra la gráfica en la que queda representado el perfil de cargas admisibles obtenido para cada tramo de 20 cm ensayado hasta la profundidad alcanzada en los ensayos realizados. Hay que señalar que las profundidades indicadas son a partir del inicio del ensayo, que se corresponde con la rasante de ejecución de estos en el momento de su realización.



A partir de estas gráficas y correlacionándolas con los materiales identificados en el sondeo, se estiman las siguientes cargas:

- Nivel geotécnico 0, rellenos. No se le asigna carga admisible ya que no es apto para el desplante de la cimentación.
- Nivel geotécnico 1, arcillas con cantos, con cargas admisibles que se sitúan en torno a 1,50 kg/cm² alcanzando puntualmente valores superiores coincidiendo con

la presencia de cantos

- Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado grado III-II, con cargas admisibles de 3,00 kg/cm² y superiores a 3,00 kg/cm², conforme se van alcanzando estados más sanos en profundidad.

A partir de los sondeos, los ensayos D.P.S.H realizados y las cargas admisibles estimadas para cada horizonte, se ha elaborado un perfil de correlación que se incluye en el anexo 4 del presente informe y muestra la estimación de la distribución de los distintos niveles geotécnicos identificados en el sondeo. Es necesario tener en cuenta que los ensayos de campo realizados para la elaboración de la presente memoria, sólo son válidos para los puntos donde se realizan los mismos, por lo que en la extrapolación de resultados debe tenerse en cuenta esta limitación.

Se debe insistir que el perfil de resistencias aportado por los ensayos D.P.S.H. carece de reconocimiento visual de los horizontes, por lo que las estimaciones realizadas pueden no ser representativas de la realidad terreno.

Para la determinación de los parámetros geomecánicos de los materiales consideraremos el N₃₀ obtenido en los ensayos SPT y los golpes obtenidos en los ensayos D.P.S.H.

- N.G. 1, depósito cuaternario, con un N₃₀ de 15.
- N.G. 2, sustrato rocoso alterado III-II, con un N₃₀ de 38.

6. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

El objeto de todo estudio geotécnico es definir las características de los diferentes estratos y niveles litológicos reconocidos, a fin de contar con los datos necesarios para un adecuado planteamiento posterior de la tipología y cota de cimentación, etc.

Los datos mostrados a continuación han sido obtenidos por métodos directos mediante la descripción de los sondeos y los resultados de laboratorio, y por métodos indirectos a partir de los ensayos de resistencia D.P.S.H. y SPT realizados. Posteriormente se han contrastado todos los datos obtenidos, además de consultar referencias bibliográficas.

Se han diferenciado 3 niveles geotécnicos tal y como se especifica a continuación. Los espesores de los horizontes se estiman por testificación directa en los puntos en los que se ha realizado el sondeo y a partir de la interpretación de los golpes en los puntos en los que se han realizado los ensayos de penetración dinámica.

- **Nivel geotécnico 0, rellenos antrópicos.** Horizonte formado por rellenos antrópicos de naturaleza heterogénea. En la siguiente tabla se muestra la profundidad y espesor al que se localiza este horizonte en los puntos muestreados:

N.G. 0, rellenos	S1	S2	S3	P1	P2
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Profundidad base (m) referida boca ensayo	1,20	1,80	3,00	1,80	1,40
Espesor (m)	1,20	1,80	3,00	1,80	1,40

Estos materiales no son aptos para el desplante de la cimentación y deberán ser previamente retirados.

- **Nivel geotécnico 1, arcillas con cantos;** horizonte formado arcillas que contienen cantos dispersos de distintos tamaños. En la siguiente tabla se muestra la profundidad y espesor al que se localiza este horizonte en los puntos muestreados:

N.G. 1, depósito cuaternario	S1	S2	S3	P1	P2
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	1,20	1,80	3,00	1,80	1,40
Profundidad base (m) referida boca ensayo	3,60	3,60	4,20	4,80	3,25
Espesor (m)	2,40	1,80	1,20	3,00	1,85

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico a partir de los ensayos de resistencia realizados son los siguientes:

Naturaleza: cohesiva

Consistencia: compacta

Densidad aparente: 1,85-1,88 g/cm³ (bibliografía)

Angulo de rozamiento interno, Φ_u : 0 (N₃₀- 15)

Resistencia a la compresión simple, q_u : 1,88 kg/cm² (N₃₀- 15)

Cohesión sin drenaje, c_u : 0,94 kg/cm² (N₃₀- 15)

Módulo elástico: 128,50 kg/cm² (N₃₀- 15)

Angulo de rozamiento interno, Φ' : 25° (estimado)

Cohesión c' : 0,20 kg/cm² (estimado)

Carga admisible: 1,50 kg/cm².

Módulo balasto: $K_{\phi 30} = 4,90$ kg/cm³; $K_{30 \times 30} = 4,15$ kg/cm³ (SPT N₃₀- 15)

Micropilotaje N₃₀ de 15:

Resistencia unitaria por fuste(q_{hf}): 1,08 kg/cm²*

Pilotaje N₃₀ de 15:

Resistencia unitaria por fuste (q_{hf}): 0,48 kg/cm²

Resistencia unitaria por punta(q_{hp}): 8,44 kg/cm²

- **Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado III-II.** Horizonte formado por unas margas arcillosas que han perdido su consistencia original y van alcanzando estados más sanos en profundidad. En la siguiente tabla se muestra la profundidad y espesor al que se localiza estos materiales en los puntos muestreados:

N.G. 2, sustrato rocoso alterado	S1	S2	S3	P1	P2
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	3,60	3,60	NO SE ALCANZA	4,80	3,25
Profundidad base (m) referida boca ensayo	4,09	4,12		5,20	3,80
Espesor mínimo (m)	0,49	0,52		0,40	0,55

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico son los siguientes:

Naturaleza: cohesiva

Consistencia: dura

Densidad húmeda/seca: 2,39/2,22 g/cm³ (laboratorio)

Angulo de rozamiento interno, Φ_u : 0 (N₃₀- 38)

Resistencia a la compresión simple, q_u : 4,75 kg/cm² (N₃₀- 38)

Cohesión sin drenaje, c_u : 2,38 kg/cm² (N₃₀- 38)

Módulo elástico: 298,25 kg/cm² (N₃₀- 38)

Angulo de rozamiento interno, Φ' : 25° (estimado)

Cohesión c' : 0,40 kg/cm² (estimado)

Carga admisible: 3,00 kg/cm².

Módulo balasto: $K_{\phi 30} = 12,43$ kg/cm³; $K_{30 \times 30} = 10,52$ kg/cm³ (SPT N₃₀- 38)

Micropilotaje N₃₀ de 38:

Resistencia unitaria por fuste(q_{hf}): 2,04 kg/cm²*

Pilotaje N_{30} de 38:

Resistencia unitaria por fuste (q_{hf}): 0,70 kg/cm²

Resistencia unitaria por punta (q_{hp}): 21,38 kg/cm²

- * Los valores de resistencia unitaria para cimentaciones profundas pueden sufrir variaciones en función del tipo de inyección aplicada para la realización de los micropilotes: IU, inyección única global; IR, inyección repetitiva; IRS, inyección repetitiva y selectiva. Los parámetros indicados son para una inyección tipo IU.

7. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN

Se expone a continuación el desarrollo de las soluciones que se consideran como válidas a utilizar en el diseño de las cimentaciones de las edificaciones objeto de los trabajos. La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros criterios además de los estrictamente geotécnicos.

Debe hacerse mención que los planteamientos aquí expuestos, están realizados a partir de los datos obtenidos con los medios de investigación utilizados y sus limitaciones, referidas a lo largo del presente informe.

Se recomienda que las conclusiones emitidas en el presente informe, sean corroboradas y matizadas durante los trabajos de ejecución, considerando necesario que durante la excavación y cimentación esté presente un geólogo, ante la posibilidad de la aparición de elementos singulares, como pueden ser cambios laterales de facies muy puntuales que hagan que varíe la profundidad de los materiales que aparecen en este informe, de difícil detección mediante la extrapolación de los resultados obtenidos.

7.1. TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN

A partir de los trabajos realizados y los resultados obtenidos en ellos se recomienda que la cimentación de los distintos elementos contemplados en el proyecto (pérgolas, pórticos) desplanten en el N.G. 1 tal y como se describe a continuación:

1.- Cimentación desplantada en el nivel geotécnico 1, arcillas con cantos:

- En este caso, se recomienda la realización de una cimentación mediante zapatas aisladas o corridas desplantadas en el N.G. 1 una vez eliminados los rellenos.
- La tensión de diseño será igual o inferior a 1,50 kg/cm².
- En los puntos ensayados, el N.G. 1 se localiza a las siguientes profundidades (referidas al inicio del ensayo coincidente con la rasante de la parcela en el momento de la ejecución de los ensayos):

N.G. 1, depósito cuaternario	S1	S2	S3	P1	P2
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	1,20	1,80	3,00	1,80	1,40

- En el caso de que en el momento de la excavación se localice en alguno de los puntos de apoyo el nivel geotécnico inferior se deberán bajar el resto de las cimentaciones a este nivel, prevaleciendo el criterio de desplantar toda la cimentación sobre una planta geomecánicamente homogénea.
- El desplante de la zapata deberá realizarse desde una planta geomecánicamente homogénea, por lo que se deberán alcanzar en todos los puntos de apoyo los mismos o similares materiales que así lo garanticen. En caso de detectar humedades y/o blandones que puedan afectar a alguno de los puntos de apoyo, estos deberán ser saneados y corregidos definitivamente.
- En zonas con cimentación semiprofunda, los pozos de cimentación tendrán idénticas dimensiones en planta que las zapatas correspondientes y un canto igual a la profundidad requerida y citada anteriormente, menos la profundidad existente hasta cara baja de zapata. Se utilizará, en su ejecución, hormigón pobre o ciclópeo, una vez retirado el terreno inadecuado. Sobre los pozos se apoyarán a la cota requerida, las zapatas de hormigón armado correspondientes.
- Una vez realizada la excavación de la parcela se deberá proceder continuamente a realizar la cimentación no permitiendo la variación de las características geotécnicas de estos materiales por fenómenos climáticos o de otra naturaleza, ya que pueden variar las condiciones geomecánicas de los materiales.

7.2. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS

7.2.1. Método de SCHMERTMANN para cimentaciones convencionales

La estimación de asientos para el nivel geotécnico 1 (arcillas con cantos) se realiza mediante el método de Schmertmann, que supone que los asientos para zapatas cuadradas o circulares quedan limitados a una profundidad $Z = 2B$, siendo B el ancho de la zapata. El

asiento se calcula por: $s = C_1 \cdot q \cdot \sum \frac{I_{zi}}{E_i} \cdot \Delta Z_i$

siendo:

- C_1 : Un factor de forma que depende de la profundidad de empotramiento de la zapata y de valor: $C_1 = 1 - 0,5 \cdot \frac{q_0}{q}$
- I_{zi} un coeficiente de influencia, que depende de la relación Z/B , siendo Z la profundidad y B el ancho de zapata, y de la forma de la cimentación.

- E_i el módulo de deformabilidad, que según Schmertmann puede estimarse por:

$$E = 2,5 \cdot R_p \text{ (zapatas cuadradas)}$$

$$E = 3,5 \cdot R_p \text{ (zapatas corridas)}$$

Siendo R_p la resistencia a penetración estática con cono, que se puede correlacionar con el N_{30} obtenido en los ensayos de penetración dinámica a partir del suelo de afección. Para los materiales que nos ocupan: sustrato rocoso alterado, dicha relación es igual a 2,5.

Nivel geotécnico 1, arcillas con cantos:

Tomando un golpeo N_{30} de 15 obtenemos por lo tanto para una zapata cuadrada, un módulo de deformación $E = 93,75 \text{ kg/cm}^2$ y para una zapata corrida de $E = 131,25 \text{ kg/cm}^2$.

Los asientos estimados para el nivel geotécnico 1 y una carga aplicada de $1,50 \text{ kg/cm}^2$ son los siguientes:

Asiento en mm						
Ancho de zapata	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m
Zapata cuadrada	7,85	11,78	15,70	19,63	23,56	27,48
Ancho de zapata	0,60 m	0,80 m	1,00 m	1,20 m	1,40 m	1,60 m
Zapata corrida	6,89	9,19	11,48	13,78	16,08	18,37

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ASIENTOS ADMISIBLES

Método de SCHMERTMANN, los asientos totales estimados para el caso de cimentación convencional desplantada en el nivel geotécnico 1 mediante zapatas cuadrada o corridas con las dimensiones y tensiones indicadas, son admisibles, según NTE 1998, “Acondicionamiento del Terreno y Cimentación”.

En cuanto a los asientos diferenciales deberán ser comprobados con el plano de cimentación conjugando las dimensiones de las zapatas con las distancias entre ellas.

Asiento	Máximo en mm.		Diferencial (mm/m)
	Granular	Cohesivo	
Edificios monumentales	12	25	1,3
Edificios hormigón armado gran rigidez	35	50	2,0
Edificio de fábrica de ladrillo de pórticos de hormigón y acero de pequeña rigidez	50	75	2,0
Estructuras metálicas isostáticas, de madera y provisionales	50	75	2,0

Asientos Admisibles (Según NTE 1998, “Acondicionamiento del Terreno y Cimentación”)

Si alguna de las zapatas posee mayor asiento del indicado en esta tabla, o bien entre dos zapatas consecutivas existe un asiento diferencial relativo a su separación, superior al indicado en la misma, se rebajará la presión de diseño de la zapata que asiente más, aumentando sus dimensiones hasta que cumpla, o se diseñará de nuevo la cimentación en el sustrato rocoso más sano.

AGUAS FREÁTICAS

Una vez realizados los sondeos no se detectó la presencia de agua.

En caso de localizar niveles saturados en el momento de comenzar los trabajos de excavación de las zapatas se debe contemplar la necesidad de drenaje del mismo durante los trabajos de excavación y cimentación de las estructuras proyectadas.

Además, en caso de no prever drenes laterales en los trasdoses de los muros y la evacuación de estas aguas fuera del ámbito del edificio, se deberá considerar la posible acumulación de agua entre el vaciado y la construcción, y por ende, se deberán considerar las preceptivas soluciones de impermeabilización, las presiones hidrostáticas sobre muros-estructura y subpresión sobre cimentación-soleras.

EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD DE TALUDES

Excavabilidad:

Los movimientos de tierras previstos para la adecuación de las zapatas afectaran a los niveles geotécnicos 0 y 1.

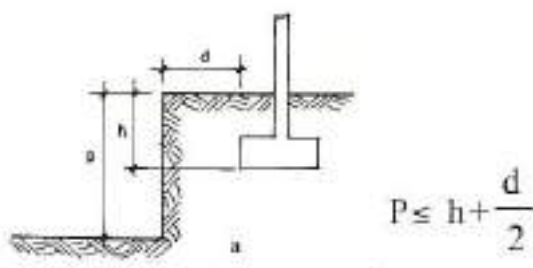
La excavación de los niveles geotécnicos podrá realizarse con medios mecánicos convencionales tipo retroexcavadora.

Estabilidad:

ZAPATAS Y/O POZOS DE CIMENTACIÓN: Se considera que para las alturas de los taludes previstos (zapatas y/o pozos de cimentación), en este tipo de materiales los taludes pueden mantenerse verticalizados a corto plazo, pero teniendo en cuenta la ausencia de cohesión en las gravas, así como la presencia de nivel freático pueden darse derrumbes y ser necesaria la contención de las excavaciones.

Otros factores que pueden incidir en la desestabilización de los taludes son: los agentes atmosféricos, las surgencias de aguas freáticas, las sobrecargas, o conducciones subterráneas paralelas a la excavación.

En taludes lindantes con edificaciones contiguas, en el caso de excavar por debajo del desplante de la cimentación colindante o en el caso de la instalación de la grúa próxima al talud de excavación y no poderse mantener que la distancia desde el canto de la zapata mas próximo al talud, sea igual o superior que la distancia restante desde la parte superior de la zapata hasta la parte baja del talud, según requisito de la N.T.E. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones, 1998 (ver figura), se deberán tomar las medidas adicionales de contención como son pantallas de micropilotes, muros pantalla para evitar la descompresión de los horizontes sobre los que se desplanta la cimentación colindante.



No obstante, quedan a criterio y juicio del técnico proyectista, las soluciones de contención y sostenimiento lateral del terreno, una vez ponderados y valorados otros criterios además de los específicamente geotécnicos.

ESTIMACIÓN DEL GRADO DE PERMEABILIDAD DE LOS HORIZONTES

Referentes al grado de impermeabilidad de los horizontes definidos en el Informe Geotécnico, y teniendo en cuenta el CTE, Sección HS 1 Protección frente a la humedad; Diseño; Muros; Grado de impermeabilidad, se efectúan las siguientes consideraciones:

MUROS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

		Coeficiente de permeabilidad del terreno		
		$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Presencia de agua	Alta	5	5	4
	Media	3	2	2
	Baja	1	1	1

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros.

SUELOS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua del coeficiente de permeabilidad del terreno

		Coeficiente de permeabilidad del terreno	
		$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Presencia de agua	Alta	5	4
	Media	4	3
	Baja	2	1

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a suelos.

Tanto para muros como para suelos, la presencia de agua se considera:

- baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

En el caso que nos ocupa, se contemplan los siguientes horizontes y los coeficientes estimados de permeabilidad en cm/s correspondientes a los siguientes horizontes en función del análisis granulométrico, experiencias previas y valores típicos contemplados en bibliografía son los siguientes:

K en cm/s	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
Diseño	Muy bueno	Bueno			Malo		Prácticamente impermeable		
Tipos de suelo	Gruesos limos	Arenas limosas arenosas		Arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, margas de arena limosa y arcillas, depósitos glaciares, arcillas marginales, etc.			Suelos impermeables como arcillas homogéneas		
	Suelos unificables por efecto de la vegetación y la compactación								
Determinación directa de K	Medida en el terreno de permeabilidad, directamente en el emplazamiento a estudio. Para obtener resultados fiables se requiere mucha experiencia. Obtener K mediante el permeámetro de carga variable. Se requiere poca experiencia.								
Determinación indirecta de K	Con el permeámetro de carga variable se requiere poca experiencia.		Con el permeámetro de carga de crecienta, se requiere mucha experiencia.			Con el permeámetro de carga decreciente se requiere bastante experiencia por lo que es medidamente fiable.			
	Obtener K a partir de la curva granulométrica. Sólo sirve para arenas y gránulos poco laminados y limpios.						Obtener K a partir de ensayos de consolidación. Se requiere bastante experiencia.		

Tabla 1. Coeficiente de permeabilidad K (cm/s) de suelos (según Casagrande Y Fadum).

- De $K = 10^{-6}$ a $K = 10^{-7}$ cm/s Nivel geotécnico 0, (ensayos de permeabilidad)
- De $K = 10^{-3}$ a $K = 10^{-5}$ cm/s Nivel geotécnico 1, arcillas con cantos (obtenido de la tabla anterior).
- De $K = 10^{-3}$ a $K = 10^{-6}$ cm/s Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado (obtenido de la tabla anterior).

Pamplona, junio de 2025.

Firmado: EDUARDO ARANA RICO, Geólogo. Col. Nº 3.461



Firmado: GUILLERMO ERICE LACABE, Geólogo. Col. Nº 2.577



ANEXO 1

Mapa geológico y Leyenda



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

Pamplona: Pol. Ind. Areta, C/Irumuga 45, 31.620 Huarte

Estella: Pol. Ind. Miguel de Eguía, C/ Zaraputz, 2, 31.200

Logroño: Baltasar Gracián nº 11, 1º of. 5, 26.006

Lugar: Plaza ayuntamiento de Salinas de Pamplona (Navarra)

Ref. informe: IRGE 2917 0625

Hoja: Gob. de Navarra 1:25.000 Pamplona (hoja 141-II).

MAPA GEOLÓGICO



LEYENDA

Mapa geológico 1:25.000

Unidades litológicas

- | | |
|---|--|
|  | 999 |
|  | 543 Arci. y arenas y grav. y bloques |
|  | 527 Gravas y arenas y limos |
|  | 526 Limos y arenas y gravas |
|  | 519 Glacis |
|  | 280 Areniscas grises con intercalaciones de lutita |
|  | 278 Margas y lutitas |
|  | 274 Margas con inter. de areniscas |
|  | 267 Margas |

ANEXO 2

Registros y fotografías de los sondeos

PERFIL LITOLÓGICO SONDEO DE RECONOCIMIENTO

SONDEO:

COORDENADAS UTM

OBRA: Urbanización sector S-1 de Salinas de Pamplona (Navarra)

FECHA: 6 de junio de 2025

SM-1

X: -
Y: -
Z: -

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR

REF.: G19560

REF. INFORME: IRGE 2917 0625

[illegible]

COORDENADAS UTM

FECHA: 5 de junio de 2025

X: -
Y: -
Z: -

REF.: G19562

REF. INFORME: IRGE 2917 0625

Tipo de Sonda RL-48 L M.L.: Muestra inalterada; R: Rechazo; C.S.: Ensayo de compresión simple. B: Batería simple; T: Batería doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante; C: Corona de carburo E.

ANEXO 3

Ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H.



www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, 31200 Estella

T: 948 554 811; F: 948 111 131; M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 Huarte Pamplona

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 Logroño

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Rediseño plaza Ayto Salinas de Pamplona (Navarra)

Cliente: AYTO. CENDEA DE GALAR

Ref. Inf.: IRGE 2917 0625

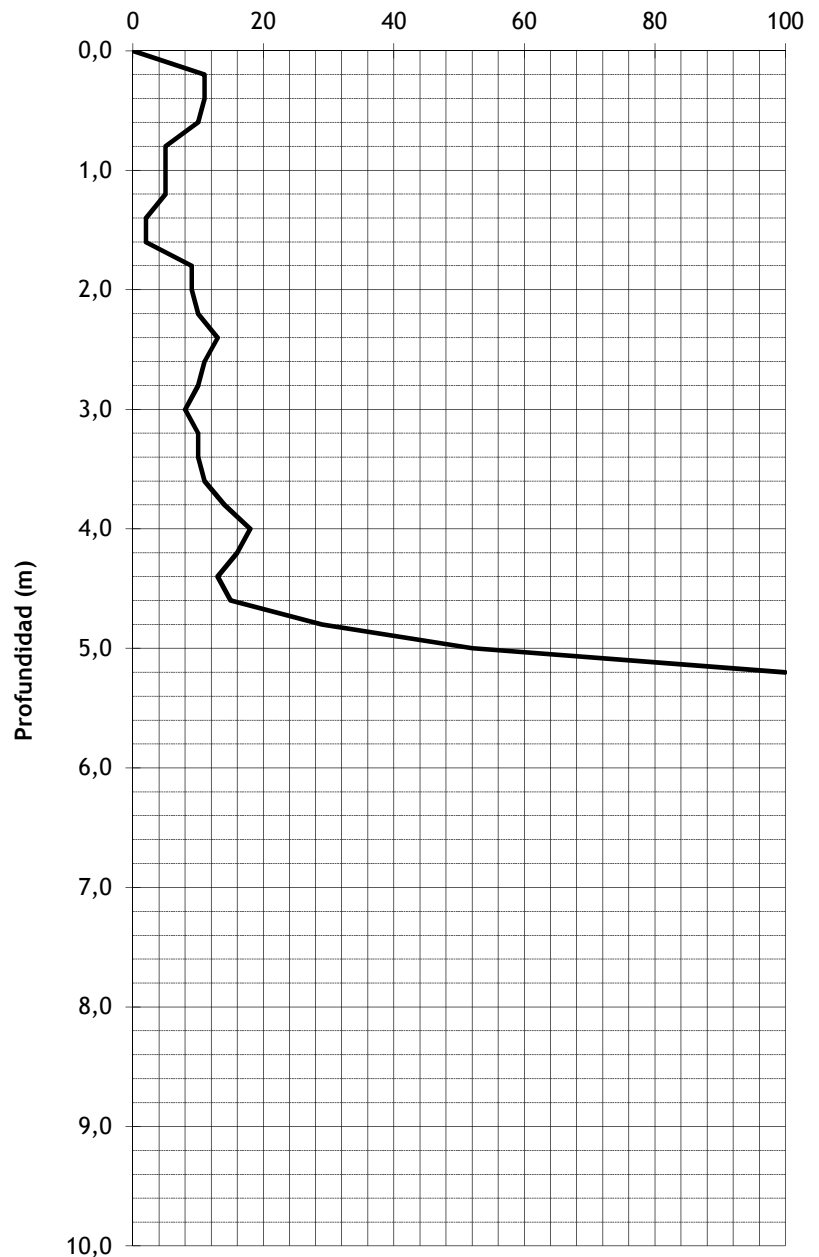
Penetración N°: P-1

Referencia: G19563

Fecha: 2 de junio de 2025

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	11
0.20-0.40	11
0.40-0.60	10
0.60-0.80	5
0.80-1.00	5
1.00-1.20	5
1.20-1.40	2
1.40-1.60	2
1.60-1.80	9
1.80-2.00	9
2.00-2.20	10
2.20-2.40	13
2.40-2.60	11
2.60-2.80	10
2.80-3.00	8
3.00-3.20	10
3.20-3.40	10
3.40-3.60	11
3.60-3.80	14
3.80-4.00	18
4.00-4.20	16
4.20-4.40	13
4.40-4.60	15
4.60-4.80	29
4.80-5.00	52
5.00-5.20	RECHAZO
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpeos





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguia, c/Zarapuz 2, 31200 Estella

T: 948 554 811; F:948 111 131; M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 Huarte Pamplona

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 Logroño

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: Rediseño plaza Ayto Salinas de Pamplona (Navarra)

Cliente: AYTO. CENDEA DE GALAR

Ref. Inf.: IRGE 2917 0625

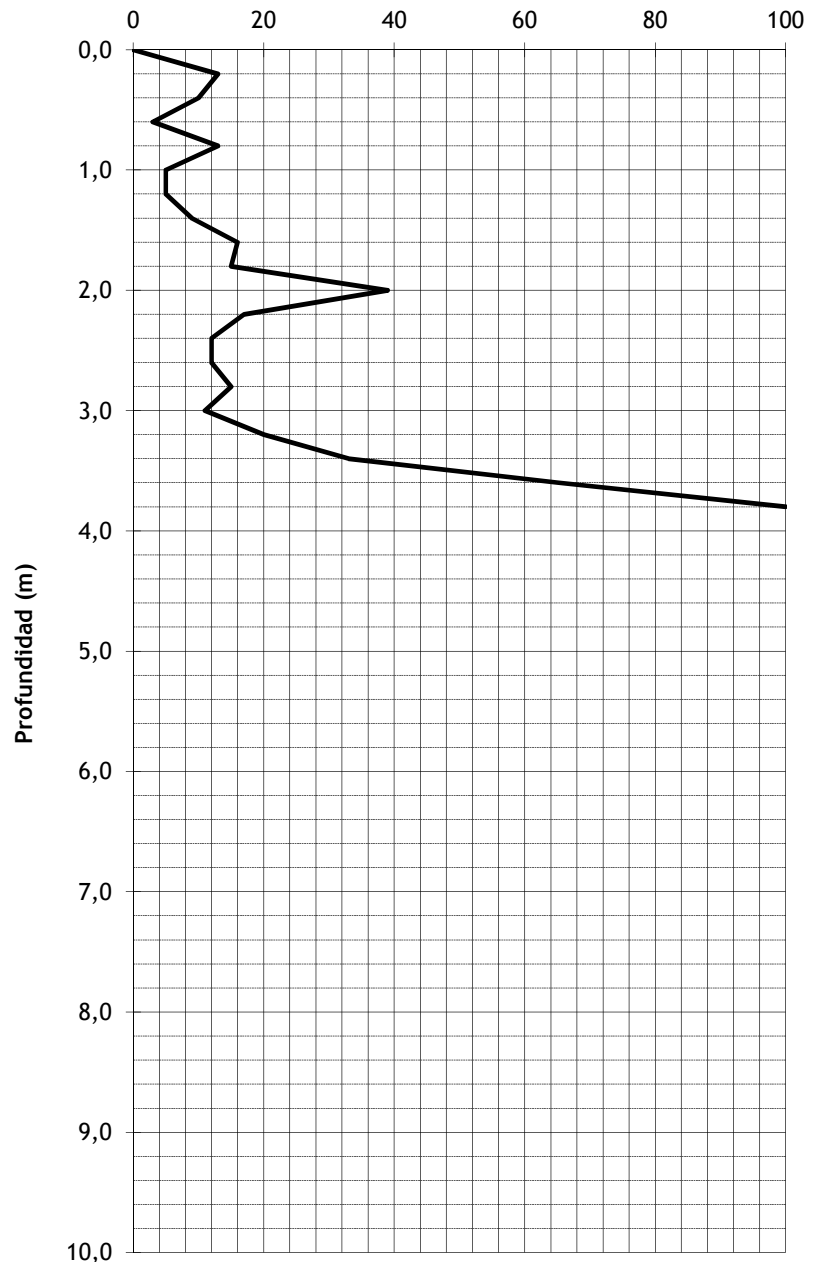
Penetración N°: P-2

Referencia: G19563

Fecha: 2 de junio de 2025

Golpeos

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	13
0.20-0.40	10
0.40-0.60	3
0.60-0.80	13
0.80-1.00	5
1.00-1.20	5
1.20-1.40	9
1.40-1.60	16
1.60-1.80	15
1.80-2.00	39
2.00-2.20	17
2.20-2.40	12
2.40-2.60	12
2.60-2.80	15
2.80-3.00	11
3.00-3.20	20
3.20-3.40	33
3.40-3.60	65
3.60-3.80	RECHAZO
3.80-4.00	
4.00-4.20	
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



ANEXO 4

Perfiles de correlación

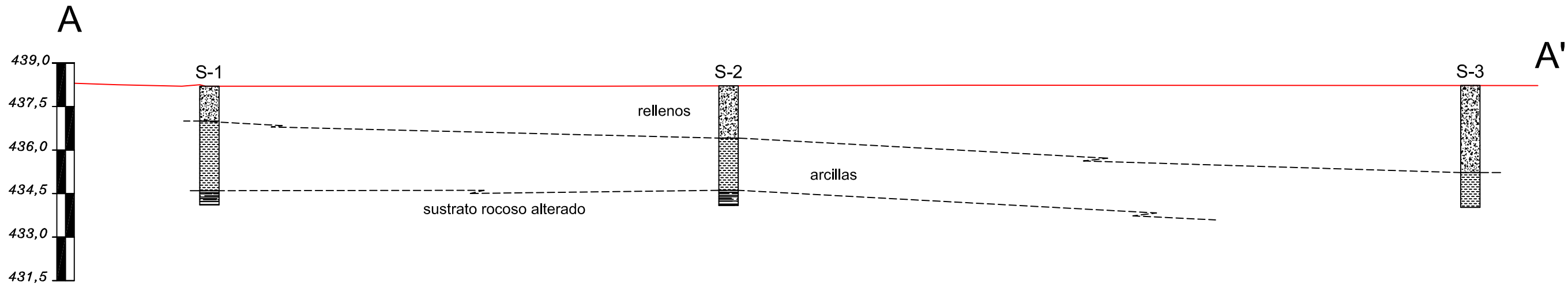
FECHA: Junio de 2025

OBRA: Rediseño plaza Ayto Salinas de Pamplona (Navarra)

CLIENTE: AYTO. DE LA CENDEA DE GALAR

REF. INFORME: IRGE 2917 0625

PERFIL DE CORRELACIÓN A-A'



LEYENDA SONDEOS

	Rellenos antrópicos		Arcillas		Sustrato rocoso alterado
--	---------------------	--	----------	--	--------------------------

ANEXO 5

Ensayos permeabilidad



GEEA GEOLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguia, c/Zarapuz 2, 31200 Estella

T: 948 554 811, F: 948 111 131, M: 606 507 335

P.I. Areta, c/ Irumuga 41, 31620 Huarte Pamplona

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracian nº 11 of 5 26006 Logroño

T: 941 509 482, M: 695 363 336

www.geea.es

ENSAYO DE PERMEABILIDAD EN SONDEO LEFRANC

Obra: ESTUDIO PERMEABILIDAD SALINAS DE PAMPLONA (NAVARRA)

Cliente: AYUNTAMIENTO CENDEA DE GALAR

Fecha: 6 DE JUNIO DE 2025

Ref. informe: IRGE 2917 0625

Sondeo: S-1

Ensayo:

1

Litología: Relleno

Profundidad: 0,50-0,80 m

Referencia: G07305

DATOS SONDEO

Fondo perforación (P)	0,80 m
Fondo entubación (E)	0,50 m
Altura sobresale (I)	0,22 m
Longitud perforación (L)	0,72 m
Nivel freático (F)	
Diametro entubacion (d)	0,098 m
Diametro sondeo (D)	0,098 m

CARGA CONSTANTE

Volumen admitido (V)	
Tiempo (t)	
Longitud tramo ensayado (h)	
Longitud tramo saturado (Hs)	
Longitud tramo de llenado (H)	
Caudal (Q) =	
Coeficiente de forma (m) =	

Permeabilidad (K)

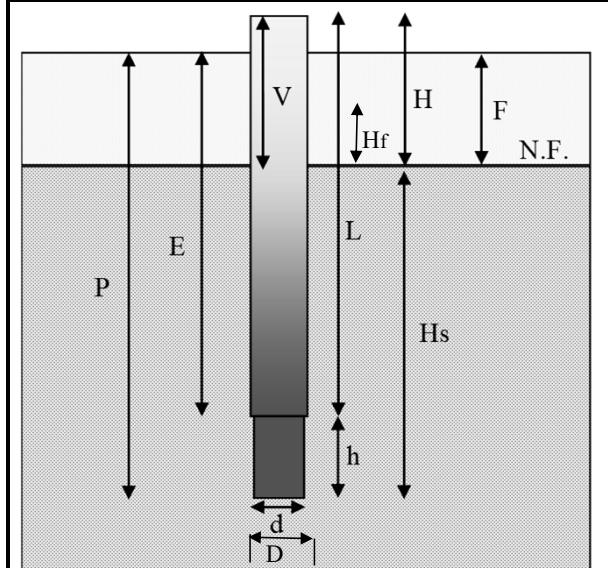
CARGA VARIABLE

Descenso (m)	0,80 m
Tiempo (t)	3.600,00 s
Longitud tramo llenado (H)	1,02 m
Longitud descenso (Hf)	0,22 m

Permeabilidad (K) 3,09E-06 m/s

Observaciones:

ESQUEMA DE ENSAYO



FORMULACIÓN Jimenez Salas (1981).

CARGA CONSTANTE, Para $h/d > 4$;

$$K = m \frac{Q}{H} \quad m = \frac{\ln \left(\frac{2h}{d} \right)}{2\pi \cdot h}$$

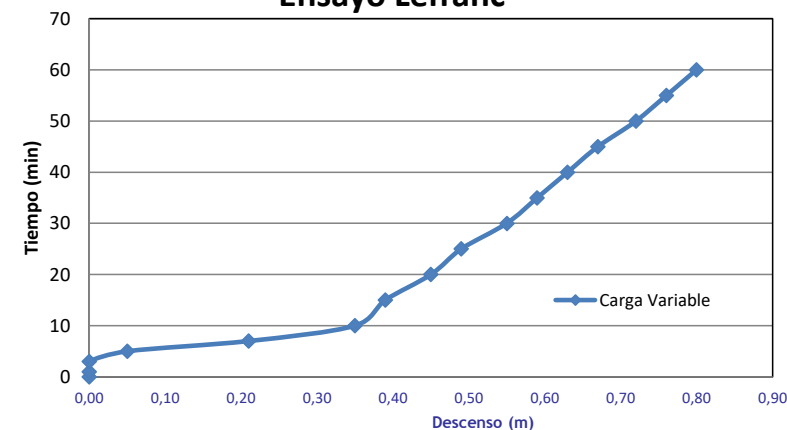
CARGA VARIABLE, Para $h/d > 4$;

$$K = \frac{(d)^2 \cdot \ln \left(\frac{2h}{D} \right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \ln \frac{H}{H_f}$$

DATOS DE CAMPO

Ensayo carga constante			Ensayo carga variable		
tiempo (min)	Volumen (l)	Volumen acumulado (l)	tiempo (min)	Descenso (m)	Descenso volumen (l)
0			0	0,000	8,00
1			1	0,000	8,00
3			3	0,000	8,00
5			5	0,050	7,62
7			7	0,210	6,42
10			10	0,350	5,36
15			15	0,390	5,06
20			20	0,450	4,61
25			25	0,490	4,30
30			30	0,550	3,85
35			35	0,590	3,55
40			40	0,630	3,25
45			45	0,670	2,95
50			50	0,720	2,57
55			55	0,760	2,27
60			60	0,800	1,97

Ensayo Lefranc





GEEA GEOLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguia, c/Zarapuz 2, 31200 Estella

T: 948 554 811, F: 948 111 131, M: 606 507 335

P.I. Areta, c/ Irumuga 41, 31620 Huarte Pamplona

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracian nº 11 of 5 26006 Logroño

T: 941 509 482, M: 695 363 336

www.geea.es

ENSAYO DE PERMEABILIDAD EN SONDEO LEFRANC

Obra: ESTUDIO PERMEABILIDAD SALINAS DE PAMPLONA (NAVARRA)

Cliente: AYUNTAMIENTO CENDEA DE GALAR

Fecha: 5 DE JUNIO DE 2025

Ref. informe: IRGE 2917 0625

Sondeo: S-2

Ensayo:

1

Litología: Relleno

Profundidad: 0,50-0,80 m

Referencia: G07305

DATOS SONDEO

Fondo perforación (P)	0,80 m
Fondo entubación (E)	0,50 m
Altura sobresale (I)	0,34 m
Longitud perforación (L)	0,84 m
Nivel freático (F)	
Diametro entubacion (d)	0,098 m
Diametro sondeo (D)	0,098 m

CARGA CONSTANTE

Volumen admitido (V)	
Tiempo (t)	
Longitud tramo ensayado (h)	
Longitud tramo saturado (Hs)	
Longitud tramo de llenado (H)	
Caudal (Q) =	
Coeficiente de forma (m) =	

Permeabilidad (K)

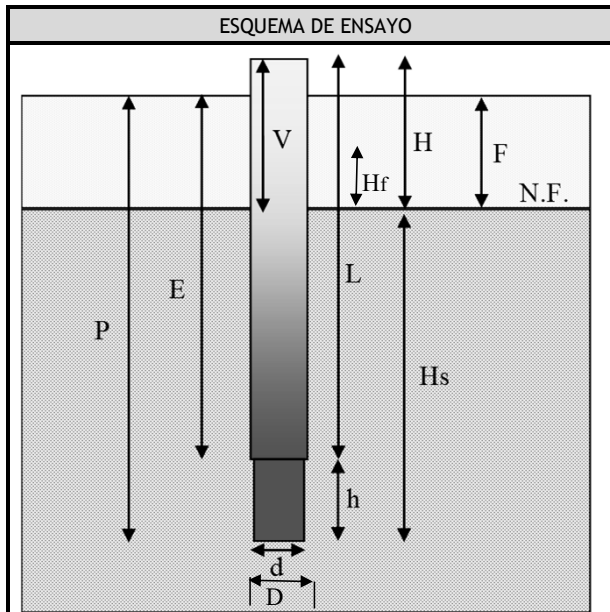
CARGA VARIABLE

Descenso (m)	0,21 m
Tiempo (t)	3.600,00 s
Longitud tramo llenado (H)	1,14 m
Longitud descenso (Hf)	0,93 m

Permeabilidad (K) 4,10E-07 m/s

Observaciones:

ESQUEMA DE ENSAYO



FORMULACIÓN Jimenez Salas (1981).

CARGA CONSTANTE, Para $h/d > 4$;

$$K = m \frac{Q}{H} \quad m = \frac{\ln \left(\frac{2h}{d} \right)}{2\pi \cdot h}$$

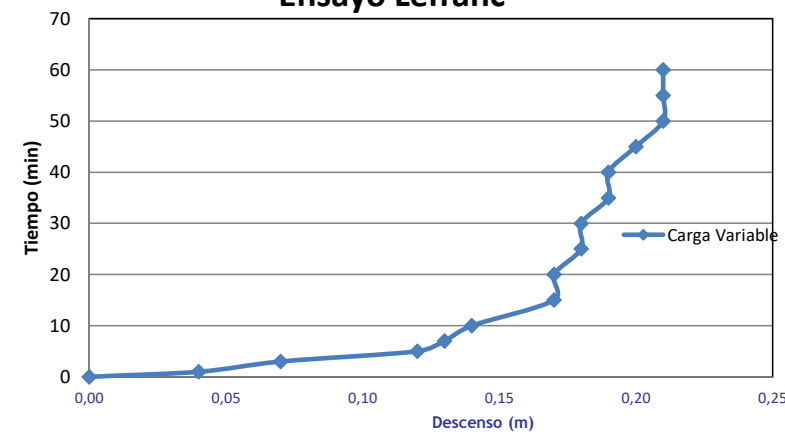
CARGA VARIABLE, Para $h/d > 4$;

$$K = \frac{(d)^2 \cdot \ln \left(\frac{2h}{D} \right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \ln \frac{H}{Hf}$$

DATOS DE CAMPO

Ensayo carga constante			Ensayo carga variable		
tiempo (min)	Volumen (l)	Volumen acumulado (l)	tiempo (min)	Descenso (m)	Descenso volumen (l)
0			0	0,000	9,00
1			1	0,040	8,70
3			3	0,070	8,47
5			5	0,120	8,09
7			7	0,130	8,02
10			10	0,140	7,94
15			15	0,170	7,72
20			20	0,170	7,72
25			25	0,180	7,64
30			30	0,180	7,64
35			35	0,190	7,57
40			40	0,190	7,57
45			45	0,200	7,49
50			50	0,210	7,42
55			55	0,210	7,42
60			60	0,210	7,42

Ensayo Lefranc





GEEA GEOLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguia, c/Zarapuz 2, 31200 Estella

T: 948 554 811, F: 948 111 131, M: 606 507 335

P.I. Areta, c/ Irumuga 41, 31620 Huarte Pamplona

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracian nº 11 of 5 26006 Logroño

T: 941 509 482, M: 695 363 336

www.geea.es

ENSAYO DE PERMEABILIDAD EN SONDEO LEFRANC

Obra: ESTUDIO PERMEABILIDAD SALINAS DE PAMPLONA (NAVARRA)

Cliente: AYUNTAMIENTO CENDEA DE GALAR

Fecha: 5 DE JUNIO DE 2025

Ref. informe: IRGE 2917 0625

Sondeo: S-3

Ensayo:

1

Litología: Relleno

Profundidad: 0,50-0,80 m

Referencia: G07305

DATOS SONDEO

Fondo perforación (P)	0,80 m
Fondo entubación (E)	0,50 m
Altura sobresale (I)	0,38 m
Longitud perforación (L)	0,88 m
Nivel freático (F)	
Diametro entubacion (d)	0,098 m
Diametro sondeo (D)	0,098 m

CARGA CONSTANTE

Volumen admitido (V)	
Tiempo (t)	
Longitud tramo ensayado (h)	
Longitud tramo saturado (Hs)	
Longitud tramo de llenado (H)	
Caudal (Q) =	
Coeficiente de forma (m) =	

Permeabilidad (K)

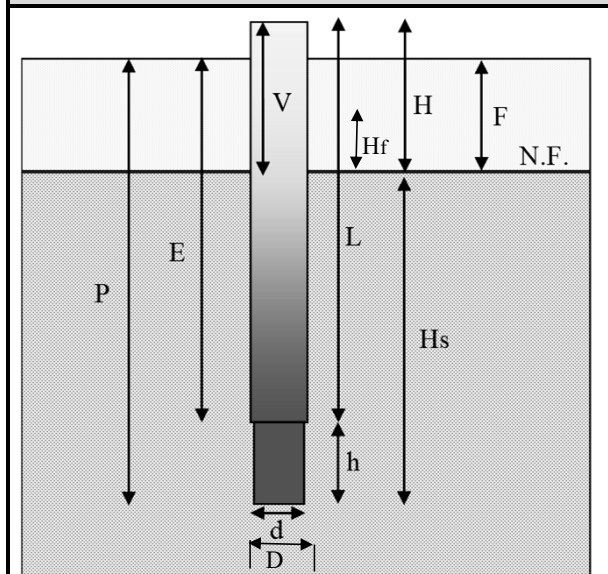
CARGA VARIABLE

Descenso (m)	0,36 m
Tiempo (t)	3.600,00 s
Longitud tramo llenado (H)	1,18 m
Longitud descenso (Hf)	0,82 m

Permeabilidad (K) 7,33E-07 m/s

Observaciones:

ESQUEMA DE ENSAYO



FORMULACIÓN Jimenez Salas (1981).

CARGA CONSTANTE, Para $h/d > 4$;

$$K = m \frac{Q}{H} \quad m = \frac{\ln \left(\frac{2h}{d} \right)}{2\pi \cdot h}$$

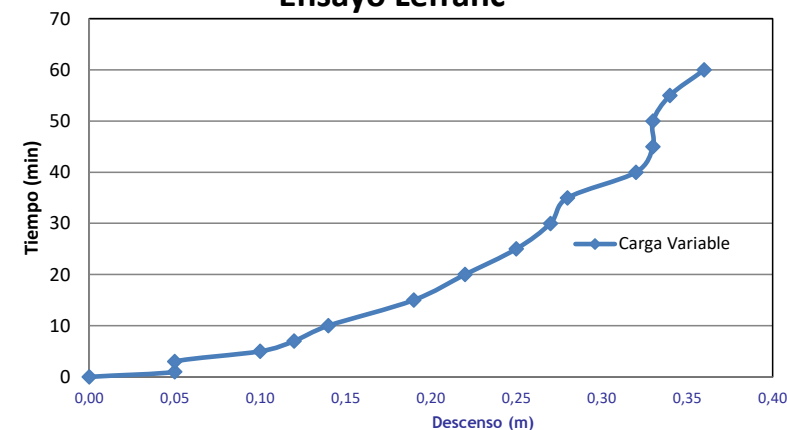
CARGA VARIABLE, Para $h/d > 4$;

$$K = \frac{(d)^2 \cdot \ln \left(\frac{2h}{D} \right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \ln \frac{H}{H_f}$$

DATOS DE CAMPO

Ensayo carga constante			Ensayo carga variable		
tiempo (min)	Volumen (l)	Volumen acumulado (l)	tiempo (min)	Descenso (m)	Descenso volumen (l)
0			0	0,000	9,00
1			1	0,050	8,62
3			3	0,050	8,62
5			5	0,100	8,25
7			7	0,120	8,09
10			10	0,140	7,94
15			15	0,190	7,57
20			20	0,220	7,34
25			25	0,250	7,11
30			30	0,270	6,96
35			35	0,280	6,89
40			40	0,320	6,59
45			45	0,330	6,51
50			50	0,330	6,51
55			55	0,340	6,44
60			60	0,360	6,28

Ensayo Lefranc



ANEXO 6

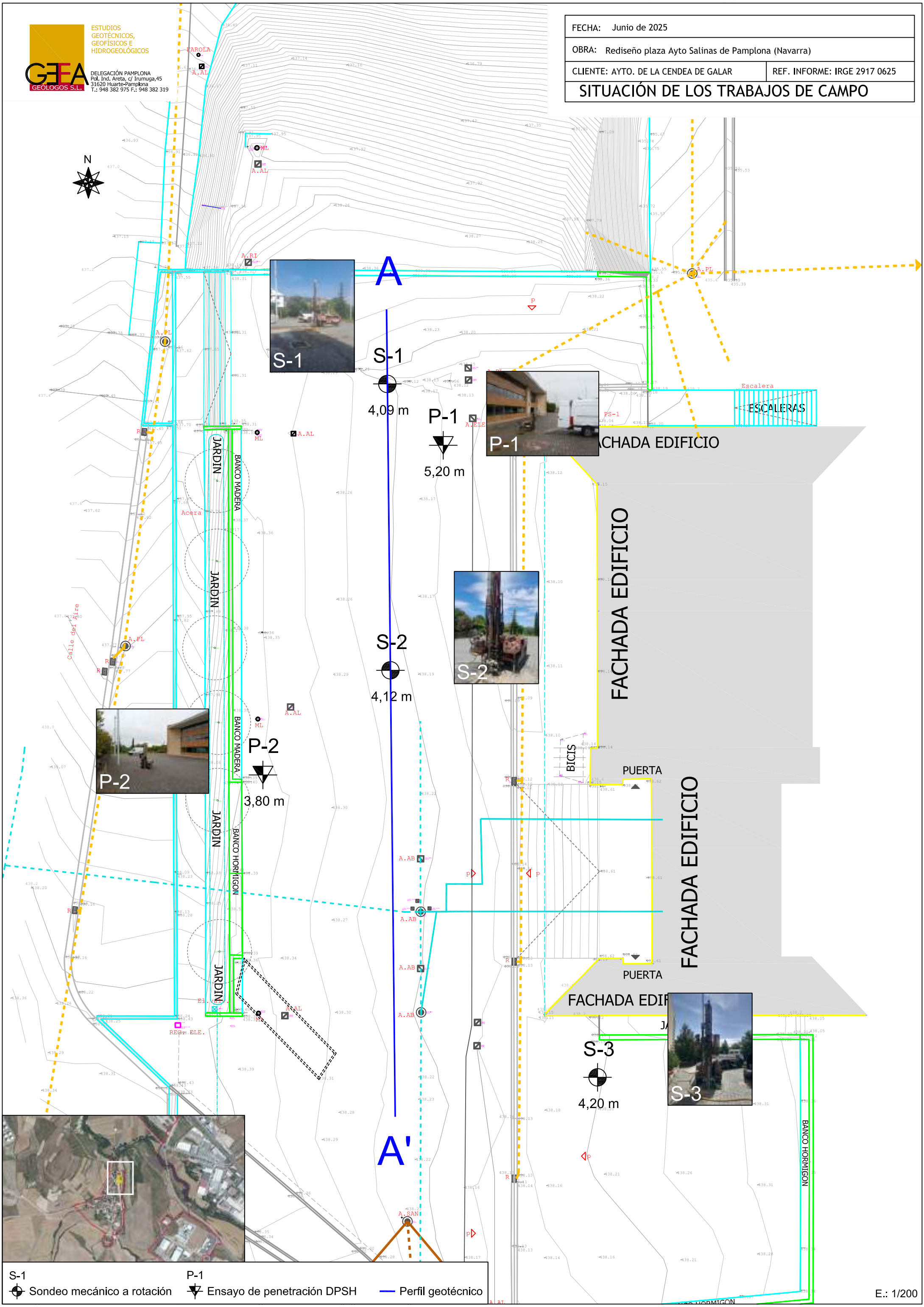
Plano de ubicación de los ensayos



ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

DELEGACIÓN PAMPLONA
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga,45
31620 Huarte-Pamplona
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319

FECHA: Junio de 2025	
OBRA: Rediseño plaza Ayto Salinas de Pamplona (Navarra)	
CLIENTE: AYTO. DE LA CENDEA DE GALAR	REF. INFORME: IRGE 2917 0625
SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO	



S-1

 Sondeo mecánico a rotación

P-1

 Ensayo de penetración DPSH

 Perfil geotécnico

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA EL REDISEÑO DE LA PLAZA MUNICIPAL CON CREACIÓN
DE REFUGIO CLIMÁTICO. CENDEA DE GALAR | SALINAS DE PAMPLONA
- MODIFICADO - n. Expediente 189385K.

FECHA

OCTUBRE 2025

PROMOTOR

Excmo. AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR

ARQUITECTO

FRANCESCA FIORELLI



ÍNDICE

0	DATOS GENERALES	3
1	CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN	4
1.1	Antecedentes	4
1.2	Presupuesto	6
2	PLANIFICACIÓN PREVISTA	6
2.1	Organización de las fases de trabajo	6
2.2	Número máximo de trabajadores	6
3	CONDICIONES DEL SOLAR	6
3.1	Características del solar	6
3.2	Prevención de riesgos a terceros	6
3.3	Suministro de energía eléctrica provisional	7
3.4	Suministro de agua potable provisional	7
3.5	Vertido de aguas sucias a los servicios provisionales	7
4	ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA	8
4.1	Principios prevencionistas	8
4.2	Definiciones	8
4.3	Funciones del coordinador	9
4.4	Organización de las actividades preventivas	10
4.5	Libro de incidencias	10
4.6	Vigilancia de la salud de los trabajadores	11
4.7	Botiquín	11
4.8	Reconocimiento médico	11
4.9	Formación en seguridad y salud laboral	11
4.10	Servicio para el personal	12
5	ACTUACIONES PREVIAS	12
5.1	General, instalaciones	12
5.2	Señalización y balizamiento	13
6	CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGO	13
6.1	Riesgos derivados del emplazamiento y disposición de espacio para su desarrollo.	13
6.2	Tipología de riesgos y peligrosidad derivadas del emplazamiento de la obra	13
6.3	Riesgos derivados de la forma y dimensiones del solar	13
6.4	Riesgos condicionados por el plan de la obra	13
6.5	Riesgos del empleo de materiales y la aplicación de tecnología	14
7	INSTALACIONES PROVISIONALES	14
7.1	Instalación eléctrica provisional de obra	14
7.2	Instalación contra incendios	21
7.3	Instalaciones de Higiene, bienestar y sanitarias	22
8	NORMAS PREVENTIVAS GENERALES	24
9	APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	25
9.1	Instalaciones y servicios de obra	25
9.2	Instalaciones sanitarias de obra	25
A.	TRABAJOS BAJOS RASANTE	25
9.3	Movimiento de tierras	25
9.4	Cimentación	27
9.5	Instalación de grúa torre	29
9.6	Saneamiento	30
B.	TRABAJOS SOBRE RASANTE	30
9.7	Instalaciones de FONTANERÍA	30
9.8	Instalación eléctrica	32
9.9	Acabados y pintura	34
9.10	CONSIDERACIONES SOBRE TRABAJOS EN ALTURA	36
10	MAQUINARIA Y HERRAMIENTA	38
10.1	MAQUINARIA EN GENERAL	38

10.2	MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	40
10.3	CAMIÓN BASCULANTE.....	42
10.4	CAMIÓN HORMIGONERA.....	43
10.5	RETROEXCAVADORA.....	44
10.6	DUMPER.....	45
10.7	MOTONIVELADORA.....	47
10.8	RODILLOS DE COMPACTACIÓN.....	48
10.9	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.....	48
10.10	MANEJO DE GRÚAS.....	49
10.11	CAMIÓN GRÚA.....	50
10.12	GRÚA AUTOPROPULSADA.....	52
10.13	MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS.....	54
10.14	CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO.....	56
10.15	HORMIGONERA.....	57
10.16	AMASADORA.....	57
10.17	MARTILLO NEUMÁTICO.....	58
10.18	COMPRESOR.....	59
10.19	PISTOLA CLAVADORA.....	60
10.20	ROTA FLEX (Sierra Radial).....	60
10.21	SIERRA CIRCULAR.....	61
10.22	SOLDADURA ELÉCTRICA.....	64
10.23	SOLDADURA OXIACETILÉNICA - OXICORTE.....	66
10.24	TALADRO PORTÁTIL.....	68
10.25	CORTADORAS DE PAVIMENTOS.....	69
10.26	CAMIÓN DE TRANSPORTE.....	69
10.27	PULIDORAS Y ABRILLANTADORAS DE SUELOS.....	70
10.28	ATORNILLADORA.....	71
11	MEDIOS AUXILIARES.....	71
11.1	ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL.....	72
11.2	ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL).....	73
11.3	ESLINGAS Y ESTROBOS.....	75
11.4	ESLINGAS PLANAS.....	76
11.5	PLATAFORMAS DE TRABAJO.....	77
11.6	Plataformas voladas.....	78
11.7	Viseras de protección.....	78
12	NORMAS DE MANTENIMIENTO.....	79
13	CÁLCULO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	79
14	MEDICINA PREVENTIVA. ASISTENCIA SANITARIA.....	79
14.1	Medicina preventiva y primeros auxilios.....	79
14.2	Asistencia a accidentados.....	79
14.3	Reconocimiento médico.....	79
15	VIGENCIA DEL PRESENTE ESTUDIO.....	80
16	PLIEGO DE CONDICIONES.....	81
16.1	ANTECEDENTES.....	81
16.2	NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS APLICABLES A ESTA OBRA.....	82
16.3	CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACION DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS.....	87
16.4	CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL PLAN.....	102
16.5	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	103
16.6	CONDICIONES LEGALES.....	107
16.7	ORGANIZACION DE LA PREVENCIÓN EN OBRA.....	108
16.8	OBLIGACION DEL CONTRATISTA DE REDACTAR PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	109

OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivos los siguientes apartados, cuyo orden es indiferente al considerarlos todos como parte del conjunto global y de iguales rangos:

- Conocer el Proyecto y, si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología más adecuada para la realización de la misma, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ello se desprendan.
- Analizar las unidades de obra del Proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- Definir todos los riesgos detectables a priori que puedan aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir y su implantación durante el proceso de construcción.
- Divulgar la prevención entre todos los agentes intervinientes en el proceso de la construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
- Crear un marco de salud laboral en el que la prevención de enfermedades sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima celeridad y atenciones posibles.
- Diseñar la línea formativa para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.
- Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista económico a cada empresa subcontratada o autónomos intervinientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud.

Así, este documento se redacta proyectado fundamentalmente hacia la propia empresa constructora y a sus trabajadores, debiendo llegar a todos ellos sin distinción alguna (propios, subcontratistas, autónomos, ...), en las partes que les interese y, en su medida, mediante los mecanismos previstos en las disposiciones vigentes.

Esta autoría de Seguridad y Salud declara:

- Que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten.
- Que se confía en que si surgiese algún alaguna preventiva, el contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el promotor ha suministrado a través del proyecto.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo. Corresponde al contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Es nuestra obligación colaborar en este proceso desde nuestra posición técnica. Los objetivos que pretende alcanzar este trabajo se resumen en la siguiente frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

0 DATOS GENERALES

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el arquitecto proyectista redacta este documento requerido según el artículo 4 apartado c) para obras cuyo volumen de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la misma, es superior a 500, como es el caso de esta edificación.

En el presente ESS se establecerán las directrices a seguir dentro de la ejecución de las obras correspondientes a la edificación que nos afecta, con el objetivo de prevenir los riesgos laborales y evitar de esta manera sus consecuencias, mejorando así la calidad del trabajo y de la gestión global de la empresa.

1 CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.

1.1 Antecedentes

1.1.1 Promotor

AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR
PLAZA AYUNTAMIENTO 1, PLANTA BAJA
31191 - SALINAS DE PAMPLONA/GALAR (NAVARRA)

1.1.2 Projectista / redacción del Estudio de Seguridad

Francesca Fiorelli, Arquitecta 5410 del CoaVN

1.1.3 Objeto del proyecto

El presente documento tiene por objeto el desarrollo a nivel de Estudio de Seguridad y salud de las obras de reurbanización de la plaza de Salinas de Pamplona como refugio climático.

DATOS DE EMPLAZAMIENTO

Es la parcela 8039 del polígono 4 del municipio de Galar con referencia catastral 310000000001634243FQ.
Tiene 2402,05 m2 de superficie.

DATOS DEL SOLAR

Situación: La parcela es actualmente la plaza del ayuntamiento de la céndea de Galar, en Salinas de Pamplona.

Superficie: Cuenta con una superficie de 2402,05 m2.

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO





1.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y PRESTACIONES

Se trata de una obra de reurbanización de la plaza, bajo criterios de:

Urbanización y mobiliario urbano: siempre con criterios bioclimáticos:

- Utilización de pavimentos permeables, sistemas urbanos de drenaje sostenible, etc, así como medidas de reducción de escorrentías superficiales de pluviales dirigidas al sistema convencional de canalización de aguas pluviales.
- Utilización de acabados que eviten la acumulación del calor durante el día.
- Posibles medidas de captación solar en invierno y soluciones de sombreado en verano compatibles con zonas de reunión.

Eliminación de barreras arquitectónicas -Posibles mejoras de la accesibilidad a la plaza desde la calle del Aire-.

Se **reduce la superficie pavimentada** para aumentar las áreas vegetadas y arboladas, que actúan como reguladores naturales del microclima de la plaza. La incorporación de especies autóctonas y de bajo mantenimiento permite crear espacios verdes resilientes, que refuerzan la **conectividad ecológica**, ofrecen cobijo y sombra en verano.

1.1.3.1 Personal y equipo a emplear.

Se parte de la base de que la obra será ejecutada por parte de un contratista principal, en el que confluirán empresas subcontratistas para cada tarea.

Se prevé empleo de medios auxiliares y maquinaria.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE PREVISIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Se trata de una obra de reurbanización de la plaza, considerado tareas de:

- Derribos y demoliciones.
- Excavación
- Rellenos y terraplenados.

- Instalaciones urbanas de iluminación, riego y saneamiento.
- Muros de hormigón.
- Bordillos
- Pavimentaciones
- Estructuras metálicas
- Equipamientos urbanos
- Jardinería.

1.2 Presupuesto

Se acompaña el presente Estudio de Seguridad y Salud de un presupuesto específico para este apartado.

El importe de presupuesto de seguridad y salud (ejecución material) asciende a la cantidad expresada en el apartado de presupuesto específico.

2 PLANIFICACIÓN PREVISTA

2.1 Organización de las fases de trabajo

El plazo de ejecución se estima es de 4 meses.

2.2 Número máximo de trabajadores

El número máximo de trabajadores punta simultáneos, se estima es de 10.

3 CONDICIONES DEL SOLAR

3.1 Características del solar

3.1.1 Información previa

La parcela objeto es la plaza del ayuntamiento de Salinas, que se usa de zona de tránsito y acceso a las oficinas municipales.

3.1.2 Servicios urbanísticos

Existen a pie de parcela todas las acometidas necesarias de todos los servicios: saneamiento, pluviales y fecales, abastecimiento, telecomunicaciones y gas.

3.2 Prevención de riesgos a terceros

Para la limitación de riesgos para terceras personas deberán tenerse en cuenta:

- La entrada y salida de vehículos.
- Se tendrá especial cuidado con el tránsito de personas. Se deberán colocar las necesarias señales que indiquen la presencia de peligro debido a la obra, y se tendrá especial cuidado en las maniobras de descarga.
- Estará prohibido el acceso a toda persona ajena a la obra. Se instalarán vallados de chapa ciega o similar en las zonas donde puedan tener acceso o circular personas ajenas a la obra. En el caso de que se realice alguna visita de personas ajenas a la obra, ésta sólo se realizará bajo el conocimiento y la

supervisión de la dirección facultativa de la obra y siempre será obligatorio el uso del casco.

- Antes de que den comienzo las obras se procederá a la colocación de un vallado en la calle, para delimitar el espacio de construcción y de descarga de materiales y a su vez impedir el paso de personas ajenas a la obra. En el conjunto de planos que se adjuntan a este E.S.S se indica la colocación del mencionado vallado.
- Existirá un paso para acceso de personal a la obra, según está señalado el plano de implantación de obra del estudio de seguridad y salud.
- Se colocará señalización informativa y de seguridad, realizada con carteles tipo, normalizados según fichas técnicas y emplazados según se determina en los planos del presente estudio. Incluye señalización de:
 - o Accesibilidad: prohibiendo el acceso a la obra a toda persona ajena a la misma.
 - o Seguridad: sobre uso obligatorio de guantes, casco, zona de paso, zona de circulación, etc.

3.3 Suministro de energía eléctrica provisional.

- Se captará de la instalación existente. Deberá solicitarse el suministro a la empresa suministradora. Las especiales características del riesgo de la acometida e instalación provisional eléctrica obligan a tener en cuenta que:
 - o La acometida será BT 3x380/220V.
 - o El cuadro eléctrico estará alojado en armario homologado para intemperie. Dispondrá de contador e interruptores diferenciales de 30 mA. En el caso de las máquinas que puedan requerir un diferencial con intensidad de ruptura superior, se asegurará también un valor de tierra tal que en ningún caso una persona pueda estar sometida a una corriente de derivación o contacto eléctrico indirecto superior a los 30 mA. Además contará con magnetotérmicos para cada circuito.
 - o Todas las mangueras serán de 4 hilos, con protección IP adecuada: El hilo conductor de toma de tierra será de color normalizado (amarillo-verde)
 - o En la protección contra contactos eléctricos indirectos se tendrá en cuenta el aumento de resistencia debido a la longitud y sección del cable de tierra.
 - o Las mangueras eléctricas podrán disponerse aéreas sobre postes de madera o fijadas a las paredes de los edificios de obra, siendo en todo caso su altura superior a 2m.
 - o Toda instalación a nivel de terreno se realizará bajo tubo de acero, y si va enterrada se realizará bajo tubo de PVC, con protección de hormigón si es superficial.
 - o La instalación provisional será realizada por instalador autorizado, quien deberá entregar a la Dirección Facultativa el certificado de que se ha realizado conforme a la normativa vigente.

3.4 Suministro de agua potable provisional

En caso de ser necesaria, se captará de la instalación existente, realizada según el proyecto de urbanización de la zona. El suministro de agua deberá solicitarse a la empresa suministradora.

3.5 Vertido de aguas sucias a los servicios provisionales

Se instalará una canalización provisional de una las casetas de los servicios de higiene y bienestar con la red existente.

4 ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

4.1 Principios prevencionistas:

A ellos deberá ajustarse la empresa constructora que en su momento realice los trabajos para llevar a buen término la edificación a que se refiere este proyecto.

Tenemos que subrayar que la filosofía prevencionista que inspira éste E.S. y S. y que de igual manera lo deberá hacer con el Plan de S. y S., es la de la Prevención Integral (que afecta a todo el trabajo) e Integrada (como una parte más del trabajo, además de la calidad y cantidad exigidas), tal y como explicita la Ley 31/1995 en su artículo 16, apartado 2, cuando dice: Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma.

Así mismo interpretamos que caso de presentarse en riesgo que fuese evitable, el mismo sería eliminado o evitado. Es por lo que consideramos que todos los riesgos a los que queda sometida la obra, son riesgos no evitables, pero, evidentemente, sí controlables.

4.2 Definiciones

A este tenor hemos de significar que consideramos:

Accidente de trabajo: Cualquier suceso no previsto, no deseado y que dificulte la continuidad del trabajo que estamos realizando.

Este concepto incluye el legal de toda lesión que sufra el trabajador como consecuencia o por ocasión del trabajo que realiza por cuenta ajena, pero a la vez no excluye accidentes que puedan sufrir otras personas (autónomos, técnicos, etc.) intervinientes en la obra, y los bienes implicados o necesarios para la ejecución de la misma (materiales, maquinaria, replanteos erróneos, etc.)

Por tanto, consideramos 4 tipos de accidentes de trabajo atendiendo al daño (sobre las cosas) y a la lesión (sobre las personas):

- 1- Con daño y con lesión: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja.
- 2- Sin daño y con lesión: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja.
- 3- Con daño y sin lesión:
 - Cuando el costo del accidente es superior a 150 Euros
 - Sin darse lo anterior, posible grave lesión.
 - Sin darse los anteriores, posible grave daño.
 - Sin darse los anteriores, ser muy repetitivo.
- 4- Sin daño y sin lesión (accidente blanco):
 - Cuando el costo del accidente es superior a 150 euros
 - Sin darse lo anterior, posible grave lesión.
 - Sin darse los anteriores, posible grave daño.
 - Sin darse los anteriores, ser muy repetitivo.

Riesgo grave e inminente: Situación de riesgo grave patente y manifiesto. Definición ésta que aclara más, pero que es coincidente con la de riesgo grave e inminente, que

la Ley 31/1995 establece en su artículo 4, apartado 4º, diciendo que es aquel riesgo que resulte probable racionalmente, que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

Enfermedad profesional: Todas las relacionadas en el listado oficial (silicosis, sordera profesional, etc.), más las que se pueda probar en el nexo de causalidad entre el trabajo realizado y la enfermedad contraída.

Mejora de sistema: Implica la aportación de la inteligencia, de la creatividad de la persona en positivo, fuera de la obligación que una situación de Incidente o Accidente supone para la corrección del riesgo: La Mejora del Sistema puede referir a cualquier aspecto del trabajo, como los tiempos de ocio, la mejora de la producción, la mejora de la calidad, del confort, etc.

El Jefe de Obra además de atender a la corrección del riesgo, o procurar los medios para llevar a buen fin lo aportado a través de una Mejora del Sistema, informará de todo ello al que redacta este ESS.

Ficha valoración de la prevención: Es un documento a formalizar por el Mando (jefe de obra y en su ausencia el encargado de obra) en compañía de dos o tres subordinados una vez por semana. Se debe procurar rotar las personas que acompañan al mando, así como el día de la semana. El último día del mes será entregada al Jefe de Obra. Este a su vez informará de ello al Aparejador y Arquitecto Técnico de la Dirección Facultativa.

Las características principales de la ficha de valoración de la prevención son:

- Debe figurar una lista de riesgos más habituales y previstos de la obra, teniendo en la precaución de dejar varias líneas en blanco para incorporar algunos riesgos nuevos o singulares.
- Se valoran todos los riesgos con notas en función del grado de control del riesgo, así si éste es excelente 0 5, si es bueno 0 4, si es regular 0 3, y si es malo 0 0. No se pueden poner notas de valores intermedios. Los riesgos que no existan se rellena su casilla con un guión (-).
- Se saca el valor máximo posible, que resulta de multiplicar todos los riesgos valorados por el máximo valor, es decir, 5. A continuación se calcula el valor actual de la sección, que es la suma aritmética de todas nuestras puntuaciones en esa semana. Por último, se calcula el tanto por ciento del máximo que se traslada a un gráfico de barras.

Esta ficha debe estar a disposición de cualquier superior del encargado, para su simple visado, lo que se hará constar en el dorso de la ficha poniendo, junto a la firma y fecha del visado, el estado de cumplimentación de la misma.

Los datos serán explotados por la Dirección Facultativa, como los ceros, los cinco, marcadas diferencias en los gráficos, horizontalidad en los mismos, visado de estas fichas, etc., y en consecuencia indicará las acciones de corrección. Estas fichas a su vez tendrán valor orientativo para la evaluación de riesgos a que estuviese obligada la empresa a realizar en base a la Ley 31/1995.

4.3 Funciones del coordinador

- a) Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- En la toma de decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse.
- Al estimar la duración de los trabajos o de las fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen correctamente los principios de la acción preventiva.
- c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

4.4 Organización de las actividades preventivas

Tras la entrada en vigor de la Ley 91/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- a) Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- b) Constituyendo un servicio de prevención propio.
- c) Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

Las empresas intervinientes en la ejecución de las obras, indicarán dependiendo de la modalidad elegida el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

4.5 Libro de incidencias

Conforme a lo establecido por el R. D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para

ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

4.6 Vigilancia de la salud de los trabajadores

La vigilancia de la salud de los trabajadores es uno de los servicios a prestar a la empresa por los servicios de prevención indicados anteriormente. Se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la ley 31/1995 en su artículo 22.

4.7 Botiquín

Se dispondrá en la obra de un botiquín conteniendo el material necesario. Se instalará en la caseta de vestuario debidamente señalizado. Tras su uso será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente. Este aspecto se desarrolla más ampliamente en el punto 7.3.1 del presente E.S.S.

4.8 Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico obligatorio mediante certificado médico del Servicio de Prevención correspondiente. Anualmente deberá ser renovado el reconocimiento médico, según la legislación al respecto.

4.9 Formación en seguridad y salud laboral

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud laboral al personal de la obra.

Si no va a haber una persona con conocimientos de Primeros Auxilios y Socorrismo, se impartirá un cursillo obligatorio al personal de la obra.

A todos los operarios que intervengan en la obra les serán entregadas las Fichas de Riesgos que corresponden a las tareas que fuesen a realizar en cada momento, y que en su conjunto forma parte de la memoria de este ESS.

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar el mismo.

Lugar de centro de asistencia más próximo

En caso de urgencia se llamará al teléfono 112 de atención de urgencias.

La atención sanitaria se deberá realizar en el centro de salud más cercano, en el caso:

Consultorio Local de Beriáin.

Dirección: C. Besaire, 31191 Beriáin, Navarra

Teléfono: 948 31 31 09

Horario: Cierra a las 18:00

Se instalarán las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar los trabajos como para las terceras personas que pudieran verse afectadas.

5.2 Señalización y balizamiento

Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos que pueden verse afectados de la existencia de una zona de obras, y de los peligros que puedan derivarse de la misma. También regulará la circulación dentro de la obra de los vehículos, maquinaria y personal encargado de la ejecución.

Todas las maniobras de la maquinaria que puedan representar un peligro serán guiadas por una persona, y el tránsito de la misma se hará por sentidos constantes y previamente estudiados.

No se empezará ningún trabajo sin que el encargado o capataz haya revisado la correcta señalización.

El Contratista sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público afectado por las obras.

6 CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGO

En este apartado se quieren describir los riesgos que se desprenden de la consideración de los datos característicos que condicionan la obra en orden a:

6.1 Riesgos derivados del emplazamiento y disposición de espacio para su desarrollo.

En el presente Proyecto se puede deducir un nivel medio-bajo de riesgo que se deriva del emplazamiento de la obra, al ser una zona de una actividad baja de tráfico rodado.

Se trata de una zona urbana consolidada, por lo que se estima necesario la estricta protección de proyección de objetos y de protección del paso de viandantes.

6.2 Tipología de riesgos y peligrosidad derivadas del emplazamiento de la obra.

POR SUS CARACTERÍSTICAS NATURALES: la zona sin edificar se encuentra a cota de las calles perimetrales.

POR SUS CARACTERÍSTICAS URBANAS: Comentado anteriormente.

6.3 Riesgos derivados de la forma y dimensiones del solar.

Dada la forma del solar, así como sus dimensiones, no parece que se puedan derivar más riesgos específicos que los propios de las obras de urbanización.

6.4 Riesgos condicionados por el plan de la obra.

Existe la necesidad de establecer todo tipo de medidas de seguridad y dado que el plazo de ejecución puede considerarse perfectamente normal, no se infieren especiales riesgos condicionados por una justeza económica, o un plazo extremadamente exiguo, circunstancias éstas que aumentan considerablemente los riesgos de accidentes.

6.5 Riesgos del empleo de materiales y la aplicación de tecnología.

La urbanización proyectada se prevé construir mediante sistemas y materiales totalmente tradicionales, los riesgos que por su empleo se derivan se describen más adelante.

7 INSTALACIONES PROVISIONALES

7.1 Instalación eléctrica provisional de obra

7.1.1 Descripción de los trabajos

Prevía petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, procederemos al montaje de la instalación de la obra. La petición de suministro de energía eléctrica deberá ir acompañada del preceptivo proyecto de suministro provisional a la obra, redactado por un técnico cualificado. El instalador autorizado por la empresa de suministro firmará los Boletines de instalación garantizando así que la instalación cumple con las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, por extensión con las de la empresa suministradora.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitarán en aquellos casos necesarios, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que afecten a la edificación. La acometida, realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior, la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

La instalación necesaria de fuerza y alumbrado de la obra desde su salida del Cuadro General de Protección constará, en términos generales de lo siguiente:

- 1- Línea repartidora.
- 2- Cuadro de distribución
 - 2.1- Interruptor diferencial
 - 2.2- Interruptores automáticos magnetotérmicos
 - 2.3- Transformadores de seguridad a 24V.
 - 2.4- Caja de bornes o base de enchufe estanca (con toma de tierra)
 - 2.5- Base de enchufe estanca.
 - 2.6- Barra de conexión a línea general de tierra.
- 3- Transformador de separación de circuitos.
- 4- Línea de utilización.
- 5- Línea de utilización (con toma de tierra)

Cuadro general provisional de obra:

Conjunto de la unidad de contadores, mando, y protección que alberga los siguientes elementos:

- Cortacircuitos fusibles generales
- Contadores
- Interruptor diferencial o relé diferencial de 30 mA.
- Interruptor automático general.
- Interruptores automáticos para las diversas líneas repartidoras a los cuadros de distribución.
- Elementos auxiliares (embarradores de distribución, barra de conexión de la línea general de tierra, etc.)

- Prensaestopas en todas las canalizaciones de entrada y salida del cuadro.

Cuadro de distribución:

Dotado como mínimo de los siguientes elementos:

- Caja de bornes y/o base de enchufe estancos (tomas de corriente con tierra incorporada)
- Transformador de tensión a 24V en lugares húmedos y 50V en ambientes secos.
- Interruptor automático magnetotérmico para cada toma de corriente.
- Interruptor diferencial de 30mA para alumbrado y máquinas portátiles.
- Barra de distribución y de conexión de línea de tierra.

7.1.2 Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Incendios generales y quemaduras por fogonazos.

7.1.3 Medidas preventivas de seguridad

a) Sistema de protección contra contactos indirectos

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos al efecto.

Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

b) Normas de prevención tipo para los cables

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La instalación eléctrica de la obra será aérea, con bajantes para las tomas de corriente y conexionado de receptores alojados en cuadros que cumplan la condición inicial IP.54.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curva.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso será colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera".
- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa de protección.
- Los cables eléctricos conectados a maquinarias, que en su mayoría son móviles, sufren un deterioro mecánico muy superior al normal, por lo que periódicamente deberá revisarse el estado físico de su cubierta aislante.
- Los cables que suministran corriente a máquinas de clase II (doble aislamiento) y III (tensión de seguridad) no necesitan llevar incorporado el conductor de protección.

c) Normas de prevención tipo para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

d) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

- Serán de doble aislamiento, clase II. Cuando se alojen en armarios metálicos estos se considerarán de clase 01, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324 y se conectarán a tierra mediante el correspondiente conductor de protección.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).
- Los cuadros sólo se abrirán con útiles especiales y por parte de un especialista eléctrico responsable.
- Todas las canalizaciones que entren o salgan del armario deberán tener prensaestopas.
- En el cuadro no se efectuarán taladros o perforaciones para paso de cables que anulen el efecto del doble aislamiento y disminuyan o anulen el grado de protección de éste.
- Bajo ningún concepto deben anularse los dispositivos de disparo de interruptor magnetotérmico o diferencial.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento del mecanismo de disparo del diferencial, mediante el pulsador de prueba.
- Periódicamente y con aparatos adecuados se comprobará el correcto disparo a la intensidad de defecto prefijado para ello.

e) Normas de prevención tipo para las tomas de energía

- Tanto las bases de enchufe como los conectores serán adecuados para trabajos en ambiente húmedo.
- La pareja "macho-hembra" de una toma de corriente deberán ser del mismo tipo; no deberá utilizarse una base o conector que deba ser forzado para su acoplamiento o que disminuya el grado de protección (IP) del conjunto.
- No se utilizará para alimentar receptores cuya intensidad nominal sea superior a la de ésta.
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios. Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y marquesinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
- 300 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos, y poseerá un manguito completamente aislado.

f) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción Técnica complementaria ITC-BT-18 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- En caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación, así como todos los elementos metálicos fijos de gran entidad que se ubiquen en la obra. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

g) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado

- Los portátiles de alumbrado se utilizarán a tensión de seguridad de 24V, en ambiente húmedo o conductor.
- Todos los puntos de luz situados en lugares accesibles se considerarán de clase I y 01, y deberán estar protegidos mediante interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)
- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- Las bombillas estarán protegidas por pantallas protectoras.
- En el caso de estar en ambientes de humedad o muy conductores, se utilizarán portalámparas de seguridad estancos al agua y polvo (con tensiones de alimentación no superiores a 50V.)
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un

transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valle, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

h) Herramientas portátiles:

- Siempre que se trabaje en ambientes húmedos o conductores, estos serán de clase II (doble aislamiento) o se alimentarán a tensiones de seguridad (vibrador). Como protección suplementaria, estarán protegidas por interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)

i) Resto de maquinaria eléctrica de obra:

- Su grado de protección será el correspondiente a trabajos de intemperie.
- Teniendo en cuenta que su alimentación es a tensión superior a 50V y que son de clase 01 y I, deberán estar conectados a la red general de puesta a tierra. Ésta debe tener baja resistencia óhmica (< 80 ohmios), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA)

j) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que detecte un fallo, momento en el que se declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la maquinaria de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

7.1.4 Normas o medidas de prevención tipo

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (ó de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.
- Todos los conductores se protegerán adecuadamente, poniendo especial atención a las zonas de paso y lugares en que estén en contacto con elementos metálicos.
- Mensualmente se medirá el valor de la resistencia de la puesta a tierra y se controlará el correcto funcionamiento de los dispositivos diferenciales contra contactos eléctricos indirectos.
- Cuando haya que efectuar trabajos en instalaciones en tensión y no se pueden efectuar sin ella, los efectuará personal experto y dotado de los elementos de protección personal adecuados y debidamente homologados.

7.1.5 Prescripciones de carácter particular

Las instalaciones eléctricas realizadas en obra deben cumplir las instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en vigor (REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.), así como las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias con las que se fundamenta el presente reglamento.

Listado de Instrucciones Técnicas Complementarias de Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión:

- ITC-BT-01 Terminología.
- ITC-BT-02 Normas de referencia en el Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- ITC-BT-03 Instaladores autorizados y empresas instaladoras autorizadas.
- ITC-BT-04 Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-05 Verificaciones e inspecciones.
- ITC-BT-06 Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- ITC-BT-07 Redes subterráneas para distribución en baja tensión.
- ITC-BT-08 Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.
- ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior.
- ITC-BT-10 Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
- ITC-BT-11 Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas.
- ITC-BT-12 Instalaciones de enlace. Esquemas.
- ITC-BT-13 Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- ITC-BT-14 Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.
- ITC-BT-15 Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.
- ITC-BT-16 Instalaciones de enlace. Contadores: ubicación y sistemas de instalación.
- ITC-BT-17 Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-19 Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.
- ITC-BT-22 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobreintensidades.
- ITC-BT-23 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.

ITC-BT-24 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.

ITC-BT-25 Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características.

ITC-BT-26 Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

ITC-BT-27 Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.

ITC-BT-28 Instalaciones en locales de pública concurrencia.

ITC-BT-29 Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

ITC-BT-30 Instalaciones en locales de características especiales.

ITC-BT-31 Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes.

ITC-BT-32 Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte.

ITC-BT-33 Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.

ITC-BT-34 Instalaciones con fines especiales. Ferias y stands.

ITC-BT-35 Instalaciones con fines especiales. Establecimientos agrícolas y hortícolas.

ITC-BT-36 Instalaciones a muy baja tensión.

ITC-BT-37 Instalaciones a tensiones especiales.

ITC-BT-38 Instalaciones con fines especiales. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención.

ITC-BT-39 Instalaciones con fines especiales. Cercas eléctricas para ganado.

ITC-BT-40 instalaciones generadoras de baja tensión.

ITC-BT-41 Instalaciones eléctricas en caravanas. y parques de caravanas.

ITC-BT-42 Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo.

ITC-BT-43 Instalación de receptores. Prescripciones generales.

ITC-BT-44 Instalación de receptores. Receptores para alumbrado.

ITC-BT-45 Instalación de receptores. Aparatos de caldeo.

ITC-BT-46 Instalación de receptores. Cables y folios radiantes en viviendas.

ITC-BT-47 Instalación de receptores. Motores.

ITC-BT-48 Instalación de receptores. Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores.

ITC-BT-49 Instalaciones eléctricas en muebles.

ITC-BT-50 Instalaciones eléctricas en locales que contienen radiadores para saunas.

ITC-BT-51 Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.

7.1.6 Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierras, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

7.1.7 Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarima, alfombrillas, pértigas aislantes.

7.2 Instalación contra incendios

Análisis de riesgos

Las causas que propician la operación de un incendio en construcción no son distintas a las que lo generan en otro lugar: existencia de fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia carburante (oxígeno) que está presente en todos los casos y un combustible (parqué, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.).

Medidas preventivas

Se realizará una revisión y comprobación periódica de instalación eléctrica provisional así como correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en planta baja y con ventilación suficiente de la misma, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando dos de dióxido de carbono de 12 kg. en el acopio de los líquidos inflamables; uno de 6 kg de polvo seco antigraza en la oficina de obra; uno de 12 kg de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección y por último uno de 6 kg de polvo seco antigraza en el almacén de herramienta.

Así mismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (paletas, rastrillos, picos, etc.)

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio; el personal que esté trabajando en los sótanos, se dirigirá hacia la zona abierta del patio de manzana en caso de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc. Se establecerá un Plan de Emergencia efectuando un simulacro, al menos una vez cada tres meses, cuando exista dicho riesgo de incendio, teniendo bien señalizado el teléfono 112 que coordina todo tipo de emergencias en el ámbito de la Unión Europea.

Todas las medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

7.3 Instalaciones de Higiene, bienestar y sanitarias

7.3.1 Características y descripción de los mismos

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y dándose la circunstancia de que se dispone de espacio suficiente frente al edificio en el que se va a intervenir, se resolverán las necesidades planteadas suministrando casetas provisionales de obra, equipadas interiormente y correspondiendo a la siguiente relación:

- 1.- Módulo de oficinas y botiquín.
- 2.- Módulo de aseos y vestuarios.

ASEOS: con una dotación mínima de:

- 1 inodoro por cada 25 hombres en obra.
- 1 inodoro por cada 15 mujeres en obra, con recipiente especial cerrado.
- 1 ducha por cada 10 trabajadores en obra.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores en obra.
- 1 espejo de 40x50cm mínimo por cada lavabo.
- Jaboneras, toalleros, 1 por lavabo.
- Portarrollos, uno por cabina.
- Secadores automáticos, uno por cada 10 trabajadores en obra.
- Cabina mínima 1,00 x 1,20 m de superficie, y 2,30 m de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Instalaciones de agua caliente en duchas.

VESTUARIOS: con una superficie mínima de 2m² y altura de 2,30m por trabajador en obra. En esta superficie pueden incluirse las instalaciones de duchas y lavabos, en cuyo caso computarán los aseos. Dispondrán de:

- 1 taquilla guardarropa con llave y asiento por cada trabajador en obra.
- 1 percha para colgar la ropa por cada trabajador en obra, para ropa mojada.

COMEDOR: Se dispondrá un módulo comedor ubicado en la propia obra con los siguientes requisitos:

- Los pisos, paredes y techos estarán constituidos por materiales que faciliten su limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y su altura mínima debería ser de 2,50 m.
- Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador (preferiblemente de tipo desechable).
- Dispondrán de fregaderos de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Cuando no existan cocinas se instalarán "calientacomidas" o cualquier otro sistema equivalente.

BOTIQUÍN: en armario adecuado, emplazado en la oficina de obra, incorporando en lugar bien visible los teléfonos de los centros médicos a donde deben ser trasladados los accidentados, Centro de Urgencias, y el teléfono de urgencias 112. Estará dotado como mínimo de:

- algodón hidrófilo.
- esparadrapo de diferentes tamaños.
- apósitos adhesivos.
- vendas de diferentes tamaños.
- tiras de sutura por aproximación.
- gasas estériles.
- agua oxigenada.
- alcohol.
- desinfectante.
- pomada antihistamínica para picaduras.
- pomada antiinflamatoria.
- paracetamol.
- ácido acetilsalicílico.
- guantes desechables.
- tijeras.
- pinzas.
- banda elástica para torniquetes.

- manta.

El botiquín estará a cargo del Encargado de obra o persona autorizada por el mismo que tenga los suficientes conocimientos de prestación de primeros auxilios y socorrismo, lo mantendrá cerrado y en perfecto estado de uso y dotación.

8 NORMAS PREVENTIVAS GENERALES

La medida fundamental y prioritaria a tener en cuenta por el Contratista con relación a la prevención de accidentes en la obra es la de que el personal asignado a cada tarea o trabajo sea el adecuado, con preparación o especialización suficiente para la actividad a desarrollar.

En todo tipo de actividades de la construcción deben adoptarse una serie de medidas preventivas que por su carácter no se incluyen en los apartados específicos de la actividad.

Entre otros, se detallan los siguientes:

- Se prohíbe tirar escombros libremente desde plantas, incluso sobre zonas señalizadas
- La descarga a plantas de material transportado con la grúa se hará siempre mediante plataformas voladas previstas para este fin
- Se señalizarán los recorridos alternativos cuando los accesos a planta estén cortados.
- Se mantendrán las plantas en buen estado de limpieza, eliminando diariamente el material de desecho.
- El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares, haciéndolo entre dos o más personas si fuera necesario por circunstancias de la carga.
- Los tajos sin iluminación natural (baños, sala de instalaciones, etc.) se dotarán de iluminación artificial (mínimo 200 lux medidos a 1 m del suelo)
- Las lámparas portátiles llevarán mango aislante y rejilla de protección. Debiendo alimentarse mediante transformadores de seguridad.
- La conexión de lámparas o herramientas eléctricas a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas.
- El Vigilante de Seguridad asistido por personal especialista, electricista, comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de la obra, revisando el estado de la misma y localizando y reparando las posibles anomalías.

En la ejecución de la obra propiamente dicha:

Conviene precisar:

- A partir del forjado de techo de planta baja la estructura se realiza colocando redes perimetrales en borde de forjado, apoyándose éstas en aquél. Una vez desapuntalada la planta baja las redes se sustituyen por barandillas de borde de forjado.
- Difícilmente puede alterarse la secuencia de operaciones básicas. Tendidos de yeso y escayolas, por su suciedad, deben ser anteriores a la solera de pavimento. Los tiempos de secado son determinantes, el del yeso para la pintura, el de soleras para el pavimento. Por ello la época del año y climatología predominante influirán decisivamente en la duración de las obras.

9 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

9.1 Instalaciones y servicios de obra

Comprende esta fase las labores previas a la ejecución de la obra: construcción de caseta-oficina de obra o su colocación, instalación de grúas-torre, instalación eléctrica, instalación de fontanería para la obra, vestuarios y aseos de personal de obra.

9.2 Instalaciones sanitarias de obra.

Comprende esta fase las instalaciones de aseos, vestuarios, comedores y botiquín.

A. TRABAJOS BAJOS RASANTE

9.3 Movimiento de tierras

9.3.1 Descripción

Antes de realizar la excavación, habrá que conocer las características físicas y mecánicas del suelo, así como localizar conducciones y canalizaciones. Los corrimientos, deslizamientos y desplomes en las paredes de los taludes, se producen en todo tipo de terrenos. Además los cambios climáticos alteran el comportamiento de los terrenos. Tener en cuenta que todo trabajo de excavación introduce un factor de desequilibrio en el terreno cuyo momento de restitución desconocemos.

Ejecución de contención, vaciado hasta cota determinada en el proyecto así como excavación de pozos y zanjas necesarias para las cimentaciones. El trabajo se realizará mediante retroexcavadora y pala cargadora, evacuándose el material con camiones basculantes de tonelaje medio.

A medida que se vaya realizando esta fase de obra se instalará la grúa-torre, procediendo también al vertido de hormigón de limpieza y a la colocación de parrillas y esperas en pozos de zapatas para su posterior hormigonado.

9.3.2 Análisis de riesgos evitables

Caídas de personas al fondo de la excavación
Golpes contra objetos
Atropellos y colisiones originadas por la maquinaria
Explosiones e incendios
Inundación

9.3.3 Análisis de riesgos no evitables

Desprendimientos de tierras
Vuelos y deslizamientos de las máquinas
Generación de polvo

9.3.4 Medidas preventivas de seguridad

Antes de excavar es necesario:

- Localizar las canalizaciones de gas, teléfono, electricidad, saneamiento y agua.
- Retirar el tendido eléctrico aéreo o instalar pórticos de gálibo para el paso de la maquinaria.
- Colocar testigos en edificios colindantes y, si es necesario, proceder a su apeo y apuntalamiento.
- Prever la dotación de bombas de achique
- Tramitar el corte de tráfico de vehículos, si se considera necesario, para evitar influencias de las sobrecargas dinámicas.
- Conocer la naturaleza y estado del terreno mediante estudio geotécnico.
- Definir y concretar el sistema de excavación a utilizar.
- Vallar y acotar el solar.
- Considerar las SOBRECARGAS ESTÁTICAS (tierras acumuladas al borde de talud, equipos, materiales, cimentación de edificios, grúas...) y las SOBRECARGAS DINÁMICAS (carreteras y calles con tráfico, vías férreas, maquinaria pesada) ejercen presiones sobre las paredes de la excavación, que es necesario contrarrestar mediante:
- Apeos o entibaciones
- Distancias mínimas al borde del talud.

Mientras excavas y trabajas es necesario:

- Instalar protección perimetral en la zona de coronación del talud de la excavación.
- Señalizar mediante cordón balizador aquellas zonas no transitables.
- Realizar taludes naturales con inclinación no superior al ángulo de deslizamiento del terreno o entibar y apuntalar de acuerdo con las características del terreno.
- Prever sistemas alternativos con o sin estructura previa en excavaciones profundas
- Instalar láminas de plástico y malla superpuesta en los taludes para evitar filtraciones de agua.
- Revisar el estado del talud antes de la realización de cualquier trabajo al pie del mismo, y, si es preciso, proceder a su saneo.
- Instalar escalera fija provisional de madera o metálica para acceder al fondo de la excavación.
- Acondicionar la rampa de vehículos y maquinaria.
- Situar la grúa, maquinaria, hormigonera, etc. a una distancia prudencial del talud, previendo de antemano los efectos de los esfuerzos estáticos y dinámicos.
- Alejarse del radio de acción de las máquinas.
- Contar con la presencia de personal capacitado y competente en estos trabajos.

9.3.5 Protecciones colectivas

- Barandilla de limitación de bordes
- Topes al final del recorrido
- Límites para el acopio de material
- Entibaciones en casos necesarios
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla
- Formación y conservación de un tope en borde de rampa para vehículos
- Sistemas de protección correspondientes a los elementos auxiliares

9.3.6 Protecciones individuales

- Ropa adecuada a la estación del año, protección de la cabeza, calzado de seguridad y ropa impermeable para combatir el frío, lluvia, calor...
- Orejeras y tapones protectores auditivos contra el ruido, cuando no sea posible la reducción de niveles de ruido de emisión.
- Protección ocular con cristales y filtros adecuados, pantallas y ropa protectora de las radiaciones ionizantes.
- Apantallamiento, señalización y acotado de la zona para protección contra las radiaciones ionizantes.
- Equipamiento en el martillo perforador de suspensión neumática o mecánica contra las vibraciones.
- Utilización de sistemas de detección de gases y ausencia de oxígeno, previa a la introducción del trabajador en la zanja, galería, pozo o fosa séptica.
- Ventilación, renovación de aire, extracción localizada de humos y gases.
- Protección personal a base de mascarilla autofiltrante y filtros mecánicos contra el polvo.
- Ropa de trabajo adecuada, botas de goma con plantillas de amianto, guantes de P.V.C. y gafas protectoras en los trabajos de extendido de aglomerados asfálticos.
- Cinturones de seguridad
- Cinturones antivibratorios
- Higiene personal.
-

9.4 Cimentación

9.4.1 Descripción

Comprende esta fase los trabajos de:

- Zapatas aisladas de hormigón armado, apoyadas directamente sobre el terreno firme o mediante pozo pila.
- Colocación de armaduras de zapatas, arranques de pilares y muros.
- Encofrado de muros.
- Hormigonado de muros a dos caras sobre zapatas corridas.

9.4.2 Análisis de riesgos evitables

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos desde máquinas
- Heridas causadas por clavos y armaduras (cortes)
- Golpes
- Salpicaduras de hormigón

9.4.3 Análisis de riesgos no evitables

- Desplome de tierras
- Vuelco de máquinas
- Enterramientos y atrapamientos

9.4.4 Medidas preventivas de seguridad

- Realización de los trabajos por personal cualificado.

- Clara delimitación de las zonas de acopio.
- Mantenimiento de la limpieza en las zonas de trabajo, facilitando al personal el acceso a cada tajo.
- **Vertido del hormigón de limpieza:**
 - Se tendrán en cuenta los riegos específicos de maquinaria, camión hormigonado, pasarelas.
 - El vertido de hormigón de limpieza se realizará previa inspección del talud, refino y limpieza de la zanja.
 - La dirección técnica de la obra tomará la decisión de entibar si lo creyera necesario o apeear, mediante el sistema de pataches.
 - Se instalarán topes al final del recorrido del camión hormigonera a una distancia equivalente al ángulo de desplazamientos del terreno.
 - Instalarán pasarelas para vertido del hormigón.
 - Protección mediante barandillas de la zona superior del talud.
- **Colocación de armaduras:**
 - Utilización de pasarelas o entablado para la circulación e instalación de la ferralla.
 - Para la colocación de armaduras en zanjas, se sujetarán centradas mediante sirgas suspendidas de la grúa y dirigidas por la parte inferior con cuerdas.
 - Montaje de las jaulas de armadura en borriquetas.
 - Utilización de las prendas de protección personal.
- **Vertido del hormigón de la estructura:**
 - En la realización del vertido de hormigón mediante bombeo, la manguera terminal de vertido será manejada por dos operarios.
 - Protección mediante barandillas de los huecos y desniveles.
 - Colocación de pasarelas
 - Fijación de topes en la zona superior del talud situados a 2 m. de distancia del mismo, para evitar la aproximación del camión-hormigonera.

9.4.5 Protecciones colectivas

- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Delimitación de las zonas de trabajo de las máquinas.
- Barandillas de protección
- Entibar si fuera necesario.
- Malla protectora del talud
- Lona de plástico.
- Escalera provisional fija.
- Instalación de pasarelas.

9.4.6 Protecciones individuales

- Casco homologado
- Guantes de P.V.C.
- Guantes de cuero
- Mono de trabajo.
- Calzado con suela reforzada anticlavos y puntera metálica
- Cinturón de seguridad
- Traje de agua en caso de lluvia.

9.5 Instalación de grúa torre.

Antes de instalar la grúa torre, habrá que conocer las características físicas y mecánicas del suelo, así como localizar conducciones y canalizaciones.

Los corrimientos, deslizamientos y desplomes en las paredes de los taludes, se producen en todo tipo de terrenos. Además, los cambios climáticos alteran el comportamiento de los terrenos. Tener en cuenta que todo trabajo de excavación introduce un factor de desequilibrio en el terreno cuyo momento de restitución desconocemos.

9.5.1 Descripción.

Antes de la instalación de grúa torre se realizará estudio de cimentación, procediendo también al vertido de hormigón de limpieza y a la colocación de parrillas y esperas en pozos de zapatas para su posterior hormigonado.

9.5.2 Análisis de riesgos evitables.

- Caídas de personas al fondo del hueco del ascensor
- Golpes contra objetos
- Atropellos y colisiones originadas por la maquinaria auxiliar durante el desmontaje e instalación de grúa torre.
- Explosiones e incendios

9.5.3 Análisis de riesgos no eliminados.

- Vuelos y deslizamientos de las máquinas
- Generación de polvo.

9.5.4 Medidas preventivas de Seguridad.

Mientras se trabaja en las inmediaciones del hueco del pozo:

- Instalar protección perimetral en la zona
- Señalizar mediante cordón balizador aquellas zonas no transitables.
- Camión-Grúa específico para elevación de puente grúa.
- Utilización de cesas elevadoras para su instalación.
- Acondicionar la rampa de vehículos y maquinaria.
- Alejarse del radio de acción de las máquinas.
- Contar con la presencia de personal capacitado y competente en estos trabajos.

9.5.5 Protecciones colectivas.

- Barandilla de limitación de bordes
- Topes al final del recorrido
- Límites para el acopio de material
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla
- Sistemas de protección correspondientes a los elementos auxiliares

9.5.6 Protecciones individuales.

- Ropa adecuada a la estación del año, protección de la cabeza, calzado de seguridad y ropa impermeable para combatir el frío, lluvia, calor...

- Orejeras y tapones protectores auditivos contra el ruido, cuando no sea posible la reducción de niveles de ruido de emisión.
- Protección ocular con cristales y filtros adecuados, pantallas y ropa protectora de las radiaciones ionizantes.
- Apantallamiento, señalización y acotado de la zona para protección contra las radiaciones ionizantes.
- Equipamiento en el martillo perforador de suspensión neumática o mecánica contra las vibraciones.
- Utilización de sistemas de detección de gases y ausencia de oxígeno, previa a la introducción del trabajador en la zanja, galería, pozo o fosa séptica.
- Ventilación, renovación de aire, extracción localizada de humos y gases.
- Protección personal a base de mascarilla autofiltrante y filtros mecánicos contra el polvo.
- Ropa de trabajo adecuada, botas de goma, guantes de P.V.C. y gafas protectoras en los trabajos de extendido de aglomerados asfálticos.
- Cinturones de seguridad
- Cinturones antivibratorios
- Higiene personal.

9.6 Saneamiento

9.6.1 Descripción

Ejecución de pozos, arquetas, colocación de tuberías y canales y relleno de zanjas.

9.6.2 Análisis de riesgos evitables

- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos desde el borde de la zona de excavación o del borde de muros.

9.6.3 Análisis de riesgos no eliminables

- Intoxicación por emanación de gases.
- Desprendimientos de tierras.

9.6.4 Protecciones colectivas

- Barandillas de protección
- Entibaciones en caso necesario

9.6.5 Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Caretas antigás.
- Medios para la elevación de operarios, en caso necesario.

B. TRABAJOS SOBRE RASANTE

9.7 Instalaciones de FONTANERÍA.

9.7.1 Descripción.

Instalación de red de fontanería, incluyendo toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria. Especificado en memoria de proyecto.

La maquinaria y medios auxiliares a emplear comprende:

- Andamios metálicos o castilletes
- Roscadora de tubo eléctrica
- Roscadora manual
- Sierra
- Soldadura eléctrica
- Herramientas de mano
- Grúa

9.7.2 Análisis de riesgos evitables.

- Caídas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel en ejecución de canalones o por huecos interiores en ejecución de bajantes o columnas.
- Caída de objetos
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos o indirectos con máquinas y herramientas.
- Caída o colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Sobreesfuerzo.
- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Atrapamiento con roscadoras.
- Los derivados de las soldaduras.

9.7.3 Análisis de riesgos no eliminables.

- Intoxicaciones por emanaciones.
- Choques o golpes contra objetos.
- Explosiones o incendios.

9.7.4 Medidas preventivas de Seguridad.

- Los huecos de paso de canalizaciones se descubrirán lo imprescindible para la realización del trabajo. Si fuera necesario objetos al descubierto se señalizarán para evitar la circulación de terceras personas.
- Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas existentes sin previa comunicación al responsable de seguridad de la obra.
- Máquinas portátiles eléctricas con doble aislamiento.
- La roscadora se instalará en zonas que no sean de paso, señalizando la zona de extensión de los tubos.
- Los recortes y material de desecho se acumularán fuera de las zonas de paso, eliminándose diariamente.
- La conexión de lámparas y herramientas eléctricas se hará mediante clavijas. Además se realizarán siempre sin tensión.

- El material se elevará con la grúa-torre en paquetes cuya estabilidad quede asegurada mediante atados.

9.7.5 Protecciones colectivas.

- Uso de medios auxiliares para la ejecución de los trabajos.
- Iluminación correcta en zonas oscuras mediante luminarias fijas.
- La roscadora eléctrica está conectada a tierra.
- Las herramientas de corte dispondrán de funda.
-

9.7.6 Protecciones individuales.

- Casco homologado
- Guantes de goma y cuero
- Botas de seguridad.
- Protectores antirruído clase C
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés Clase C y dispositivos de anclaje y retención
- Gafas protectoras de seguridad.
- Mascarillas.

9.8 Instalación eléctrica.

9.8.1 Descripción.

Instalación de baja tensión, incluyendo red de iluminación interior y exterior, alumbrado de emergencias e instalación de telecomunicaciones. Especificado en memoria de proyecto.

La maquinaria y medios auxiliares a emplear:

- Andamios metálicos o castilletes
- Escaleras de mano
- Taladro
- Herramientas de mano (destornillador, alicates, tijeras, etc.)

9.8.2 Análisis de riesgos evitables.

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos o pies.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contacto eléctrico en trabajos en tensión (Electrocuciones).
- Abrasión de manos al tirar de conductores

9.8.3 Análisis de riesgos no eliminables.

- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel

- Caída o colapso de andamios.
- Explosiones o incendios.

9.8.4 Medidas preventivas de Seguridad.

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión se seguirán al pie las siguientes reglas.

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO"
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medios de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.
- No podrá retirarse ninguna protección colectiva, sin comunicación previa al responsable de seguridad de la obra.
- Se cuidará que los radios de curvatura del tubo aislante flexible sean como mínimo 5 ó 6 veces el diámetro del tubo para favorecer el paso de conductores.
- El tirar de guías o conductores se hará a ser posible desde el suelo.
- Se prohíbe la utilización de bidones, cajas, etc. para ganar altura.
- Antes de poner la instalación eléctrica del edificio en tensión, se revisará comprobando que no existan partes metálicas accesibles.
- Las herramientas de mano se llevarán en cinturones porta-herramientas o en cajas de herramientas, nunca en bolsillos.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

Manipulación de sustancias químicas.

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas, de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatitis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

9.8.5 Protecciones colectivas.

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán previstas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera, si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se está trabajando.
- Cuando se utilicen andamios estarán provistos de barandilla de 0,90 m., listón intermedio y rodapié de 15 cm., lo mismo que las plataformas de trabajo o castilletes.

9.8.6 Protecciones individuales.

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Pantalla facial de policarbonato con atalaje de material aislante.
- Protectores antirruído clase C.
- Gafas antiimpacto en previsión de cebado del arco eléctrico.
- Guantes de precisión con manguitos largos.
- Guantes dieléctricos homologados clase II (1000 V.)
- Botas de seguridad dieléctrica con refuerzo en puntera.
- Botas de seguridad sin refuerzos para trabajos en tensión.
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés clase C y dispositivos de anclaje y retención.

9.9 Acabados y pintura.

9.9.1 Descripción.

Los acabados se especifican en la memoria de proyecto.

La maquinaria y medios auxiliares a emplear serán escaleras manuales, cortadora de material cerámico, grúa, plataformas voladas de descarga de material en plantas, tolvas de vertido de escombros, iluminación portátil.

- Escalera manual
- Cortadora de material cerámico
- Grúa
- Plataformas voladas de descarga de material en plantas
- Tolvas de vertido de escombros
- Iluminación portátil
- Andamios metálicos, de caballetes.
- Casquillettes.
- Comprobación de aire eléctrico y pistola de aire comprimido.
- Batidora sobre taladro.

9.9.2 Análisis de riesgos evitables.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Sobreesfuerzos.

- Lesiones en manos y pies.
- Intoxicación por emanación de gases.
- Dermatitis.
- Atrapamientos en transmisiones de compresor de aire.

9.9.3 Análisis de riesgos no eliminables.

- Caída de objetos
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Afecciones en la piel.
- Caída o colapso de andamios.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Formación de ambiente pulvígeno.
- Choques o golpes contra objetos.
- Explosión por concentración de productos combustibles de aire.

9.9.4 Medidas preventivas de Seguridad.

- Se comprobará el estado de los medios auxiliares al comenzar la jornada laboral.
- No se trabajará en exteriores los días de fuerte viento, lluvia, nieve o hielo.
- En los trabajos de chapado se pondrá especial atención para evitar golpes y aplastamientos.
- Iluminación adecuada (mínimo 200 lux.)
- Cuando un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m. y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado en vigencia de utilización con puntos de anclaje no improvisados.
- Se fijará una tensión de seguridad en 24 V.
- La estabilidad de las superficies a pintar, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista Principal conforme al estricto cumplimiento de los cálculos aprobados por la Dirección facultativa.
- Los productos inflamables (disolventes) se almacenarán con tapas cerradas en un local ventilado con señalización del riesgo de incendio y prohibición de fumar y extintor manual en la puerta adecuada a la carga de fuego.
- Cada producto químico permanecerá en su envase de origen con el etiquetado claramente visible.
- Antes de abrir un envase de productos químicos presumiblemente peligrosos para la salud se comprobará en el etiquetado sus efectos y normas de seguridad.
- Se prohíbe el uso de bidones, cajas, etc., como medio para ganar altura.
- Al utilizar pinturas, disolventes orgánicos, se mantendrá una ventilación por corriente de aire para evitar concentraciones peligrosas de los mismos, sin perjuicio del uso de mascarillas homologas con filtro, que será imprescindible en locales poco ventilados.
- Al pintar a pistola se utilizará mascarilla homologada de filtro mecánico (antipartículas).
- Los filtros químicos de las mascarillas se repondrán cuando a través de ellos se aprecie el olor característico del disolvente.
- Al manipular pinturas y barnices con acción dérmica, se utilizarán guantes finos de goma resistentes a disolventes.
- Se advertirá a los operarios que manipulen productos tóxicos, sobre la necesidad de una higiene personal estricta antes de fumar o comer.

9.9.5 Protecciones colectivas.

- Uso de medios adecuados para la ejecución de los trabajos, como escaleras, andamios, barriquetas, etc...
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, si son de tijera, y llevarán topes antideslizantes si son de mano.
- Todas las plataformas de trabajo, estarán convenientemente cuajadas de tablones, cosidos entre sí por su parte inferior y tendrán barandilla reglamentaria en todo su perímetro.
- Correcta iluminación, evitando el deslumbramiento.
- Extracción de aire forzada, si no es posible ventilación natural.
- Extintor de incendios.

9.9.6 Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de protección contra abrasivos químicos clase A.
- Guantes de precisión.
- Gafas protectoras de seguridad.
- Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad con dispositivos de anclaje y retención.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico Clase II.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro contra polvo y vapores orgánicos.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo.
- Mascarilla homologada antipartículas (pinturas o barnices).
- Mascarilla homologada con filtro mixto mecánico-químico (pinturas o barnices con disolventes o vapores orgánicos).

9.10 CONSIDERACIONES SOBRE TRABAJOS EN ALTURA

Lo que tienen en común todos los trabajos en fachada es el riesgo derivado de los trabajos en altura; caída de personas, materiales y objetos, con posibles daños a trabajadores y a terceros.

Por ello, una medida preventiva general debe ser la creación de zonas de paso, definidas y protegidas (pasillos de seguridad), alejados de los huecos de fachada durante la intervención en la misma, la acotación de la zona de influencia de caída de objetos a nivel de calle, y el uso de viseras protectoras debidamente dimensionadas, en caso necesario.

Además, como protección colectiva, el montaje de redes de seguridad, es posiblemente la medida más eficaz para salvaguardar la integridad física de los trabajadores que trabajan en la estructura, además de constituir una protección contra la caída de muchos objetos y materiales.

Como este, podrían estudiarse otros ejemplos.

9.10.1 Redes de protección:

El orden preferencial para la prevención de los riesgos de caídas de altura en la construcción es el siguiente:

- Seguridad integrada.

- Impedir la caída.
- Limitar la altura de la caída.
- Utilización de equipos de protección personal.

Es en el segundo y tercer escalón donde tienen aplicación las redes de protección. Dentro de las redes que impiden la caída se encuentran los tipos, tenis, verticales, con horca (cuando protegen en la planta en que está sujetas por su parte inferior), horizontales y mallazos en huecos.

Entre los que limitan la caída están los horizontales, y las de horca (cuando protegen en la planta superior a la que está sujeta la red por un extremo inferior).

Los aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de estudiar la colocación y utilización de redes, parten de un Estudio previo, seguido del análisis del Montaje y movimientos sucesivos para terminar considerando la forma del Desmontaje.

Estudio previo:

Lo primero es el dimensionamiento y elección del tipo de red en función a la altura de caída de las personas (3 m. no debiendo superarse los 6 m.), altura de caída de objetos, peso y tamaño previsible de los mismos, distancia de los obstáculos bajo la red (a efectos de la fecha que alcanza en caso de impacto), elección de puntos y zonas resistentes de anclaje de red y soportes, previsión en su caso de medios auxiliares de elevación, ambiente en que se va a utilizar (soldadura, contaminantes, radiaciones solares) así como el tiempo estimado de uso, dada la degradación que sufren las fibras artificiales con el tiempo y determinados ambientes.

Montaje y movimientos sucesivos:

Debe analizarse la necesidad, en su caso, de los medios auxiliares de elevación y las protecciones personales necesarias para el correcto montaje de las mismas, así como la unión entre módulos de red.

A su llegada a obra, antes del montaje debe comprobarse la idoneidad de redes, anclajes, soportes y accesorios; hasta el montaje deben ser almacenados correctamente. Una vez montados, una persona competente debe comprobar que dicho montaje es correcto. Estas operaciones deben repetirse en los movimientos sucesivos o ciclo de uso de la red, para los que deben utilizarse las protecciones personales y medios necesarios en cada caso.

Así mismo, conviene revisar las redes cada 6 meses, y siempre que reciban un impacto próximo al límite de uso (sustituyendo las partes afectadas si es preciso). También se debe limpiar la red de aquellos objetos que caigan sobre la misma.

Desmontaje:

Siguiendo la línea anterior, debe preverse la necesidad de medios auxiliares y protecciones personales para el desmontaje, que en ciertos casos resulta más complejo que el montaje o los movimientos del ciclo normal de uso, a causa de la altura y de los obstáculos o interferencial que pueda suponer las partes de la estructura, o del edificio, construidas hasta el momento del citado desmontaje.

La red, soportes y accesorios, deben ser almacenados, revisados y transportados correctamente.

Se incluyen los esquemas de las Fichas Técnicas sobre redes de protección más comunes en la Edificación, y que forman parte del Documento que elaboró el Grupo de Trabajo GT.7 de la A.I.S.S. Internacional (Comité de Prevención de riesgos en la Construcción) cuya Secretaria Técnica corrió a cargo de SEOPAN.

Conservación y mantenimiento posterior

Para futuros trabajos de reparación o mantenimiento se instalarán en la cubierta argollas o cáncamos para transitar por la misma. Dichas argollas estarán situadas de tal forma que permitan la colocación de cables fiadores a los cuales se amarrarán los mosquetones de los cinturones de seguridad.

10 MAQUINARÍA Y HERRAMIENTA

10.1 MAQUINARIA EN GENERAL

10.1.1 RIESGOS MAS FRECUENTES

- Vuelcos
- Hundimientos
- Choques
- Formación de atmósferas agresivas o molestas
- Ruido
- Explosión e incendios
- Atropellos
- Caídas a cualquier nivel
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes y proyecciones
- Contactos con la energía eléctrica
- Los inherentes al propio lugar de utilización
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar
- Otros.

10.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los motores de transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.)
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas se retirarán inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MÁQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de un determinada máquina o máquina-herramienta.

- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico del motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

10.1.3 PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones

- Otros.

10.2 MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS

10.2.1 NORMAS GENERALES

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.

Todos los engranajes y partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

Los escalones y escaleras se conservarán en buenas condiciones.

Ajustar los asientos de las cabinas según las características de los maquinistas.

Llevar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de las mismas cuando se estén inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de separación de previsión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No tratar de hacer ajustes o separaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales o personas.

Mientras se está trabajando se prohibirá entrar en la cabina a otras personas que no sea el maquinista.

No se bajará de la cabina mientras el embrague general esté engranado.

No abandonar las máquinas cargadas, ni con el motor en marcha, ni con la cuchara subida.

Los trapos aceitosos y materiales combustibles se almacenarán en lugar seguro.

Las latas de gasolina de repuesto no se guardarán en la cabina de la maquinaria.

Se colocará un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en lugares de fácil acceso de la máquina, adiestrando al maquinista en su uso.

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá atención constante para guardar la distancia mínima de seguridad.

Se recomienda desconectar la línea o protegerla.

10.2.2 TERRENO Y SEÑALIZACIÓN

Si se trabaja en un talud, la máquina no se acercará a una distancia del borde inferior a la profundidad de éste. En cualquier caso, la distancia al borde no será nunca inferior a tres metros. Los límites serán señalados convenientemente.

Cuando la maquinaria vaya sobre neumáticos y trabaje con los gatos o estabilizadores, se deberá tener en cuenta que las cargas se trasladan a los mismos. El encargado o jefe de obra deberá supervisar los apoyos de gatos o estabilizadores.

Nadie se acercará a una máquina que trabaje a una distancia menor de 5 metros, medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma, se consultarán las especificaciones con el fabricante.

Se señalizarán las zonas de trabajo y peligro, no permaneciendo, ni pasando nadie por dichas zonas. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

En las maniobras en que sea necesaria la ayuda de otra persona, ésta mantendrá siempre las distancias apuntadas y se situará siempre donde le vea el maquinista.

10.2.3 SISTEMAS DE SEGURIDAD

Se instalará un dispositivo que indique, en todo momento, la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

El asiento será anatómico.

Se instalarán asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Se instalarán bocinas o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento. Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución satisfactoria.

10.2.4 PARA ACERCARSE A UNA MÁQUINA EN FUNCIONAMIENTO

Se instalará un dispositivo que indique, en todo momento, la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

El asiento será anatómico.

Se instalarán asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Se instalarán bocinas o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento. Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución satisfactoria.

10.2.5 CARGA DE MATERIAL SOBRE CAMIONES

Para realizar la carga de camiones se precederá de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera esté dentro de la zona de peligrosidad.

Se cargarán los materiales a los camiones por los lados o la parte posterior.

La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.

El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina esté reforzada.

10.2.6 CONDUCCIONES ENTERRADAS

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben tomar las siguientes medidas:

Suspender los trabajos de excavación próximos a la conducción.

Descubrir la conducción con precaución y sin deteriorarla.

Proteger la conducción para evitar deterioros.

En caso de deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.

Si se trata de conducciones de gas o líquidos tóxicos se acordonará la zona evitando que se entre en ella avisando a las personas o entidades adecuadas.

Se recomienda antes de empezar la obra estar en posesión de los planos actualizados de los siguientes servicios:

Compañía suministradora de fluido eléctrico.

Red de distribución de agua.

Red de saneamiento de aguas pluviales y fecales.

Red de alumbrado público.

Red de teléfonos.

Red de distribución de gas.

10.2.7 VERIFICACIONES PERIÓDICAS

La maquinaria será revisada diariamente y se hará constancia de ello. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de

mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

Cada jornada de trabajo se verificará:

Nivel del depósito de fluido eléctrico.

Nivel de aceite en el cárter del motor.

Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.

Control del estado del filtro de aire.

Estado y presión de los neumáticos.

Funcionamiento de los neumáticos.

El estado del circuito hidráulico se verificará periódicamente, como máximo cada mes.

10.3 CAMIÓN BASCULANTE

10.3.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.

Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento.

Ruido y vibraciones.

Contactos con líneas eléctricas.

Caída de material desde la cajera.

10.3.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

.Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.

Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta, mediante topes.

Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

Si el camión dispone de visera el conductor permanecerá en la cabina mientras se proceda a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.

Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

10.3.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

Asiento anatómico.

Cabina insonorizada

10.3.4 PROTECCIONES PERSONALES

Calzado de seguridad antideslizante
Casco, para salir de la cabina.
Ropa de trabajo adecuada.
Protección auditiva.
Cinturón antivibratorio.

10.4 CAMIÓN HORMIGONERA

10.4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
Vuelco del camión.
Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento.
Ruido y vibraciones.
Los derivados del contacto con hormigón.

10.4.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Tolva de carga:

Consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900X800 mm.

Escalera de acceso a la tolva:

La escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando este plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400X500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

Los elementos para subir o bajar, han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 3 Kgs. herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 db.

10.4.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

Tolva de carea de dimensiones adecuadas

Escalera de acceso a la tolva

Cabina insonorizada

Asiento anatómico.

10.4.4 PROTECCIONES PERSONALES

Calzado de seguridad antideslizante

Botas impermeables de seguridad.

Casco para salir de la cabina.

Ropa de trabajo adecuada.

Protección auditiva.

Cinturón antivibratorio.

10.5 RETROEXCAVADORA

10.5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.

Vuelco de la maquina.

Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.

Trabajos en ambientes pulverulentos o de estrés térmico.

Ruido y vibraciones.

Contacto con líneas eléctricas.

Caída de material desde la cuchara.

Caída de personas desde la máquina

Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

10.5.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Durante la realización de la excavación, la maquina estará calzada mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad el conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.

En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras y el consiguiente peligro de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.

Si el tren de rodadura es de neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.

Las precauciones se extremarán en proximidades a tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas, así como en fosas o cerca de terrenos elevados cuyas paredes estarán apuntaladas, apartando la máquina de estos terrenos una vez finalizada la jornada.

El trabajo en pendiente es particularmente peligroso, por lo que, si es posible, se nivelará la zona de trabajo; el trabajo se realizará lentamente y, para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente

Se evitará elevar o girar bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

La retención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo; dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de marcha contraria al sentido de la pendiente

El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de estas o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.

Al circular, lo hará con la cuchara pegada.

Al finalizarse el trabajo la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

10.5.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos. Asiento anatómico.

No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara, estará situado en la parte trasera de la máquina.

10.5.4 PROTECCIONES PERSONALES

Calzado de seguridad antideslizante.

Casco, para cuando se salga de la cabina.

Ropa de trabajo adecuada.

Mascarilla antipolvo.

Protección auditiva.

Cinturón antivibratorio.

Limpiaré el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

10.6 DUMPER

10.6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Vuelco de la máquina en tránsito o durante el vertido.

Atropello de personas.

Colisiones por falta de visibilidad.

Ruidos y vibraciones.

Trabajos en ambientes polvorientos.

Golpes con la manivela de puesta en marcha.

Caída de personas transportadas.

10.6.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Debería prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Debe prohibirse circular sobre los taludes.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición. Las cargas nunca dificultarán la visión del conductor.

El conductor del dúmper será persona cualificada preferentemente en posesión del permiso de conducir, no dejando que los operarios lo manejen indiscriminadamente.

No se permitirá el transporte de operarios sobre el dúmper, manejándolo únicamente el conductor.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parara el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

Mantener los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Dotarlo de pórtico de seguridad que protege el puesto del conductor así como de cinturón de seguridad de amarre al propio vehículo.

Se debe comprobar que el vehículo esté bien compensado por diseño, debiendo colocarle en caso contrario un contrapeso en la parte trasera que equilibre el conjunto cuando esté cargado

El lado del volquete próximo al conductor debe estar más elevado que el resto, para protegerlo del retroceso del propio material transportado.

Los dúmper deberían disponer de bocina, sistema de iluminación y espejo retrovisor.

A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás, todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esta marcha.

Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Se aconseja la existencia de un manual de mantenimiento preventivo dónde se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo debe permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.

Es necesario elegir el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Dar siempre paso a la unidad cargada y efectuará los trabajos en la posición adecuada; para palas de ruedas articuladas deben ser perpendicular al eje de carga; para palas de ruedas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150° con el frente dónde trabaja la máquina.

10.6.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar estas maniobras.

Si se descarga material, en las profundidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m., garantizado esta, mediante topes.

Pórtico de seguridad y cinturón de seguridad.

Sistema de iluminación.

Asiento anatómico.

10.6.4 PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo adecuada.

Calzado de seguridad.

Cinturón antivibratorio.

Mascarilla antipolvo.

Botas de seguridad

Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas)

Trajes para tiempo lluvioso.

10.7 MOTONIVELADORA

10.7.1 FORMAS Y AGENTES CAUSANTES DE LOS ACCIDENTES

Atropello de personas.

Choque contra otras máquinas.

Caída de personas desde la máquina.

Atrapamiento.

10.7.2 NORMAS DE SEGURIDAD

No se deberá trabajar, en ninguna circunstancia, bajo los salientes de la excavación. Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto, la consiguiente falta de visibilidad, mediante el riego periódico.

No se usará la cuchilla para frenar.

No se transportará pasajeros.

La pendiente máxima a superar con tren de rodaje de neumáticos, el 30% en terreno seco y el 20% en terreno húmedo.

Durante los tiempos de parada, la cuchilla estará apoyada en el suelo; la transmisión en punto muerto; el motor parado y la llave quitada.

Se prohíbe el abandono o el estacionamiento en zonas de paso de vehículos, en rampas o pendientes o en el lugar de acopio de materiales.

10.8 RODILLOS DE COMPACTACIÓN

10.8.1 FORMAS Y AGENTES CAUSANTES DE LOS ACCIDENTES

Atropello personas.

Choque con otras máquinas.

Caída de personas desde la máquina.

Atrapamiento.

10.8.2 NORMAS DE SEGURIDAD

No se trabajará, en ninguna circunstancia, en zonas cercanas a excavaciones.

Se reducirá el riesgo de polvo, por lo tanto, la consiguiente falta de visibilidad, mediante el riego periódico.

No se transportarán viajeros.

Durante los tiempos de parada, la transmisión estará en punto muerto; el motor parado y la llave quitada.

Se prohíbe el abandono o el estacionamiento en zonas de paso de vehículos, en rampas o pendientes o en el lugar de acopio de materiales.

Deberá realizarse una revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.

Deberá limitarse la presencia del personal que opera en la zona de actuación de la máquina, delimitando y señalizando adecuadamente la misma.

10.9 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

10.9.1 NORMAS GENERALES

Todos los aparatos de elevación, de transporte y similares empleados en la obra cumplirán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistas de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- 1) La caída o retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, o en general receptáculos o vehículos a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
- 2) La caída de las personas, materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y aberturas existentes en la caja o camino recorrido por aquellos.
- 3) La puesta en marcha fortuita o fuera de ocasión y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
- 4) En general toda clase de accidentes que puedan afectar a trabajadores que se encuentren en estos aparatos o en sus proximidades.
 - Los aparatos o vehículos llevarán un rotulo con indicación de la carga máxima que puedan admitir y que nunca será sobrepasado, cuando no deban transportar personas también se hará constar mediante rótulos.
 - Solo se montarán en los vehículos los trabajadores al servicio de los mismos o expresamente autorizados para ello y tanto a la subida como a la bajada, el vehículo deberá estar completamente parado.

- Las cadenas, cables metálicos, cuerdas, etc., que se emplean en estos aparatos serán de buena calidad y resistencia adecuada, teniendo presente que no deben trabajar a una carga superior a 1/8 de su resistencia a la rotura. Serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
- Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que no se puedan desenganchar y producirse una caída fortuita de las cargas.
- Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiriera una posición de equilibrio.
- Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.
- No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
- Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará en ningún obstáculo.
- El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculo. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.
- Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.
- Para colocar la carga en el punto necesario, primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla mas lejos.
- La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos, evitándose tapas de arquetas.
- Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.
- Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

10.10 MANEJO DE GRÚAS

10.10.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las operaciones con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 80 Km./h; sin embargo, por razones de seguridad deberá interrumpirse el trabajo cuando las cargas no se puedan controlar, debido a las fuertes oscilaciones de las mismas, aunque no se haya llegado a tal velocidad.
- Se cerciorará y actuará en consecuencia la empresa según el modelo de grúa en cuestión, de la altura máxima bajo flecha sin arriostramiento que permite la casa fabricante de la máquina cuando está en servicio y fuera de servicio.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanada por personal cualificado y autorizado.
- El personal operario que recoja el material en las plantas, debe utilizarse cinturón de seguridad anclado a elemento rígido de la edificación.
- No permanecerá ningún operario bajo cargas suspendidas aun cuando sea en la futura ayuda de la maniobra de ascenso o descenso de la carga.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- Un dispositivo de seguridad no es un medio normal de trabajo o de parada, debiendo saber el gruista que está destinado únicamente a impedir el funcionamiento del aparato en caso de accidente.

- No se permitirá arrancar o arrastrar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente, no se permitirá la tracción en oblicuo de cargas a elevar.
- No se permitirá la elevación de personas con la grúa, así como hacer las pruebas de sobrecarga en punta a base del peso de los propios operarios.
- Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
- El gruista no realizará maniobras simultáneas. Los movimientos a seguir para desplazar una carga a otro lugar serán los siguientes:
 - Izado de la carga.
 - Orientación de la flecha en la dirección del lugar de descarga.
 - Colocación de la carga sobre la vertical del punto de descarga.
 - Descenso de la carga.
- En el arranque o inicio del movimiento de izado, nunca se empleará la velocidad rápida de la grúa, haciéndose siempre con la velocidad corta o lenta.
- Cuando se observe después de izada la carga, que no está correctamente situada, el maquinista hará sonar la señal de precaución y bajara la carga para su arreglo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- En las reparaciones de los aparatos de izar, habrán de tornarse las medidas necesarias para proteger al personal y a las máquinas en movimientos que puedan ser afectados.
- Cuando los aparatos funcionen sin carga, el maquinista elevará el gancho lo suficiente para que pase libremente sobre las personas y objetos.
- Cuando, en aparatos de izar, no queden dentro del campo visual del maquinista todas las zonas por las que deben pasar las personas u objetos, se emplearán uno o varios trabajadores para efectuar las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas instalado al montar la grúa.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de un cable de visita, para anclaje del cinturón.
- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra, se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se pueden enganchar al girar libremente la pluma; se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.

10.11 CAMIÓN GRÚA

10.11.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a las zonas de mandos.
- Atropellos de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos, verticales u horizontales.

10.11.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán los calzos inmovilizados en las cuatro ruedas y los gatos estabilizados.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas de acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general, salvo características especiales del camión en concreto, en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. del corte del terreno, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balancines se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m..
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección facultativa.

Normas de seguridad para los operarios del camión grúa.

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Suba y baje del camión grúa por lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa porque puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.

- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella; puede volcar.
- Evite contacto con el brazo telescópico en servicio para evitar atrapamientos.

Normas de seguridad para visitantes:

- Respete las señales de tráfico interno.
- Si desea abandonar la cabina de la grúa utilice el casco de seguridad que se le ha entregado.
- Ubíquese para realizar el trabajo, en el lugar o zona que se le señale.
- Una vez concluida su estancia en la obra devuelva el casco al salir.

10.11.3 PROTECCIONES PERSONALES

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S. las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Caso de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción.

10.12 GRÚA AUTOPROPULSADA

Se debe considerar a la hora de prevenir los posibles riesgos, que la grúa autopropulsada permanecerá en obra un tiempo relativamente corto, el necesario para ayuda a un determinado montaje, por lo que las normas que para seguridad deberán ser comunicadas por el procedimiento más ágil posible.

Por otra parte, debe tener presente que el maquinista y personal de ayuda pueden ser especialistas de probada pericia en su trabajo, pero que ello, no implica que las maniobras que realicen estén de acuerdo con la seguridad e higiene deseable.

Se consideran los riesgos y prevención desde la llegada a la salida de la obra exclusivamente.

10.12.1 RIESGOS MAS FRECUENTES

- Vuelco de la grúa autopropulsada
- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Atropello de personas
- Golpes por la carga
- Desplome de la estructura de montaje
- Contacto de la energía eléctrica
- Caídas al subir o bajar de la cabina
- Quemaduras (mantenimiento)
- Otros.

10.12.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra, tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

Normas de seguridad para operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. Puede producir accidentes.
- No de marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataformas por lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gastos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella; puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegurese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

10.12.3 PROTECCIONES PERSONALES

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S. las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Caso de polietileno (si existe el riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero
- Guantes impermeables (mantenimiento)
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado antideslizante
- Zapatos para conducción viaria.

10.13 MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

10.13.1 NORMAS GENERALES

- En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica. Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.
- Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

- El circuito al cual se conectan debe estar protegido por un interruptor diferencial de 30 m. de sensibilidad.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo convenientemente revisarlos con frecuencia.
- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y terminando en la toma de corriente.
- Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben ser desconectadas.
- Las herramientas eléctricas (taladros, Rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.
- Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja, no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntariamente.
- Las herramientas deberán ser mantenidas en buen estado de conservación.
- Cuando no se usan se tendrán recogidas en cajas o cinturones porta herramientas.
- Cada herramienta deberá ser usada, únicamente, para el tipo de trabajo que ha sido diseñado.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

10.13.2 MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyectos.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marca, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

10.13.3 PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad
- Guantes de goma o de PVC
- Botas de goma o PVC
- Botas de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla filtrante

10.14 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

10.14.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.
- Descarga eléctrica.

10.14.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- El disco de corte llevará una carcasa protectora que impida que en caso de rotura de la hoja puedan producirse lesiones por la proyección de los trozos del disco.
- La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o resquebrajado se procedería inmediatamente a su sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear este. Así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.
- Los órganos móviles de la máquina (poleas, parte inferior del disco, etc.) estarán protegidos con resguardos adecuados.
- Se deberán usar gafas de seguridad u otro medio (pantalla en la propia máquina) que impida la proyección de partículas a los ojos.
- Preferentemente se utilizarán las de vía húmeda o de lo contrario deberán estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con el filtro adecuado al tipo de polvo.
- Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.
- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

10.14.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

10.14.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
- Gafas antiproyecciones.

10.15 HORMIGONERA

10.15.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Atrapamientos.
 Contactos con la electricidad.
 Golpes por elementos móviles.
 Ruido.
 Sobreesfuerzos.
 Polvo ambiental.

10.15.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".

Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra. La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

10.15.3 PROTECCIONES PERSONALES

Casco.
 Guantes de goma.
 Botas de seguridad impermeables.
 Protectores auditivos.
 Gafas de seguridad anti polvo (anti salpicaduras de pastas)
 Ropa de trabajo
 Trajes impermeables
 Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

10.16 AMASADORA

10.16.1 RIESGOS MAS FRECUENTES

- Descargas eléctricas.

- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

10.16.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasa.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor cuando funciona la máquina.

10.16.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

10.16.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma.
- Botas de goma y mascarilla anti polvo.
-

10.17 MARTILLO NEUMÁTICO

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

10.17.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Atrapamientos por órganos en movimiento.
Proyección de partículas.
Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
Golpes en pies por caída de martillo.
Ruido.
Polvo.
Vibraciones.

10.17.2 NORMAS DE SEGURIDAD

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera, ya que puede volverse contra uno mismo o con un compañero.
Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.
Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.
Pones mucha atención en no apuntar con el martillo a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer de cara contra la superficie en la que se esté trabajando.
Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.

Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.

No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

10.17.3 PROTECCIONES PERSONALES

Casco.

Botas con puntera metálica.

Gafas.

Mascarilla.

Faja antivibratoria.

Auriculares.

10.18 COMPRESOR

Se trata de una maquinaria autónoma (motor de gas-oil, etc.) capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizado para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

10.18.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamiento por órganos móviles.
- Emanaciones tóxicas en lugares cerrados.
- Golpes y atrapamientos por caída del compresor.
- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Explosión e incendio.
- Ruido

10.18.2 NORMAS DE SEGURIDAD

- Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.
- Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre a motor parado.
- Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.
- El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.
- La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera, o mejor dotarla de un pie regulable.
- Se deben proteger las mangueras que surten el aire contra daños por vehículos, materiales, etc. y se deberán tender en canales protegidos al atravesar calles y caminos. Las mangueras de aire que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o de otra manera. No es recomendable esperar que la manguera de aire se sostenga por sí misma en un trecho largo.
- Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

10.19 PISTOLA CLAVADORA

10.19.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Debido a la peligrosidad de esta herramienta solo debe ser usada por personal adiestrado.
- Se debe utilizar el protector adecuado para cada material. Por ejemplo de 18 cm. de diámetro mínimo para paredes enlucidas, revocadas, etc.
- Es preferible el uso de herramientas que no permitan el disparo si no está puesto el protector.
- Previamente al disparo hay que comprobar la naturaleza del material (no tirar sobre materiales de gran dureza: mármol, fundición, acero templado... ni sobre materiales frágiles o elásticos: vidrio, yeso, goma) y su espesor (el disparo podría atravesarlo y llegar a afectar al personal que pudiera haber al otro lado).
- Hay que incidir con la herramienta perpendicularmente a la superficie de tiro y el cuerpo debe estar siempre detrás del eje de la herramienta.
- Para superficies curvas o discontinuas utilizar un protector especial.
- No fijar a una distancia menor a 5 cm. de otra fijación o de una fallida, ni a menos de 10 cm. del borde
- No cargar la herramienta hasta el momento de uso hacerlo lo más próximo posible al lugar a aplicar.
- Nunca apuntar con la herramienta hacia nadie, ni estando descargada.
- Para hacer comprobaciones en la herramienta descargarla previamente.

10.19.2 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco.
- Gafas antiproyecciones.

10.20 ROTAFLEX (Sierra Radial)

10.20.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Proyección de partículas.
- Rotura del disco.
- Cortes.
- Polvo.

10.20.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilizar la rotaflex (Sierra Radial) para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carburondo se rompería.
- Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.
- Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.
- Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.
- Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
- El interruptor debe ser del tipo "hombre muerto", de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.
- Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

10.20.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Guantes de cuero.
- Gafas o protector facial.
- Mascarilla.

10.21 SIERRA CIRCULAR

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

10.21.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contacto con el dentado del disco en movimiento. Este accidente puede ocurrir al tocar el disco por encima del tablero, zona de corte propiamente dichas o por la parte inferior del mismo.
- Retroceso y proyección de la madera.
- Proyección del disco o parte de él
- Atrapamiento con las correas de transmisión.
- Cortes
- Golpes con objetos
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Emisión de polvo
- Contacto con la energía eléctrica
- Rotura de disco
- Incendios
- Otros.

10.21.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- No deberá ser utilizado por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúa la alimentación.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar incendios.

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados, con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.)
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - Carcasa de cubrición del disco
 - Cuchillo divisor del corte
 - Empujador de la pieza a cortar y guía
 - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas
 - Interruptor de estanco
 - Toma de tierra.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

Elementos de protección de la máquina:

Cuchillo divisor

En evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquel. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.

Carcasa superior

La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos. El soporte más adecuado del resguardo es el situado sobre el propio bastidor de la máquina, siempre que cumpla el requisito de solidez y no entorpezca las operaciones. Será regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza.

Resguardo inferior

Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo envolvente de la hoja de la sierra, que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

Resguardo de la correa de transmisión

El acceso voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo estará construido de metal perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.

Normas de Seguridad para el manejo de la sierra de disco:

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Vigilante de Seguridad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Vigilante de Seguridad.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza dónde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Vigilante de Seguridad para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Vigilante de Seguridad que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará mucho polvo.

10.21.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zonas acotadas para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

10.21.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Caso de polietileno
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Guantes de cuero (preferiblemente muy ajustados)
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma o de PVC (preferiblemente muy ajustados)
- Traje impermeable
- Polainas impermeables
- Mandil impermeable
- Botas de seguridad de goma o de PVC.

10.22 SOLDADURA ELÉCTRICA

10.22.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Proyección de partículas.
- Quemaduras. .
- Contactos eléctricos.
- Radiaciones.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos

10.22.2 NORMAS DE SEGURIDAD

- Protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador.
- Utilización de prendas ignífugas, guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello, parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano. Conviene, sin embargo, llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.
- Utilización de guantes secos y aislantes, en perfecto estado de conservación. Los mangos de los portaelectrodos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.
- Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red, cuando está trabajando en vacío.
- Tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V. y no cebar el arco sin protección.
- Evitar en todo momento el comenzar a realizar trabajos de soldadura sin proteger las zonas inferiores, para evitar la proyección de partículas incandescentes.
- Caso de utilizar soldadura eléctrica en el montaje de estructuras, ésta se suspenderá con vientos superiores a 60 km/h o lluvias.
- Las operaciones de soldadura en zonas húmedas o muy conductoras de electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el interior del recinto.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA SOLDADORES:

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para la salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque no lo parezca, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deja la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas o material aislante y evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo esta correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo, comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se las cambien, y evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "tornillos termorretráctiles".
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que solo se pretende que usted no sufra accidentes.

10.22.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Puestas a tierra robustas.
- Ventilación forzada, si fuera necesaria.

10.22.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Caso de polietileno para desplazamientos por la obra
- Yelmo de soldador (casco +careta de protección)
- Pantalla de soldadura de sustentación manual

- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Cinturón de seguridad clase A y C.

10.23 SOLDADURA OXIACETILÉNICA – OXICORTE

10.23.1 RIESGOS MAS FRECUENTES

- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos y/o pies por objetos pesados
- Quemaduras
- Explosión (retroceso de llama)
- Incendio
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Otros.

10.23.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El equipo de soldadura oxiacetilénica estará compuesto de carro portabotellas, soplete, válvulas antirretroceso, mangueras roja y azul para acetileno y oxígeno respectivamente, sujetas con abrazaderas adecuadas, manorreductores, manómetros de alta y de baja, válvula de membrana en la salida del manorreductor y llave de corte.
 - El transporte de botellas por la obra se realizará con las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora, enjauladas y atadas en posición vertical (llenas o vacías). El traslado se realizará mediante carros portabotellas.
 - Las botellas de acetileno, se almacenarán en locales distintos a las de oxígeno.
 - Se evitarán los accesorios de cobre en el equipo de acetileno.
 - Se evitará en todo momento el contacto del oxígeno con materias grasas (trapos, manos manchadas de grasa, etc.).
 - Todo tipo de soldadura u oxicorte será realizado por personal especializado.
 - Antes de encender el utensilio, se comprobará la correcta conexión de las mangueras.
 - El transporte del carro de punto de situación, se realizará cerrando las llaves.
 - El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
- 1) Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
 - 2) No se mezclarán botellas de gases distintos.
 - 3) Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
 - 4) Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor de 45°.
- Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y EL OXICORTE

- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
- Por incomodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, está ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Vigilante de Seguridad le recomiende. Evitará lesiones.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos el resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros" al Vigilante de Seguridad.
- Estudie o pida que le indiquen cuál es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las maneje con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómodo y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando este soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes y sus pulmones se lo agradecerán.

10.23.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Caso de polietileno para desplazamientos por la obra
- Yelmo de soldador (casco +careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Cinturón de seguridad clase A ó C según las necesidades y riesgos a prevenir.

10.24 TALADRO PORTÁTIL

10.24.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contacto eléctrico.
- Cortes por la broca.
- Proyección de partículas.

10.24.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Ver: "Normas generales para herramientas eléctricas".

Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.

- Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.
- No se debe utilizar la broca empujando lateralmente para ampliar el diámetro del agujero ya que se puede producir la rotura de la misma y ser causa de accidente.

10.24.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco.

- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

10.25 CORTADORAS DE PAVIMENTOS

10.25.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contactos con líneas eléctricas enterradas.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

10.25.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- En este apartado se estudian las máquinas de corte con disco de pavimentos ya ejecutados. Se trata de máquinas con la seguridad integrada por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección o la supresión de algunos de ellos.
- Antes de proceder al corte se estudiará la zona de trabajo con el fin de descubrir posibles conducciones enterradas, armaduras, etc. y se replanteará la línea de corte con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía sin riesgos adicionales.
- Los espadones tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o corte.
- Serán preferiblemente de vía húmeda para evitar los riesgos adicionales por el polvo.
- Si son de accionamiento a motor de explosión, el combustible se verterá en el depósito del motor con embudo para evitar derrames que luego puedan producir un incendio.
- Si son eléctricos, el manillar estará revestido con material aislante de la energía eléctrica.

10.25.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco.
- Calzado de goma.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeabilizados.
- Protección auditiva.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

10.26 CAMIÓN DE TRANSPORTE.

10.26.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describe en los planos de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida) del camión, serán dirigidas por un señalista,
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga, serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos postes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano, no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes,
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más homogéneamente repartida
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones.

- Pida, antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelas constantemente y evitará lesiones en las manos.
- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- No gatee o trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para hacerlo, evitará esfuerzos innecesarios.
- Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo. Evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones
- Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo, es un experto y evitará que usted pueda lesionarse.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empuñarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, al ir a traspasar la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad.

Normas de seguridad para visitantes.

- Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista.
- Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota.
- Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.
- Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir.

10.27 PULIDORAS Y ABRILLANTADORAS DE SUELOS.

10.27.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las zonas de uso de las pulidoras y abrillantadoras tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1,5 mts.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con "portalámparas estanco", con mango aislante provisto de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios.
- Las pulidoras y las abrillantadoras estarán provistas de doble aislamiento (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas) para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad para evitar los contactos de la energía eléctrica.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones por contacto con lijas o cepillos.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica.

10.28 ATORNILLADORA

10.28.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contacto eléctrico.
- Cortes por el útil atornillador.
- Proyección de partículas.
- Caída de personas por el hueco del montacargas.
- Atrapamientos por la plataforma.
- Caída de objetos por los laterales de la plataforma.

10.28.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Ver : "Normas generales para herramientas eléctricas".

- El aparato dispondrá de todas las piezas constituyentes de la carcasa de protección.
- Tanto el cable como la clavija estarán en correctas condiciones, de modo que no queden al descubierto hilos de cobre.
- Se debe elegir el atornillador adecuado al tomillo a utilizar.
- El cambio del atornillador se realizará con el motor totalmente parado.
- No se debe presionar excesivamente el aparato durante su uso.
- Antes de hacer el cambio de atornillador es conveniente desconectar el aparato.
- La conexión eléctrica se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija macho hembra estanca. Tendrá doble aislamiento.

10.28.3 PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

11 MEDIOS AUXILIARES

11.1 ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL

11.1.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)
- Caídas al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales)
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Otros.

11.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

Los más comúnmente utilizados son los tubulares, los colgados y los volados. Todos los andamios deben estar aprobados por la Dirección Técnica de la obra.

Antes de su primera utilización, el Jefe o Encargado de las Obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

El sistema de cargar las colas de los pescantes con un peso superior al que han de llevar en vuelo queda PROHIBIDO y en caso de ser imprescindible su empleo, sólo se autorizará por orden escrita de la Dirección Técnica de la obra, bajo su responsabilidad.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previstos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

11.1.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso de personal por debajo de estos, así como que este coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachadas.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

11.1.4 PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo)
- Botas de seguridad (según casos)
- Calzado antideslizante (según casos)
- Cinturón de seguridad clases A y C
- Ropa de trabajo
- Trajes para ambientes lluviosos.

11.2 ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL)

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad. Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad.

11.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
- Vuelco lateral por apoyo irregular
- Rotura por defectos ocultos

- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.)
- Otros.

11.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

11.2.2.1 De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin desperfectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

11.2.2.2 De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

11.2.2.3 De aplicación al uso de escaleras de tijera

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los dos apartados anteriores para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición máxima de apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

11.2.2.4 Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasan en 1 m. la altura a salvar.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 K. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

11.2.3 PRENDAS DE PROTECCION

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad clase A ó C.

11.3 ESLINGAS Y ESTROBOS

11.3.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero). Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Hay que evitar la formación de cocas y utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Se deben elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas. Se cepillarán y engrasarán periódicamente y se colgarán de soportes adecuados.

Comprobaciones

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

Las horquillas de las grapas se colocarán, invariablemente, sobre el ramal muerto del cable, quedando la base estriada de la grapa sobre el ramal tenso.

A continuación, transcribimos lo que la Norma DIN-I 5060 dice a este respecto:

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido hilos rotos como para hacer cumplir cualquiera de las condiciones señaladas en el siguiente cuadro:

Nº de alambre en el cable DIN-655	Nº de roturas de alambres en el momento de la retirada			
	Arrollamiento Cruzado		Arrollamiento - Lang	
	En una longitud de		En una longitud de	
	6 d	30 d	6 d	30 d
6x19=11	8	16	3	6
4	30	60	10	20
6x37=22	40	80	12	24
2				
8x37=29				
6				

Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

Cuando se rompa un cordón el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando esta sufra aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

11.4 ESLINGAS PLANAS

Consisten en una o varias bandas textiles flexibles, de fibra sintética (poliamida, poliéster o polipropileno) generalmente rematadas por anillos formados por la propia banda o metálicos que facilitan el ensanche de la carga al equipo elevador.

- Deben llevar una etiqueta en la que conste:

Material con el que esta fabricada.

Carga máxima de utilización.

Nombre del fabricante.

Fecha de fabricación.

- Emplear solamente eslingas que estén perfectamente identificadas en cuanto a su material, carga máxima de utilización, etc. y en idóneas condiciones.
- Las eslingas deberán examinarse antes de la puesta en servicio, para cerciorarse de que no existen cortes transversales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales, etc.
- Una eslinga con cortes en los bordes o con deterioro en las costuras debe ser retirada inmediatamente.
- En los anillos y ojales textiles formados por la misma banda no se deben enganchar elementos con bordes cortantes, ángulos agudos, etc. que puedan deteriorarlos.

- No se deben emplear eslingas de banda textil en lugares con altas temperaturas o riesgo de contacto con productos químicos.
- Toda eslinga que se ensucie o se impregne de cualquier producto durante su uso, se lavará inmediatamente con agua fría para su secado o almacenamiento, se evitarán fuentes de calor intenso y se protegerán de las radiaciones ultravioletas.

11.5 PLATAFORMAS DE TRABAJO

11.5.1 Descripción.

En ancho mínimo de la plataforma será de 60 cm.

Los elementos que la componen se fijarán a la estructura portante de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos y otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura cuando esté situada a más de 2,00 m. de altura. Por la parte interior o del paramento, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá completarse con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo su espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a las plataformas de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales para la estructura del andamiaje, los cuales sirven, únicamente, para montaje.

11.5.2 Análisis de los riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas y objetos.
- Deslizamientos.

11.5.3 Medidas preventivas de Seguridad.

- Tendrá un ancho mínimo de 0,60 m. (tres tablones de 0,20 m.).
- El piso estará unido con travesaños y además no será resbaladizo.
- El suelo tendrá la resistencia adecuada. Dispondrán de anclajes que eviten su desplazamiento y deslizamiento.
- Dispondrá de accesos fáciles y seguros.
- Se mantendrán libres de obstáculos.
- Todas las pasarelas y rampas situadas a partir de 2 m. sobre el suelo deberán estar dotadas de doble barandilla y rodapié.
- Se instalará pantalla-marquesina contra la caída de objetos y materiales.

11.5.4 Protecciones Individuales.

- Casco homologado.
- Botas antideslizantes.

11.6 Plataformas voladas.

11.6.1 Descripción.

La plataforma volada de carga y descarga nos facilita la recogida de materiales suspendidos de la grúa.

11.6.2 Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas en altura de personas y objetos.
- Desplome por mal arriostramiento.

11.6.3 Medidas preventivas de Seguridad.

- La plataforma será resistente.
- Los pescantes estarán contruidos por perfiles barnizados de hierro.
- El conjunto dispondrá de arriostramiento longitudinal y transversal.
- Puntales resistentes.
- Tablón de reparto con clavazón de puntales.
- Dispositivos de inmovilidad.
- Proteger la plataforma con barandillas y rodapiés.
- Puerta abatible en el frente de la plataforma.
- Protección de su entorno.
- Utilización del cinturón de seguridad.

11.7 Viseras de protección.

11.7.1 Descripción.

Estarán formadas por estructura resistente metálica, como elemento sustentante de los tablonc con ancho suficiente para cubrir todo el acceso de personas, prolongándose hacia el exterior desde el cerramiento, aproximadamente 2,5 mts., convenientemente señalado.

11.7.2 Riesgos detectables más comunes.

- Desplome de la visera, a consecuencia de montaje defectuoso.
- Desplome de la estructura metálica, debido a la falta de rigidez de las uniones de las piezas.
- Caída de pequeños objetos, por no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

11.7.3 Medidas preventivas de Seguridad.

- Los apoyos de las viseras sobre el suelo y forjado, se efectuarán sobre durmientes de madera.
- Los puntales metálicos estarán perfectamente aplomados.
- Los tablonc que la forman se colocarán de forma que no se muevan, basculen o deslicen, quedando la plataforma totalmente cuajada y perfectamente cosida.

12 NORMAS DE MANTENIMIENTO

A cumplir por los elementos de protección para el posterior mantenimiento y reparación del edificio.

Los sistemas técnicos utilizados por los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento del edificio deberán acomodarse a las prescripciones al efecto contenidas en el Proyecto de ejecución de la obra sobre el que no se podrá introducir modificación alguna.

13 CÁLCULO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Calculando una carga de 80 Kg/hombre multiplicando por 10 de mayoración de caída, tenemos 800 Kg. De resistencia. Nos da una sección de gancho de 0.364 cm². Adoptando como medida de prevención ante la corrosión o posible defecto por doblado una barra de Ø 10 de 0.79 cm² con radios de giro del mandril de 50 y longitud de anclaje de 30 cm. en el hormigón

14 MEDICINA PREVENTIVA. ASISTENCIA SANITARIA

14.1 Medicina preventiva y primeros auxilios.

En la obra se dispondrá de un botiquín dotado del material requerido por las Ordenanzas.

14.2 Asistencia a accidentados.

Se informará a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Igualmente se dispondrá en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Aparte de las medidas anteriormente indicadas, se dispondrá en obra de un vehículo para la evacuación de accidentados.

Reconocimiento médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

14.3 Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

15 VIGENCIA DEL PRESENTE ESTUDIO

En cualquier caso, su desarrollo corresponderá al Plan de Seguridad y salud en el trabajo a elaborar por el Contratista o Constructor principal de la obra (según R.D. 1627/1997), el cual deberá ser presentado de acuerdo con lo establecido en el Pliego General de Condiciones de este proyecto, a la dirección de la Obra, en la misma fecha y conjuntamente con el programa de ejecución de las obras, la cual procederá a introducir las modificaciones que estime oportunas (si fuera el caso y a su informe y trámite para su aprobación).

En Pamplona, junio de 2025,

Francesca Fiorelli.
Arquitecta. Colegiado. 5410 del COA vacoNavarro

16 PLIEGO DE CONDICIONES

16.1 ANTECEDENTES

16.1.1 OBJETO

El presente pliego de Condiciones regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indiquen en el Pliego de Condiciones del Proyecto de condiciones económico-administrativo para el proyecto de reurbanización de la plaza de Salinas de Pamplona, en céndea de Galar.

16.1.2 DOCUMENTOS QUE LO COMPONEN.

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, Estado de Mediciones y Presupuesto y Planos, forma el E.S.S. que servirá de base para la ejecución de las obras con el debido control de los riesgos. Los planos constituyen los documentos que definen y concretan las medidas prescritas en forma geométrica.

16.1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá el contenido de este último documento. En cualquier caso, todos los documentos en su conjunto componen una unidad indisoluble que conforman el ESS y que se complementan entre ellos. En cualquier caso, será el que desempeñará las funciones de Coordinador de Seguridad en la fase de ejecución de las obras quien dirima cualquier duda que pudiera surgir.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del ESS y los documentos del Proyecto de Ejecución, decidirá la solución a tomar la Dirección Facultativa de la Obra.

16.1.4 SOBRE EL PLAN DE SEGURIDAD

Según lo dispuesto en el artículo 7, apartado 1 del R. D. 1.627 / 1.997: En aplicación del estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo de apartado "4" del artículo 5.

Y en el mismo artículo, apartado "2", continúa: El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

16.1.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme a lo establecido por el R. D. 1.627 / 1.997, de 19 de Mayo en su artículo 13, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

16.2 NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS APLICABLES A ESTA OBRA

16.2.1 NORMAS GENERALES

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
BOE 256; 25.10.97

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
BOE 274; 13.11.04

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa el art.18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997 Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
BOE 269; 10.11.95

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
BOE 298; 13.12.03

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales. Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social
BOE 311; 29.12.87

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.
BOE 124; 24.05.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.
BOE 124; 24.05.97

Reglamento de los Servicios de Prevención.
Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 27; 31.01.97

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
BOE 127; 29.05.06

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 140; 12.06.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 188; 7.08.97
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 104; 1.05.01

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Mº de la Presidencia

BOE 148; 21.06.01

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 265; 5.11.05

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Mº de la Presidencia
BOE 60; 11.03.06

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
BOE 250; 19.10.06

16.2.2 NORMAS RELATIVAS A LA ORGANIZACION DE LOS TRABAJADORES

A) Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Especialmente lo relativo a Comité de Seguridad y Salud (Artículo 38)

16.2.3 NORMAS RELATIVAS A LA ORDENACION DE PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

A) Reglamento de los servicios médicos de empresa (B.O.E. 27.11.1959). Sobre todo, en lo referente a las revisiones médicas de los trabajadores de la obra.

B) Obligaciones de los técnicos de seguridad al servicio del empresario. Art.10 de Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

C) Ley de atribuciones de los Arquitectos Técnicos de 1986.

16.2.4 NORMAS DE ADMINISTRACION LOCAL

Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad e Higiene del Trabajo y que no contradigan lo relativo al R.D. 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

16.2.5 REGLAMENTOS TECNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES

A) Reglamento electrotécnico de la baja tensión R.D 842/2002 (B.O.E. 18.9.02)

B) Aparatos elevadores I.T.C.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.

16.2.6 NORMAS DERIVADAS DEL CONVENIO COLECTIVO PROVISIONAL

Las que tengan establecidas en el Convenio Colectivo del sector Industria de la Construcción y obras públicas.

16.2.7 2.7. SEÑALIZACIÓN.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

16.2.8 INCENDIOS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico - Seguridad en Caso de Incendio (CTE DB SI) BOE nº 74, de 28 de marzo

16.2.9 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.

Convenio nº 119, de 25 de junio de 1963, relativo a la protección de O.I.T., rectificado el 26 de noviembre de 1971.

Reglamento de seguridad en las máquinas B.O.E. 21/7/86 e instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2.

Orden de 8 de abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados.

Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el real decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, sobre máquinas. BOE núm. 33 de 8 de febrero.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

16.2.10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

REAL DECRETO 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE núm. 140 de 12 de junio

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE núm. 311, de 28 de diciembre.

RESOLUCIÓN DE 25 DE ABRIL DE 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificado por:

Corrección de erratas del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones

para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modifico a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

16.2.11 ELECTRICIDAD.

Decreto 3.151/1.968 de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.

16.2.12 ILUMINACIÓN, RUIDO, VIBRACIONES Y AMBIENTE DE TRABAJO

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril.

REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. BOE núm. 82 de 5 de abril de 2003

REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo.

REAL DECRETO 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE núm. 178, de 26 de julio.

16.2.13 APARATOS ELEVADORES

Real Decreto 2.291/1.985, de 8 de noviembre. Reglamento aparatos de elevación y manutención de los mismos

REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre. BOE núm. 234 de 30 de septiembre de 1997.

REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y

manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.

16.2.14 MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS.

Directiva 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el trabajo.

C127 Convenio sobre el peso máximo, 1967. Convenio relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

16.3 CARACTERISTICAS, EMPLEO Y CONSERVACION DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

16.3.1 NORMAS TECNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

16.3.1.1 *Instalación eléctrica provisional de obra*

Esta instalación cumplirá lo establecido en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Concretamente en las instrucciones: MI BT 027, en su apartado "Instalaciones en locales mojados", MI BT 028 en el apartado "Instalaciones temporales. Obras", MI BT 021 "Protección contra contactos indirectos: Separación de circuitos y Empleo de pequeñas tensiones de seguridad", MI BT 020 "Protección de las instalaciones" y MI BT 039 "Puestas a tierra" en las que se dice que:

Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.

Las canalizaciones serán estancas y para terminales, empalmes y conexiones se usarán sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua.

Los aparatos de mando, protección y tomas de corriente serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente.

Se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito.

Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios)

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 94 voltios).

Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones exteriores serán de 1.000 voltios de tensión nominal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plástico de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

16.3.1.2 *Contador. Caja General de protección. Acometida*

La compañía suministradora exige un módulo normalizado para la ubicación de los contadores y de la caja general de protección con sus cartuchos fusibles. Su grado de protección será tipo intemperie IP.55.

La acometida se realizará grapada a las fachadas próximas o mediante postes de sujeción. Los conductores serán de 1.000 V. de tensión nominal. Se debe respetar una altura mínima al suelo de 9,5 m. y, en recorridos por debajo de esta altura, se asegurará una protección mecánica de IP.50.7.

16.3.1.3 *Cuadro General*

De la caja general de protección se realiza la derivación al equipo de medida y al cuadro general de mando y protección. Dicha derivación será, como todas las utilizadas para instalaciones exteriores de 1.000 V. de tensión nominal. En instalaciones interiores podrán ser de 440 V. como mínimo de tensión nominal.

El cuadro general de mando y protección será de tipo estanco, con un grado de protección mínimo IP.55.7., contra chorro de agua y polvo. Si es metálico estará debidamente conectado a tierra.

Los elementos que se instalan adosados a la superficie del cuadro (tomas de corriente, mando de accionamiento, etc.) tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Dentro del cuadro se instalarán, como mínimo, los siguientes elementos:

- Interruptor automático de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro, sin tener que abrir la tapa, que corte la corriente eléctrica a la totalidad de la obra.
- Interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad para la instalación de fuerza.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de fuerza.
- Interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad para la instalación de alumbrado.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de alumbrado.
- Salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones.
- Transformador de seguridad con salida a 24 V.
- Salida de enlace con toma de tierra.

Los cuadros se mantendrán siempre con la puerta cerrada y la llave estará en posesión de una persona responsable.

Aunque, como hemos dicho antes, están preparados para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras de protección adicional.

En las puertas se colocarán señales normalizadas de "riesgo eléctrico".

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc., en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

Las tomas de corriente serán estancas y adecuadas para el uso a la intemperie su grado de protección corresponderá a IP.44.7. Se ubicarán preferentemente en los laterales del cuadro para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

La tensión estará siempre en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

Los interruptores, en general, de la instalación serán tipo intemperie.

Se comprobará diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales accionando el pulsador de prueba.

16.3.1.4 Cuadros secundarios

Los diferentes cuadros secundarios que se puedan utilizar en la obra cumplirán los mismos requisitos que el cuadro general.

Deberán contener el interruptor general automático de corte omnipolar, los diferenciales de fuerza y alumbrado y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos).

Los cuadros secundarios de distribución serán de las mismas características que los cuadros generales, pero si se instalan en interiores o locales secos, su grado de protección será de IP.543.

16.3.1.5 Conductores

El grado de protección para los conductores será IP.44 para ambientes húmedos y polvorientos.

No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas, en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonés. La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm. y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor. Siempre se colocarán elevados prohibiéndose mantenerlos en el suelo.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con cinta autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento de unos 2 m para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las clavijas para la toma de corriente del conjunto de las instalaciones provisionales interiores deben ser las mismas en el conjunto de la obra. La elección debe ser efectuada en el comienzo de la obra y puesta en conocimiento de todas las empresas a las cuales se les debe prohibir introducir en la obra clavijas de otro estándar no compatibles.

16.3.1.6 Puesta a tierra

Consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica de baja resistencia.

La toma de tierra de la instalación estará constituida por:

Punto de puesta a tierra, constituido por un dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.

Línea de enlace con tierra formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con sección mínima de 35 mm².

Electrodo, masa metálica permanentemente en buen contacto con el terreno. Pueden ser:

- Placas enterradas de cobre con espesor mínimo de 2 mm. o de hierro de 2,5 mm., siendo la superficie útil mayor que 0,5 m².
- Picas verticales de tubo de acero recubierto de cobre o cromo de 25 mm. de diámetro o perfiles de acero dulce de 60 mm. de lado y barras de cobre de 15 mm. Las longitudes mínimas no serán menores de 2 m.
- Conductores enterrados horizontalmente, de cobre desnudo, de 35 mm² de sección, pletinas de cobre de 35 mm. y 2 mm. de espesor o cables de acero galvanizado de 95 mm².

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica que trabaje a tensiones superiores a 24V. y no posea doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

Diferencial de 30mA - Resistencia a tierra máxima 800 Ohmios

Diferencial de 300mA - Resistencia a tierra máxima 80 Ohmios

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra.

Los conductores para puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interposición de fusibles ni dispositivos de corte alguno.

Por la importancia que ofrece desde el punto de vista de la seguridad la puesta a tierra será medida y comprobada por personal especializado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra.

Periódicamente, como mínimo una vez al año, se comprobará la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren.

16.3.1.7 Alumbrado

La instalación de alumbrado que se emplea en la obra, una vez que se comienzan los cerramientos y en los sótanos, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 20 y 100 lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no.

Los puntos fijos de alumbrado se situarán en superficies firmes.

Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.

En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP.55.

El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No se emplearán casquillos metálicos y la lámpara estará protegida contra golpes con un grado de protección mínimo correspondiente a la cifra 3.

Tendrán mango aislante (caucho o plástico).

La conexión no será desmontable.

El casquillo será inaccesible y montado sobre soporte aislante.

El plafón será estanco y resistente a los choques térmicos.

16.3.1.8 Herramientas portátiles

Siempre que se trabaje en ambientes húmedos serán de clase II (doble aislamiento I) o clase III (se alimentan a tensiones de seguridad). Como protección adicional estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

16.3.1.9 Resto de maquinaria de obra

Su grado de protección será el exigido para trabajos a la intemperie.

Teniendo en cuenta que la tensión de alimentación es mayor que 50 voltios y que son de clase 0 y I, deberán estar conectados a la red de puesta a tierra. Esta debe tener baja resistencia óhmica (80), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA).

16.3.1.10 Protección contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles a lo largo de la ejecución de la obra.

16.3.1.11 Almacenamiento y señalización

Los productos tales como disolventes, pinturas, barnices adhesivos, etc., y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados con los envases cerrados debidamente en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso estará indicado por la señal de peligro característica.

16.3.2 CARACTERISTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE MAQUINAS. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES.

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas R.D. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, expuesta en el capítulo IV, a instalación y puesta de un servicio, capítulo V, e inspecciones y revisiones periódicas, capítulo VI y reglas generales de seguridad, capítulo VII.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el Art. 103º de la O.G.S.H.T. estará sometida a un seguro de mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la vigente O.G.S.H.T. y O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

16.3.2.1 Máquinas en General

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamiento (machacadoras, sierras, compresores, etc.)

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras anti atrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR"

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que, al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyaran siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

16.3.2.2 Máquinas de elevación

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en sentido vertical se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los gruistas con el

fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para los gruistas, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios), en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitados de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores, de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados, directa o auxiliariamente, para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Trabajador Designado, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de "pestillos de seguridad".

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

Los contenedores (cubiletes, cangilones, jaulones, etc.) tendrán señalado visiblemente en nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe el izado o transportes de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se verificará semanalmente la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

Se prohíbe engrasar cables en movimiento.

Semanalmente, el/los Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos revisarán el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y ésta a la Dirección Facultativa.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

Se dotará a las máquinas de un dispositivo automático de señalización y aviso (para los operarios que trabajen en las inmediaciones) de funcionamiento en marcha atrás (siempre que el conductor de la máquina no tenga visibilidad perfecta de la zona a recorrer).

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

16.3.3 CARACTERISTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE UTILES Y HERRAMIENTAS

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

16.3.3.1 Normas para el manejo de herramientas eléctricas

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

16.3.3.2 Normas para el manejo de herramientas de mano

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

16.3.4 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE LOS SISTEMAS PREVENTIVOS

16.3.4.1 Sistema de medicina preventiva o de higiene industrial

El médico de la empresa es según la reglamentación oficial, la única figura que legalmente tiene atribuidas en Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajador. El médico de empresa está oficialmente nombrado por el Estado y es elegido libremente por la Empresa dentro de los profesionales que cumplen los requisitos oficiales; sin embargo, en las últimas reorganizaciones de la administración Pública, distintas competencias han sido asignadas a diferentes órganos del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, sin una clarificación adecuada.

A efectos de aplicación de este ESTUDIO DE SEGURIDAD se considera de necesario cumplimiento el Decreto 1036/1959, donde se establecen las características de los Servicios Médicos de Empresa y las competencias y responsabilidades de los mismos.

Las misiones del Médico de Empresa donde presten sus servicios son:

A) Higiene del trabajo

- Estudio y vigilancia de las condiciones ambientales
- Análisis y clasificación de los puestos de trabajo
- Valoración de las condiciones higiénicas y prevención de riesgos en los procesos industriales, etc.

B) Higiene de los trabajadores

- Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud

de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajo, etc.

C) Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

- Diagnóstico de las enfermedades profesionales
- Preparación de obreros seleccionados como socorristas, etc.

D) Otras misiones varias de asesoramientos y colaboración

El cumplimiento de las misiones del reconocimiento de los trabajadores se establecerá en el Plan de acuerdo vigentes en el momento de realización de los trabajos y según lo acordado en el Convenio Colectivo Provincial.

16.3.4.2 Sistema de información a los trabajadores integrados en el centro de trabajo de la obra.

A estos efectos se prevén horas de información a los trabajadores, horas que se incluyen en el presupuesto.

Esta información se realizará en el mismo Centro de Trabajo, sin depender de la formación impartida directamente por el constructor en cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores, artículo 16.

Las horas de reunión del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo, se asignan para ser cubiertas también dentro del mismo Centro de Trabajo de la Obra.

16.3.4.3 Comité de seguridad e higiene

Tanto su composición, como su actuación deberá ajustarse a lo establecido no sólo por las Ordenanzas del Trabajo sino, también, cumpliendo los acuerdos establecidos como obligatorios para la concertación laboral, fijada en el Convenio Colectivo Provincial vigente.

Su composición será la mínima según la Ordenanza:

- Presidente (Titulado superior de la Empresa)
- El vigilante de seguridad
- Trabajadores entre los oficios más significativos

Aunque no sea obligatorio por disposición legal, se considera conveniente que el Comité de Seguridad esté asesorado por un técnico de Seguridad o prevencionista perteneciente al Servicio de Seguridad de la Empresa, con función asesora, sin reducir la responsabilidad del empresario constructor.

El número total de miembros componentes será cinco.

16.3.4.4 Sistema de bienestar e instalaciones higiénicas de los trabajadores

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones características, a los especificado en los artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se organiza la recogida y la retirada de desperdicio y basura que el personal de la obra genere en sus instalaciones, guardándolos en recipientes con tapa.

16.3.5 CARACTERISTICAS, EMPLEO Y CONSERVACION DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN

Dentro de los equipos preventivos consideramos los dos grupos fundamentales: Protecciones personales y Protecciones colectivas.

16.3.5.1 Protecciones personales

Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido mas holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo y, en casos que no exista la norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las pretensiones previstas.

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dictado en el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, en cuanto a su homologación.

16.3.5.2 Protecciones colectivas

El encargado y jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir, además de lo indicada en las Normas Oficiales:

- Vallas de limitación y protección en pisos:

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos y con patas que mantengan su estabilidad.

- Rampa de acceso a la zona excavada:

La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo más cerca posible de éste.

- Barandillas:

Las barandillas rodearán el perímetro de cada planta desencofrada, debiendo estar

condenado el acceso a las otras plantas por el interior de las escaleras.

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos a distinto nivel.

Deberán estar construidas con material resistente para 150 kg/ml, tendrán altura mínima de 90 cm., listón intermedio y rodapiés según especifican los Arts. 21 y 23, de la O.G.S.H.T.

- Redes

Tendrán la superficie adecuada para poder asegurar una protección eficaz, cubriendo todos los huecos para no dejar espacios posibles.

Podrán soportar el peso de un hombre cayendo desde la altura máxima admisible de 6 metros aproximadamente una caída de dos pisos.

Serán lo suficientemente flexibles para hacer bolsa y así retener al accidentado, no ofreciendo partes duras ante la posible caída de los operarios.

Resistirán a los agentes atmosféricos.

Toda red debería llevar una etiqueta con la siguiente información:

1. Nombre del fabricante.
2. Identificación del material de red.
3. Fecha de fabricación.
4. Fecha de prueba prototipo.

Se debe exigir al fabricante un certificado del cumplimiento de la norma UNE 81-650-80.

La colocación de las redes es una operación peligrosa; la realizarán operarios que conozcan bien los sistemas de anclaje, adoptando precauciones especiales, como uso del cinturón de seguridad, y en todo caso deben planificarse rigurosamente las operaciones de colocación de las redes a lo largo de toda la construcción, buscando siempre la menor cantidad de movimientos posibles compatibles con la máxima eficacia.

El almacenaje de las redes se hará en sitio fresco, seco y bien ventilado, a cubierto de los agentes atmosféricos.

No se almacenarán junto con materiales punzantes, cortantes o corrosivos.

La forma de las mallas será, preferiblemente, rómbica y no cuadrada, debido a que las tensiones sobre las cuerdas perimetrales es mejor que se apliquen en dirección oblicua y no en dirección ortogonal.

El sistema de suspensión de la red deberá ser comprobado después de su instalación.

Las redes se deben sustituir cuando haya evidencia de abuso o daño. tras la caída de chispas procedentes de soldadura o cuando tengan algún nudo roto. Se estima una duración media de las redes de un año.

Las posibles caídas de operarios desde el punto de trabajo a la red no deberán superar los 6.00 m. en altura.

- Redes perimetrales:

La protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de

pescantes tipo horca, colocadas de 4,50 a 5 m. excepto en casos especiales que por el replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de nylon con una modulación apropiada, La cuerda de seguridad será de nylon y los módulos de red estarán atados entre si por una cuerda de poliamida. Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

- Redes verticales:

Se emplearán en trabajos de fachadas relacionadas con balcones y galerías. Se sujetarán a un armazón apuntalado al forjado, con embolsado en la planta inmediata inferior a aquella donde se trabaja.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad:

Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Marquesina de protección para la entrada y salida de personal:

Consistirá en un armazón metálico y techumbre de tablón y se colocará en los espacios designados para entrada al edificio. Para mayor garantía preventiva se vallará la planta baja a excepción de los módulos designados.

- Extintores:

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el RD 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Plataforma de entrada-salida de materiales:

Fabricada toda ella de hierro, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por tres puntales en cada lado con tablón de reparto.

- Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atenderán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1.987).

- Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 93-IV-1.997).

- Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Portabotellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

- Válvulas antirretroceso

Los equipos de soldadura oxiacetilénica llevarán los correspondientes manorreductores en las botellas y las válvulas antirretroceso en las mangueras del soplete.

- Instalación cambio y retirada

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos serán efectuadas por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

- Revisiones y mantenimiento

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo para arreglo y reposición de los mismos.

16.3.6 PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS

16.3.6.1 RUIDO

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 286/2006 del 10 de Marzo (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dB de nivel de pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

16.3.6.2 POLVO

Se establecen como valores de referencia los Valores Límites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los

trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el Art. 150 de La O.G.S.H.T.

16.3.6.3 ILUMINACIÓN

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre de noche o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

Lugares de paso -----
-----20 lux
Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no sea esencial-----50 lux
Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles-----100 lux

Así como lo especificado en los Art. 191 de la O.T.C.V.C. y Art. 95 y siguientes de la O. G.S.H.T.

16.4 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL PLAN

16.4.1 PREVISIONES TÉCNICAS

Las previsiones técnicas del Plan son, además de las obligatorias por los Reglamentos Oficiales y las Normas de buena construcción, las contenidas en este Estudio. El constructor en cumplimiento de sus atribuciones puede proponer otras alternativas. Si así fuere, el Estudio estará abierto a adoptarlas, pero siempre que ofrezcan las condiciones de garantía de Prevención y de Seguridad establecidas en este Estudio.

16.4.2 PREVISIONES ECONÓMICAS

Si las mejoras o cambios en la técnica, elementos o en equipos de prevención se aprueban para el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, éstas deberán presupuestarse de acuerdo con los precios aplicados a las mencionadas del Estudio de Seguridad. Su presupuesto total no puede ser diferente al Presupuesto de Estudio.

16.4.3 CERTIFICACIÓN DE LA OBRA DEL PLAN DE SEGURIDAD

La percepción por parte del constructor del precio de las partidas de obra del Plan de Seguridad será ordenada a través de certificaciones complementarias a las certificaciones propias de la obra general expedidas en la forma y modo que para ambas se haya establecido en las cláusulas contractuales del contrato de obra y de acuerdo con las normas que regulan el Plan de Seguridad de la obra.

La Dirección Facultativa, en cumplimiento de sus atribuciones y responsabilidades, ordenará la buena marcha del Plan, tanto en los aspectos de eficiencia y control como en el fin de las liquidaciones económicas hasta su total saldo y finiquito.

16.4.4 ORDENACIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares que pertenecen a la obra básica y no al Estudio de Seguridad, permitirán la buena ejecución de los capítulos de obra general y la buena implantación de los capítulos del Estudio de Seguridad, cumpliendo adecuadamente las funciones de seguridad, especialmente en la entibación de tierras y en el apuntalamiento y sujeción

de los encofrados de la estructura de hormigón.

16.4.5 LA SEGURIDAD EN LA "SEGURIDAD"

Los trabajos de montaje, conservación y desmontaje de los sistemas de seguridad, desde el primer replanteo hasta su total evacuación de la obra, han de disponer de una ordenación de seguridad e higiene que garantice la prevención de los trabajadores dedicados a esta especialidad de los primeros montajes de implantación de la obra.

16.5 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

16.5.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista o contratistas y deberá/n tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén realizando, estando al frente de los mismos, y en todo momento, uno que desempeñe las funciones y responsabilidades de Encargado de Obra suficientemente capacitado.

En rasgos generales el contratista tendrá las siguientes obligaciones:

- Cumplimiento de la Normativa General
- Cumplimiento de las especificaciones del Estudio SS
- Comunicar a la Dirección Facultativa modificaciones e imprevistos
- Responsabilidad general del Contratista
- Responsabilidad respecto a las subcontratas.

16.5.2 PROMOTOR

El promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra de un Estudio Básico de Seguridad y Salud será requisito necesario para el visado de aquel en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal, demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

16.5.3 DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra.

- Considerará el Estudio SS como ejecución de obra
- Analizará alternativas, interpretará dudas
- Aceptará los medios de seguridad a emplear en obra
- Certificará, previa medición, lo ejecutado

16.5.4 OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD

Abonar las partidas ejecutadas de Seguridad y Salud, previa certificación.

16.5.5 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Le corresponde elaborar el Estudio de Seguridad y Salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

16.5.6 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Se entenderá en lo sucesivo por Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, aquella persona, técnico competente, designado por el Promotor para desarrollar las funciones que el R. D. 1.627 / 1.997 otorga y exige al mismo, independientemente que sobre la misma persona recaiga a la vez parte de la Dirección Facultativa de Ejecución de Obra, o exclusivamente actúe como tal Coordinador; y aún en éste último caso se considerará como parte de la Dirección Facultativa de la Obra.

Sus obligaciones son las dispuestas en el artículo 13 del R. D. 1.627 / 1.997 en su artículo 9. Existe una referencia a estas funciones en el apartado 5.3 de la memoria del presente ESS. No obstante, nos remitiremos al citado artículo del R. D. 1.627 / 1.997 para delimitar correctamente las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del ESS o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, quedando obligado a asumir dicha resolución el Contratista. Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al ESS y que figuren en el resto de la documentación que completa el mismo: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto deben considerarse, por parte de la contrata/s como si figurasen en este Pliego de Condiciones. Caso de que en los documentos escritos se reflejen conceptos que no estén incluidos en planos o viceversa, el criterio a seguir lo decidirá el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución.

El Contratista deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación del ESS.

Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su

caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ante un mal uso de los elementos de prevención o protección:

Si a juicio del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución hubiera partes de la obra donde las medidas de Prevención y/o Protección resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado, deficientemente instaladas, o mal usadas el Contratista tendrá la obligación de disponerlas se la forma que ordene el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de ningún tipo, ni eximiendo al Contratista/s de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos citados.

16.5.7 EMPRESA CONSTRUCTORA.

El Contratista estará obligado responsablemente a cumplir y a hacer cumplir a su personal y al personal de los posibles gremios o empresas subcontratadas, empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, todas las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene la Promoción o la Dirección Facultativa será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en el mismo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre las subcontratas o cualquier empresa de suministros, transporte, mantenimiento u otras y la Promotora como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato o a compras y pedidos. El Contratista será, en todo caso, responsable de las actividades de las citadas empresas y de las obligaciones derivadas.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven tanto el Contratista como las subcontratas o similares (suministro, transporte, mantenimiento u otras) que en la obra existieran respecto a las inobservancias de dichas medidas que fueren a los segundos imputables.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable frente al propio personal y la Administración, Organismos Públicos y privados o cualquier otro ente y/o persona física o jurídica de la correcta aplicación y cumplimiento de las obligaciones derivadas de la legislación vigente, especialmente en materia laboral y de seguridad y salud. Esta responsabilidad se extiende en caso de accidente sufrido durante la realización de los trabajos.

El Contratista o el Contratista y las subcontratas solidariamente, responderán íntegramente con entera indemnidad de la Promoción y de la Dirección, aun cuando cualquiera de estas últimas, una de ellas o las dos, fueran solidariamente sancionadas.

El Contratista o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable de los daños y perjuicios, de cualquier índole, causados a terceras personas, bienes o servicios con motivo de los trabajos.

El Contratista no podrá ceder ni traspasar ninguna de las obligaciones responsables asumidas a terceras personas sin el previo consentimiento escrito y expreso de la Promoción.

Por el hecho de autorizarse la cesión o traspaso citados en el punto anterior, el Contratista no quedará relevado bajo ningún concepto de las obligaciones y responsabilidades que pudieran derivarse para la Promoción o para la Dirección por las acciones u omisiones cometidas por el tercero subrogado, respondiendo en su mérito solidariamente con este.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud Laboral, de aplicación en los centros o lugares de trabajo de la Empresa, por razón de las actividades laborales que en ella se realicen.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud contará con la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y será previo al comienzo de la obra.

16.5.8 TRABAJADORES

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena y segura ejecución, así como de la rapidez de la misma, ajustándose a la planificación económica prevista.

El contratista permanecerá en obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

Utilizar correctamente los medios y equipos de protección (tanto individual como colectiva) facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados

para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

Queda expresamente prohibida la permanencia en obra a personas ajenas a la obra y no autorizadas explícitamente por el encargado de obra que actuará como Trabajador Designado en materia de Seguridad y Salud Laboral, según se dispone en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales. De igual forme impedirá que fuera de la jornada de trabajo permanezca nadie en la obra realizando cualquier tipo de trabajo, queda exceptuado de ello aquella o aquellas personas a que se les encomendase la vigilancia en ese periodo. Si por las circunstancias que fuesen, la asistencia de ciertas subcontratas tuviese que realizar ese tipo de trabajo, se designará una persona, por escrito y con su aceptación, suficientemente capacitada para realizar las labores del Encargado de Obra en lo referente a mando y vigilancia.

16.5.9 OBLIGACIONES DE LOS ENCARGADOS DE OBRA

Llevar a la práctica la instalación de las protecciones colectivas especificadas en el Plan SS, vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad del Plan SS y comprobar el uso de las prendas de protección personal establecidas en el mismo.

Revisar la obra periódicamente (estableciendo con que periodicidad) cumplimentado los partes de deficiencias correspondientes a cada fase de obra.

Asistir a las reuniones de Seguridad y Salud a celebrar en obra, con la periodicidad que se especifique.

16.5.10 OBLIGACIONES DE LOS SUBCONTRATISTAS

- Cumplimiento de la Normativa General
- Cumplimiento de las especificaciones del ESS.
- Comunicar al contratista principal modificaciones e imprevistos
- Asistir a las reuniones de Seguridad y Salud a celebrar en obra

16.6 CONDICIONES LEGALES

16.6.1 AUTORIZACIONES Y LICENCIAS

El contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las autoridades competentes de nuestra autonomía, como es el caso de Industria, Sanidad, Trabajo, etc., para la puesta en servicio del centro de trabajo con sus instalaciones.

Este ESS formará parte de la documentación a presentar para la solicitud de la licencia de obras.

El plan de Seguridad y Salud deberá formar parte de la solicitud de apertura del centro de trabajo que supone la realización de las obras.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su recepción por parte del Promotor.

El promotor se ve obligado a dar aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, todo ello según se indica en el artículo 18 del R. D. 1.627 / 1.997. Dicho aviso se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del citado R.D., debiendo exponerse en obra de forma visible.

16.6.2 RESPONSABILIDADES LEGALES

Cabe incluir el Contratista en varios tipos de responsabilidades legales, administrativa y civil como persona tanto fiscal como jurídica, y en responsabilidad penal como persona física. De ellas sólo es asegurable la civil. Pero además queremos significar el "deber de vigilancia" que le afecta derivado de su potestad disciplinaria o sancionadora sobre sus empleados, y cuya inobservancia puede acarrear agravamientos en las otras, hasta el punto y extremo que por su incumplimiento, al margen de la existencia de accidente o no, puede hacerle acreedor de sanciones de orden administrativo, e incluso penal si se diese la situación de "puesta en peligro" de alguno de sus empleados.

Así la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 dice en su artículo 15, apartado 4: La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones e imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

16.7 ORGANIZACION DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

16.7.1 ORGANIZACION GENERAL DE LA SEGURIDAD EN OBRA

16.7.1.1 Servicio Técnico de Seguridad y Salud

Se indicará, si ha lugar, la composición, tiempo de dedicación a la obra, experiencia titulación, etc.

16.7.1.2 Vigilancia de la salud de los trabajadores

Reconocimientos: se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico) para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar.

Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra

Botiquín de primeros auxilios: El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el reglamento de los establecimientos de trabajo debiendo estar atendido por persona cualificada, que al menos haya seguido un cursillo sobre primeros auxilios.

16.7.1.3 Organización de la actividad preventiva del contratista

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las empresas intervinientes en la ejecución de la obra designaran sus representantes en materia de seguridad y salud.

16.7.1.4 INVESTIGACION DE ACCIDENTES

Si ocurriera algún accidente con baja médica en obra se cumplimentará el parte oficial de accidentes que se enviará a la Mutua o Entidad Gestora antes de 5 días de la fecha del accidente.

Los calificados de grave, muy graves o mortales, o los que hubieran afectado a 4 o más trabajadores, se comunicarán telegráfica o telefónicamente a la Autoridad Laboral en el plazo máximo de 24 horas.

Aparte de estas actuaciones administrativas, en cada accidente con lesión y en cada incidente en que pudiera haberse ocasionado lesión grave, el Vigilante SH o el Técnico SH redactará un informe en el que conste:

- Parte de accidente/incidente
- Identificación de la obra
- Fecha y hora del accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional del accidentado
- Lesiones que se produjo (en incidente, lesiones posibles)
- Relato del trabajo que realizaba
- Relato del accidente/incidente
- Causas del accidente/incidente
- Instrucciones del Plan SH sobre el trabajo realizado
- Acciones preventivas

De este parte se entregará copia al Técnico Director del Plan SH, al Jefe de obra o contratista, quedándose otra copia el Vigilante SH ó Técnico SH que lo redacta.

16.8 OBLIGACION DEL CONTRATISTA DE REDACTAR PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista principal redactará el Plan de SS de la obra tomando como punto de partida el contenido de este Estudio de SS. Si la obra se llevase a ejecución sin Contratista Principal será el propietario quien redactará el Plan de Seguridad y Salud conforme exige el R.D. 1627/1997.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ReUrbanización Plaza Salinas

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 15.01 PROTECCIONES COLECTIVAS

15.01.01	ml. CERRAMIENTO OBRA CON MALLA GALVANIZADA	Cerramiento provisional de obra de 2 m. de alto y 3,5 m. de largo formado por perfiles tubulares de 46 mm. de diámetro y malla de 76,2 x 304,8 mm., todo galvanizado, con bases de bloques especiales de hormigón prefabricado de 72 x 16 x 23 cm. (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.			
			50,00	4,97	248,50
15.01.02	u VALLA AUTÓNOMA DE 2,5 M.	Valla autónoma de 2,5 m. de longitud y 1,10 m. de altura, provista de enganches laterales con el fin de alinearse unas con otras (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.			
			20,00	18,94	378,80
15.01.03	u TAPA PROVISIONAL ARQUETA (HASTA 50X50)	Tapa provisional para arquetas de dimensiones máximas 50x50 cm., construida mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón (para 3 usos). Incluso colocación y retirada.			
	Saneariento	1 26,00		26,00	
	Gas	1 2,00		2,00	
			28,00	4,00	112,00
15.01.04	u TAPA PROVISIONAL ARQUETA (HASTA 80X80)	Tapa provisional para arquetas de dimensiones máximas 80x80 cm., construida mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón (para 3 usos). Incluso colocación y retirada.			
	Saneariento	1 22,00		22,00	
	Electricidad	1 4,00		4,00	
			26,00	6,10	158,60
15.01.05	u CHAPÓN METÁLICO	Chapón metálico para paso de personas o vehículos de 3m x 2 m y 20 mm. de espesor (para 20 usos). Incluso colocación y desmontaje.			
			1,00	86,85	86,85
15.01.06	ml. TOPE RETROCESO PARA CAMIONES	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y en vertido de tierras, formado por 2 tablonces de 20x7 cm anclados al terreno (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.			
			4,00	2,16	8,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 15.01 PROTECCIONES					993,39

SUBCAPÍTULO 15.02 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

15.02.01	u ALQUILER CASETA ASEO (HASTA 10 TRABAJADORES)	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento de P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventana de aluminio anodizado con reja. Incluso conexiones para tomas eléctrica, fontanería y saneamiento. Consta de 1 inodoro, 1 lavabo cerámico, una ducha y termo eléctrico. Incluso recogida y entrega con camión grúa hasta una distancia de 150 km (ida y vuelta), colocación, desmontaje.			
			4,00	80,34	321,36
15.02.02	u ALQUILER CASETA COMEDOR (HASTA 12 TRABAJADORES)	Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2,40 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejas. Consta de fregadera, termo eléctrico, toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W., toma de agua y saneamiento. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.			
			4,00	93,73	374,92
15.02.03	u ALQUILER CASETA VESTUARIO	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario de obra de 8x2,40 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejas. Toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W, y toma de			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ReUrbanización Plaza Salinas

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	agua. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.			4,00	85,49	341,96
TOTAL SUBCAPÍTULO 15.02 INSTALACIONES DE.....						1.038,24

SUBCAPÍTULO 15.03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

15.03.01	u CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con ajuste a la cabeza, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			6,00	2,64	15,84
15.03.02	u GAFAS ANTIPROYECCIONES Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			4,00	0,49	1,96
15.03.03	u GAFAS OXICORTE Gafas protectoras con cristal incoloro o coloreado y ventanilla móvil (amortizables en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			1,00	3,22	3,22
15.03.04	u MASCARILLA FILTRANTE ANTIPARTÍCULAS Mascarilla antipolvo nocivo (4,5xTLV), para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			6,00	0,48	2,88
15.03.05	u TAPONES AUTOAJUSTABLES ANTIRUIDO Juego de tapones autoajustables antiruido de silicona, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			6,00	0,17	1,02
15.03.06	u AURICULAR ANTIRUIDO Protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			6,00	2,36	14,16
15.03.07	u CHALECO REFLECTANTE Chaleco alta visibilidad, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			6,00	2,78	16,68
15.03.08	u TRAJE DE AGUA Traje completo (chaqueta y pantalón) impermeable verde/amarillo de PVC/Poliester, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			6,00	6,60	39,60
15.03.09	u BUZO DE TRABAJO DE ALGODÓN Buzo de trabajo de una pieza de algodón, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			6,00	14,47	86,82
15.03.10	u FAJA PROTECCIÓN CONTRA ESFUERZOS Faja de protección contra esfuerzos (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			6,00	3,86	23,16
15.03.11	u GUANTES DE PIEL USO GENERAL Juego de guantes mixtos de piel de vacuno con lona, tipo americano, para trabajos con riesgos mecánicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			6,00	1,20	7,20
15.03.12	u GUANTES DE SOLDADOR Juego de guantes largos de serraje vacuno con costuras de Kevlar y forrado especial interior, para trabajos de soldadura y altas temperaturas (amortizable en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			2,00	1,01	2,02
15.03.13	u GUANTES DE NEOPRENO Juego de guantes de neopreno flockado en algodón, 45 cm de largo, para trabajos con riesgos mecánicos y químicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.					

ReUrbanización Plaza Salinas

SUBCAPÍTULO 15.04 SEÑALIZACIÓN

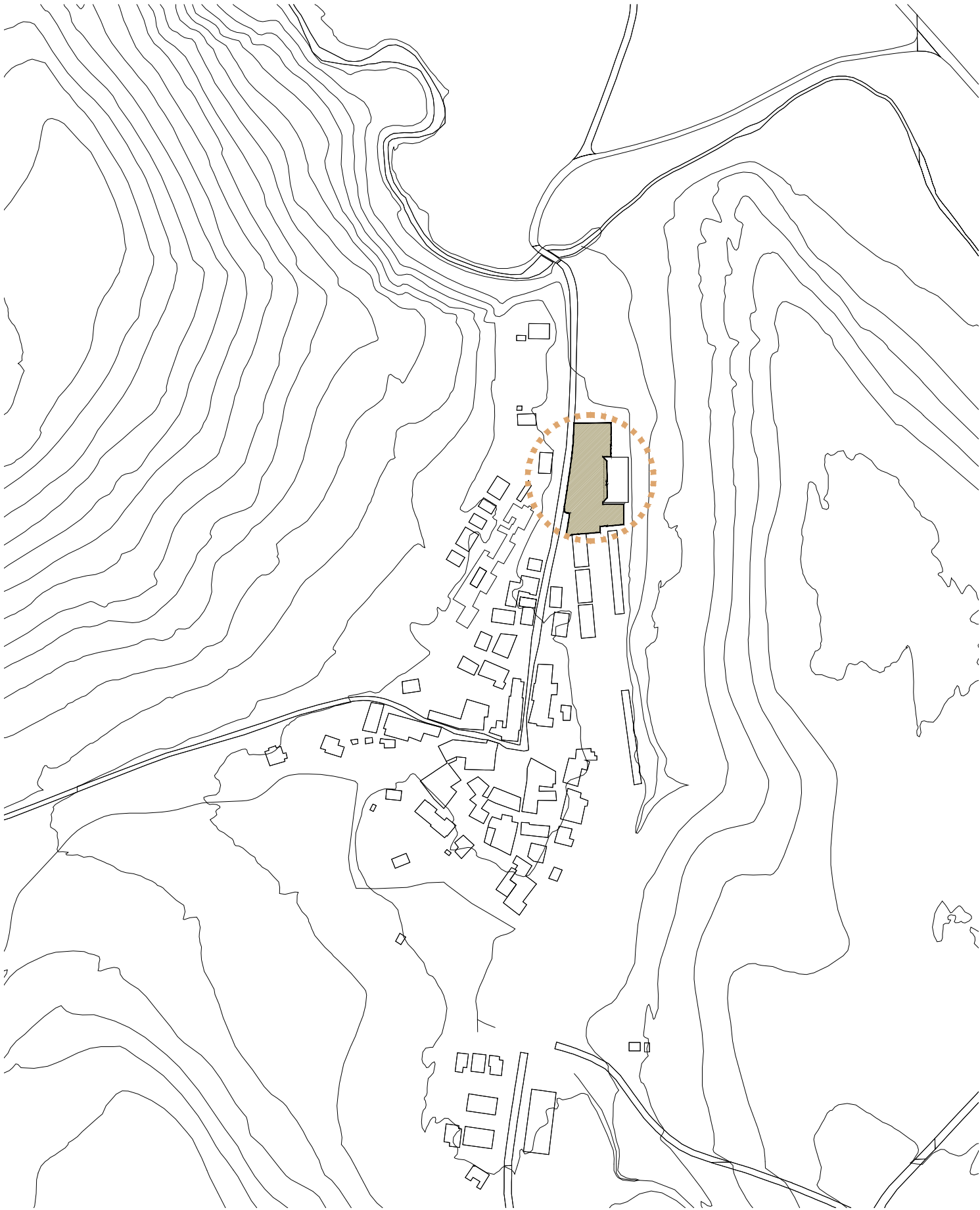
SUBCAPÍTULO 15.05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

15.05.01	u	BOTIQUÍN DE URGENCIA				
		Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios. Incluso colocación y desmontaje.	1	1,00		
					1,00	95,35
						95,35
		TOTAL SUBCAPÍTULO 15.05 MEDICINA PREVENTIVA Y				95,35

ReUrbanización Plaza Salinas

SUBCAPÍTULO 15.06 FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO

15.06.01	h	BRIGADA DE SEGURIDAD (1 OF)						
		Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones compuesta por 1 oficial y 1 peón.						
		Una hora semanal	1	4,00	2,00		8,00	
							8,00	29,11
								232,88
15.06.02	h	PEÓN DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN						
		Peón de limpieza y conservación de las instalaciones de personal.						
		Dos horas semanales	2	4,00	2,00		16,00	
							16,00	15,55
								248,80
		TOTAL SUBCAPÍTULO 15.06 FORMACIÓN Y						481,68
		TOTAL CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD						3.467,23



SITUACIÓN
e:1/2000



EMPLAZAMIENTO
e:1/500



arquitectura
FRANCESCA FIORELLI
coAvn 5410

proyecto ejecución
REDISEÑO DE LA PLAZA MUNICIPAL
COMO REFUGIO CLIMATICO

emplazamiento
PLAZA DEL AYUNTAMIENTO
SALINAS DE PAMPLONA
promotor
AYTO. DE LA CENDEA DE GALAR

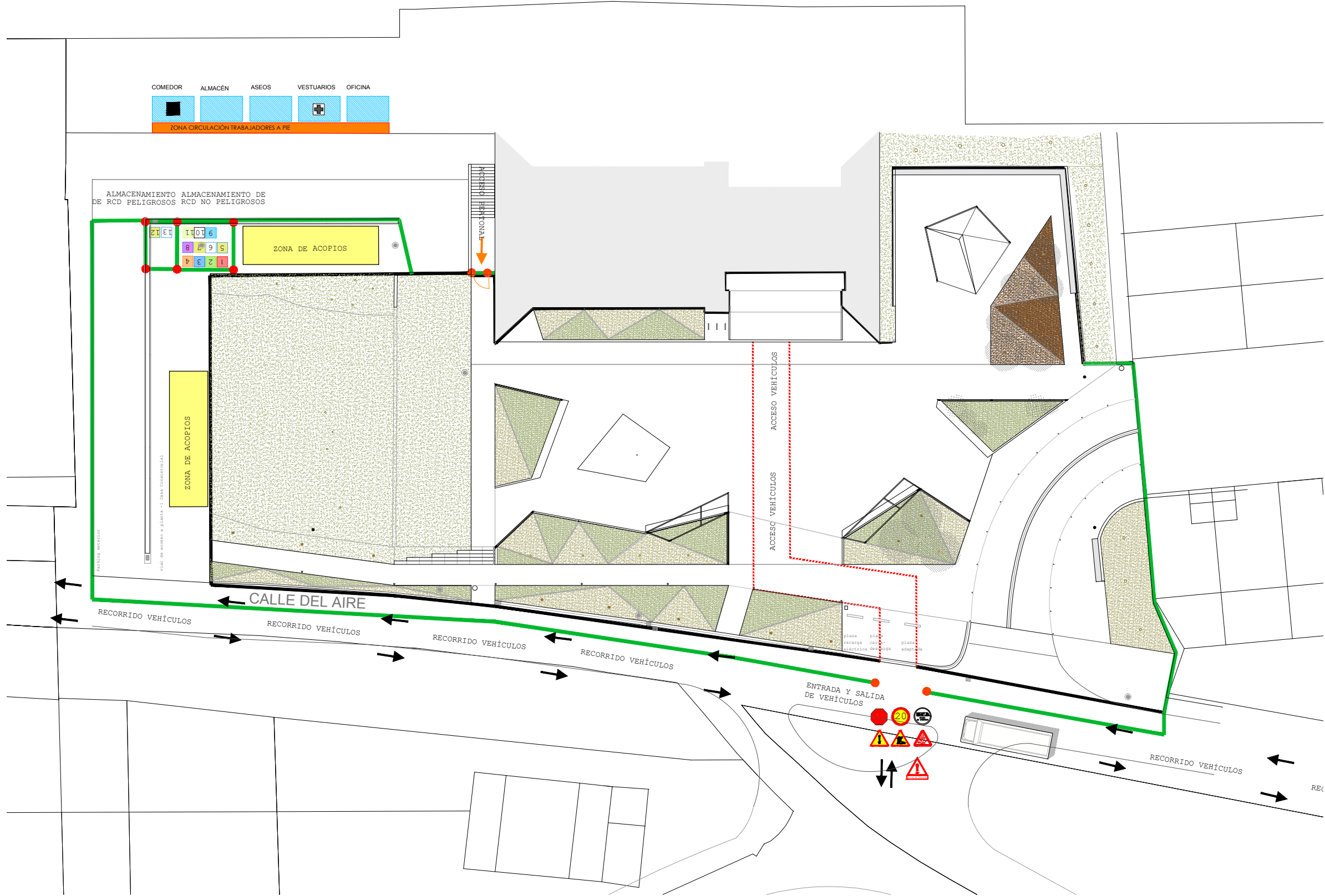
plano
SEGURIDAD Y SALUD

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

A1 e:1/500
A3 e:1/1000

2025-10
2404 SEGURIDAD Y SALUD.dwg

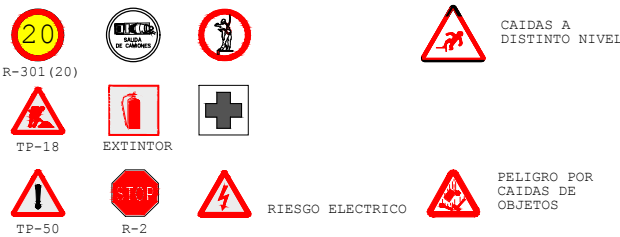
S01



LEYENDA DE SEGURIDAD Y SALUD

	CARTEL SEÑALIZACIÓN PROHIBIDO EL PASO		BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE
	CARTEL SEÑALIZACIÓN DE OBRAS		CERRAMIENTO EXT. DE CHAPA GREDADA GALVANIZADA DE 0,6 MM DE ESPESOR Y H= 2M
	ENTRADA DE PERSONAL		CERRAMIENTO EXT. DE ENREJADO CON MALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA DE H= 2M
	ENTRADA Y SALIDA DE VEHICULOS Y MAQUINARIA		ZONA DE ACOPIO
	FLUJO DE PEATONES		ZONA DE OBRAS

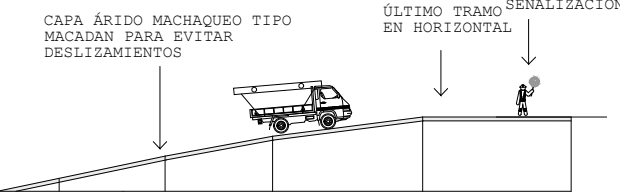
SEÑALES



CARTEL SEÑALIZACIÓN DE OBRA



DETALLE SALIDA CONTROLADA DE VEHÍCULOS



SE COLOCARÁ SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA Y DE SEGURIDAD, REALIZADA CON CARTELES TIPO, NORMALIZADOS Y EMPLAZADOS SEGÚN SE DETERMINA EN LOS PLANOS DEL PRESENTE ESTUDIO.

INCLUYE SEÑALIZACIÓN DE:

- **ACCESIBILIDAD:** PROHIBIENDO EL ACCESO A LA OBRA A TODA PERSONA AJENA A LA MISMA.
- **TRÁFICO:** EN PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ACCESOS RODADOS DE LA OBRA A LOS VIALES PÚBLICOS.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE CIRCULACIÓN

- AL REALIZAR LAS ENTRADAS O SALIDAS DEL SOLAR, LO HARÁ CON PRECAUCIÓN, AUXILIADO POR LAS SEÑALES DE UN MIEMBRO DE LA OBRA.
- RESPETARÁ TODAS LAS NORMAS DEL CÓDIGO DE CIRCULACIÓN.
- RESPETARÁ EN TODO MOMENTO LA SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.
- LAS MANIOBRAS, DENTRO DEL RECINTO DE OBRA SE HARÁN SIN BRUSQUEDADES, ANUNCIANDO CON ANTELACIÓN LAS MISMAS, AUXILIÁNDOSE DEL PERSONAL DE OBRA.
- LA VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN ESTARÁ EN CONSONANCIA CON LA CARGA TRANSPORTADA, LA VISIBILIDAD Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
- NO PERMANECERÁ NADIE EN LAS PROXIMIDADES DEL CAMIÓN, EN EL MOMENTO DE REALIZAR ESTE MANIOBRAS.



arquitectura
FRANCESCA FIORELLI
coAvn 5410

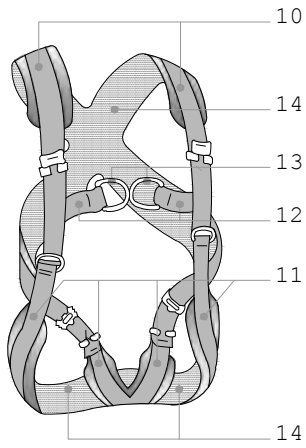
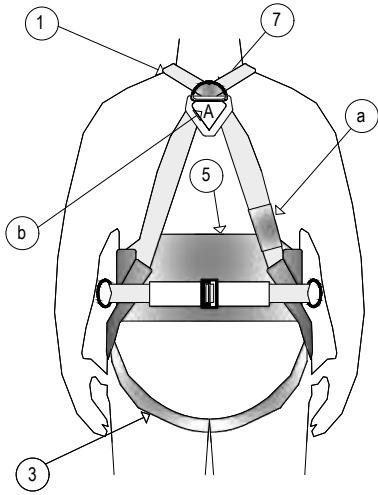
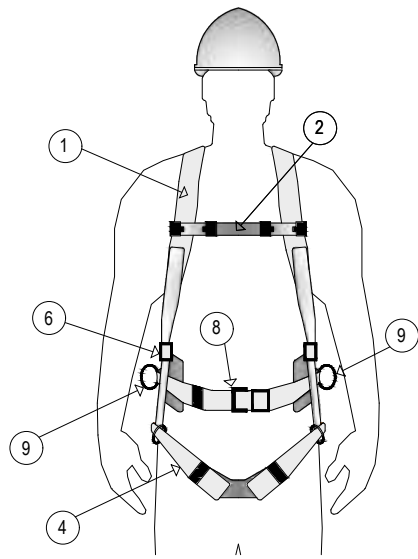
proyecto ejecución
REDISEÑO DE LA PLAZA MUNICIPAL
COMO REFUGIO CLIMATICO

emplazamiento
PLAZA DEL AYUNTAMIENTO
SALINAS DE PAMPLONA
promotor
AYTO. DE LA CENDEA DE GALAR

plano
SEGURIDAD Y SALUD S02

SEÑALIZACION DE LA OBRA V00
A1 e. 1/200
A3 e. 1/400
2025-10
2404 SEGURIDAD y SALUD.dwg

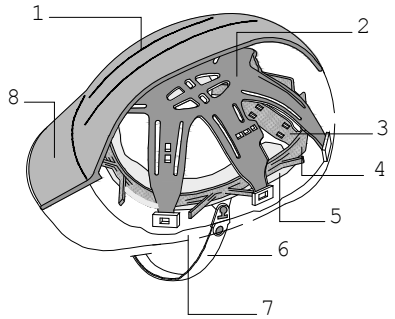
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL



LEYENDA

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 TIRANTE | 9 ELEMENTO DE ENGANCHE PARA SUJECCIÓN |
| 2 BANDA SECUNDARIA | A . MARCADO |
| 3 BANDA SUBGLÚTEA (BANDA PRINCIPAL) | B . MARCADO CON LA LETRA A MAYÚSCULA |
| 4 BANDA DE MUSLO | 10 BANDAS PRINCIPALES (TIRANTES) |
| 5 APOYO DORSAL PARA SUJECCIÓN | 11 BANDAS PRINCIPALES (BANDAS DE MUSLO) |
| 6 ELEMENTO DE ENGANCHE | 12 BANDAS PRINCIPALES |
| 7 ELEMENTO DE ENGANCHE ANTICAÍDA | 13 PUNTO DE ENGANCHE (FORMADO POR DOS ELEMENTOS DE ENGANCHE) |
| 8 HEBILLAS | 14 ACOLCHADO |

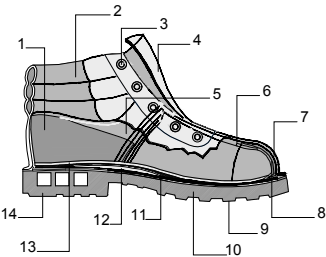
CASCO DE SEGURIDAD



LEYENDA

- | |
|-----------------|
| 1 CASQUETE |
| 2 COFIA |
| 3 BANDA NUCA |
| 4 BANDA CABEZA |
| 5 BANDA CONFORT |
| 6 BARBOQUEJO |
| 7 ALA |
| 8 VISERA |

CALZADO DE SEGURIDAD



LEYENDA

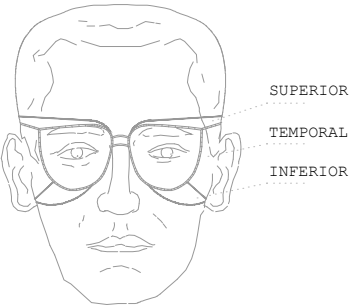
- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 CONTRAFUERTE | 9 RESALTE |
| 2 PROTECCIÓN TOBILLO | 10 SUELA |
| 3 OJETES | 11 PLANTILLA RESISTENTE A LA PERFORACIÓN |
| 4 LENGUETA | 12 CAMBIÓN |
| 5 CAÑA | 13 PALMILLA |
| 6 MATE ESPUMOSO | 14 TACÓN |
| 7 EMPEINE | |
| 8 TOPE DE SEGURCIÓN O DE PROTECCIÓN | |

LEYENDA

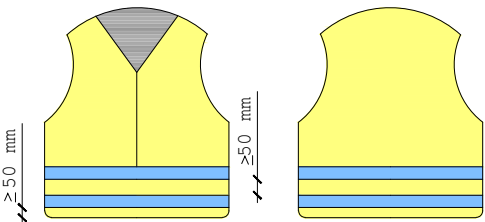
- | |
|---|
| 1 LÍNEA CENTRAL DEL CALZADO |
| 2 CANTO DE LA HORMA |
| 3 BORDE TRASERO DEL TOPE |
| 4 ZONA DE PROTECCIÓN |
| 5 ZONA DE PROTECCIÓN ADICIONAL PARA LOS NIVELES 3 Y 4 |

GAFAS DE SEGURIDAD

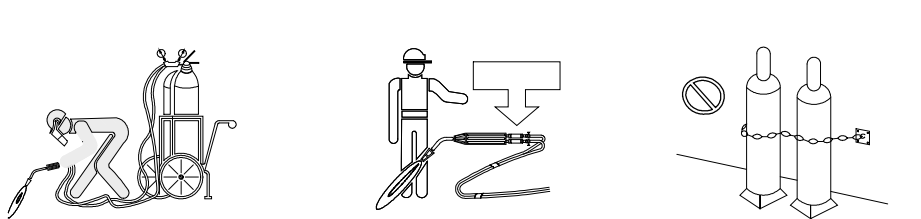
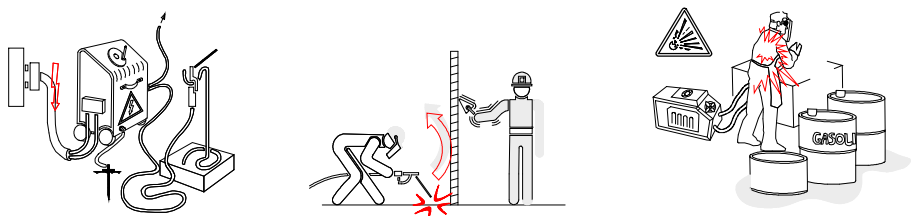
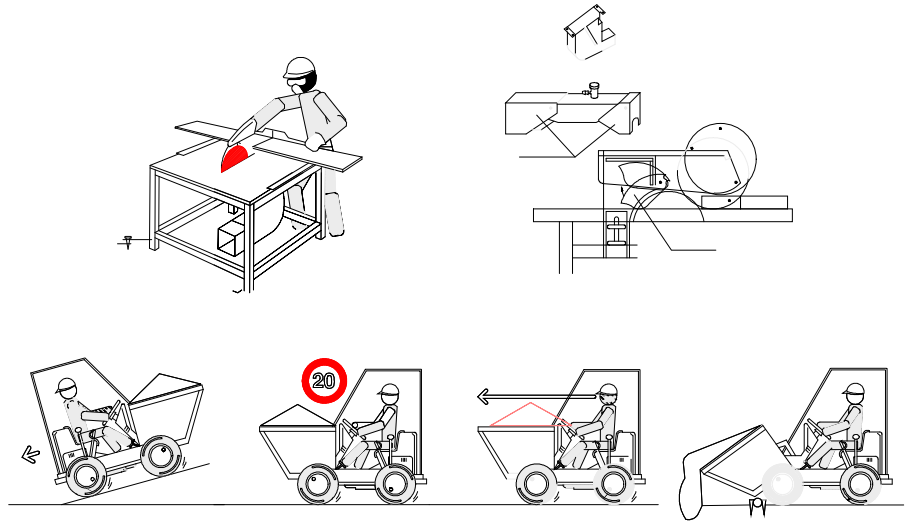
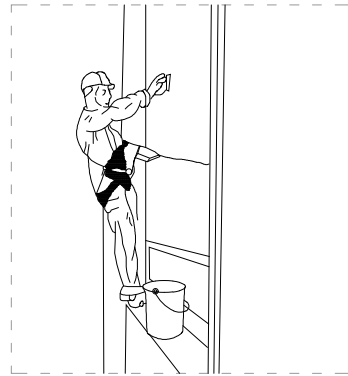
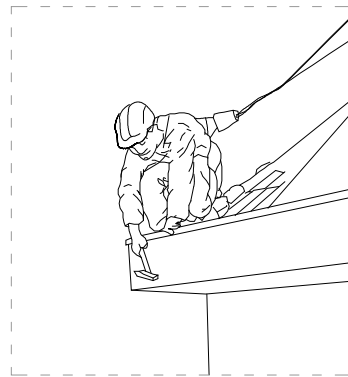
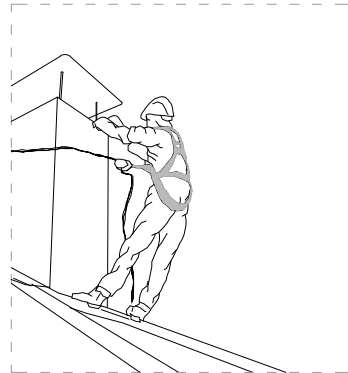
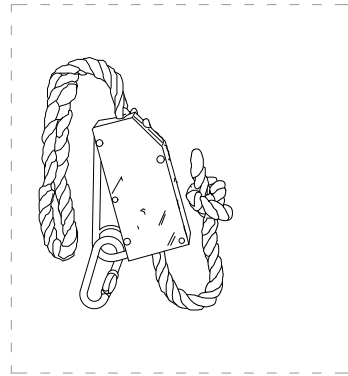
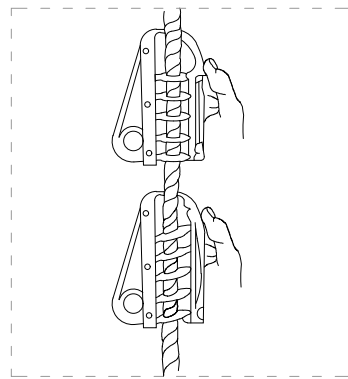
OCULARES



CHALECO Y GUANTES



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (SEGURO DE ANCLAJE MÓVIL)



arquitectura
FRANCESCA FIORELLI
coAvn 5410

proyecto ejecución
REDISEÑO DE LA PLAZA MUNICIPAL
COMO REFUGIO CLIMATICO

emplazamiento
PLAZA DEL AYUNTAMIENTO
SALINAS DE PAMPLONA
promotor
AYTO. DE LA CENDEA DE GALAR

plano
SEGURIDAD Y SALUD

EPI

S03

V00

2025-10
2404 SEGURIDAD y SALUD.dwg

El presente documento es propiedad de su autor Francesca Fiorelli Arq.
Su utilización, cesión, divulgación, así como cualquier reproducción integral o parcial, requiere la autorización expresa del autor.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA EL REDISEÑO DE LA PLAZA MUNICIPAL CON CREACIÓN
DE REFUGIO CLIMÁTICO. CENDEA DE GALAR | SALINAS DE PAMPLONA
- MODIFICADO - n. Expediente 189385K.

FECHA

OCTUBRE 2025

PROMOTOR

Excmo. AYUNTAMIENTO DE LA CENDEA DE GALAR

ARQUITECTO

FRANCESCA FIORELLI



CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el DECRETO FORAL 23/2011, DE 28 DE MARZO, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

1.1- Identificación de los residuos

1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)

1.3- Medidas de segregación "in situ"

1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)

1.5- Operaciones de valorización "in situ"

1.6- Destino previsto para los residuos.

1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto de la orden se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en URBANIZACIÓN		
Superficie Construida total	1.480,00	m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	148,00	m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,50	Tn/m ³
Toneladas de residuos	222,00	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación		
	880,00	m ³
Presupuesto estimado de la obra	250.000,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	30.000,00	€

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétros procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1.232,00	1,40	880,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,060	13,32	0,80	7,99
3. Metales	0,050	11,10	1,50	16,65
4. Papel	0,020	4,44	0,90	4,00
5. Plástico	0,040	8,88	0,90	7,99
6. Vidrio	0,010	2,22	1,50	3,33
7. Yeso	0,040	8,88	1,20	10,66
TOTAL estimación		48,84		50,62
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	8,88	1,50	13,32
2. Hormigón	0,120	26,64	1,50	39,96
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,470	104,34	1,50	156,51
4. Piedra	0,040	8,88	1,50	13,32
TOTAL estimación		148,74		223,11
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	15,54	0,90	13,99
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	8,88	0,50	4,44
TOTAL estimación		24,42		18,43

1.3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 T
Metales	2 T
Madera	1 T
Vidrio	1 T
Plásticos	0,5 T
Papel y cartón	0,5 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad Foral de Navarra.

1.4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

1.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.- RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	1232,00
	17 05 05	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 04	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 06	Balesto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.- RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreas			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
	17 03 02	Piezas inflamables distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	15,13
3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo	Reciclado		0,00
	17 04 04	Zinc	Reciclado		0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		1,93
	17 04 06	Estanho	Reciclado		0,00
	17 04 08	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel					
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	4,44
5. Plástico					
	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	8,88
6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,10
7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	8,37

RCD: Naturaleza pétreas			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
x	01 04 03	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 02	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,22
x	01 04 05	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	8,88
2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	26,64
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	23,78
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	17 01 07	Piezas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el código 17 01 06	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	37,19
4. Piedra					
x	17 09 04	RCD's mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,30

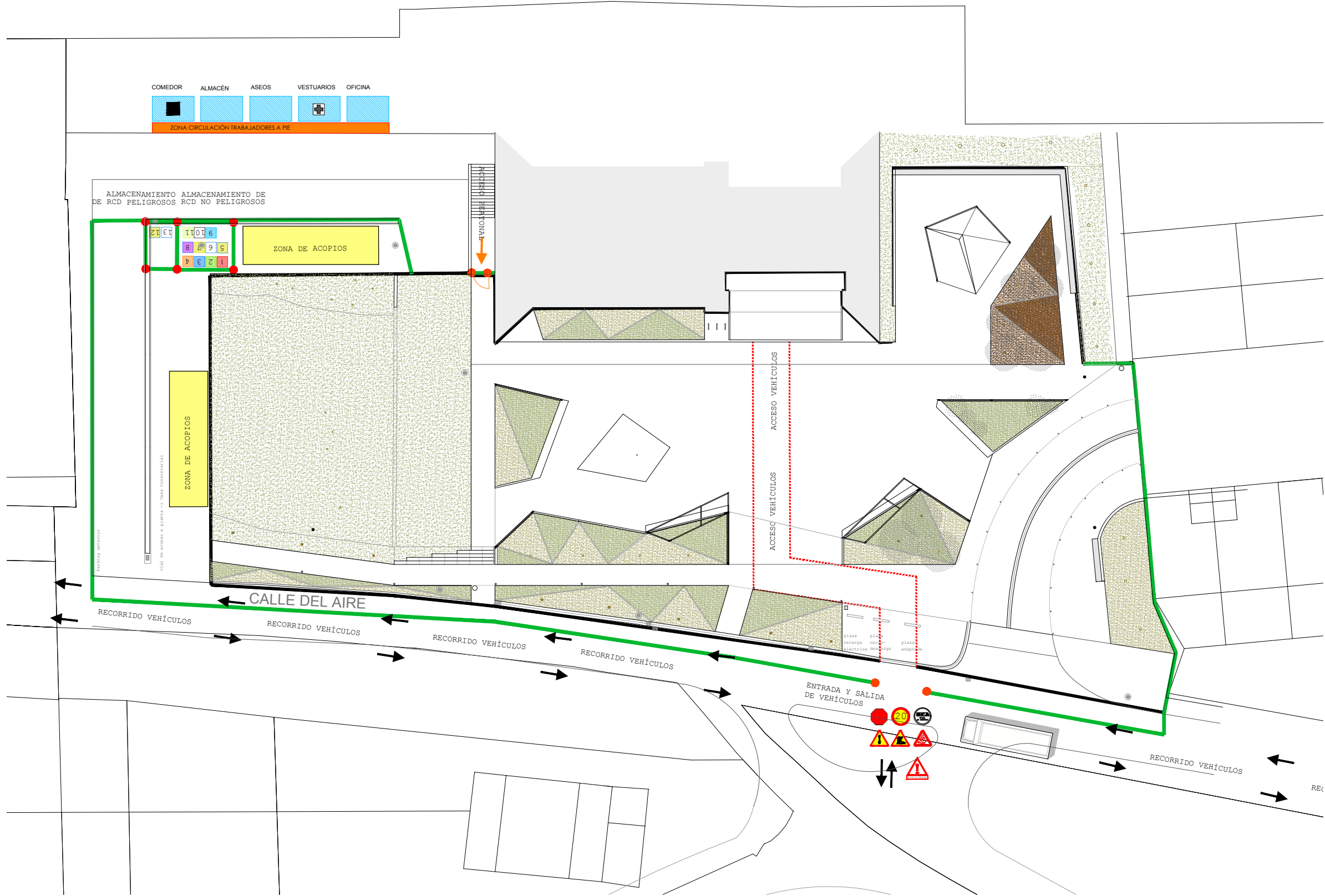
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras					
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
	20 03 01	Piezas de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 05	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's	0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qto		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qto		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otros SP's	Tratamiento Fco-Qto		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Asbesto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's	0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Asbesto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qto		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,20
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's	0,00
	17 09 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		0,00
	17 09 05	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qto		0,00
	17 09 06	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qto		0,00
	17 09 07	Balesto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP's	0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no derivados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 08 04	Pilas alcalinas y sales	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 08 05	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
x	16 01 10	Envasados vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP's	0,20
x	08 01 11	Sobres de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,20
x	14 06 03	Sobres de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,20
	07 07 01	Sobres de desinfectantes	Depósito / Tratamiento		0,00
x	16 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,20
	16 08 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00
	17 09 04	RCD's mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento		0,00

1.7.- Planos de las instalaciones previstas

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

x	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.



LEYENDA DE SEGURIDAD Y SALUD

	CARTEL SEÑALIZACIÓN PROHIBIDO EL PASO		BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE
	CARTEL SEÑALIZACIÓN DE OBRAS		CERRAMIENTO EXT. DE CHAPA GREDADA GALVANIZADA DE 0,6 MM DE ESPESOR Y H= 2M
	ENTRADA DE PERSONAL		CERRAMIENTO EXT. DE ENREJADO CON MALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA DE H= 2M
	ENTRADA Y SALIDA DE VEHICULOS Y MAQUINARIA		ZONA DE ACOPIO
	FLUJO DE PEATONES		ZONA DE OBRAS

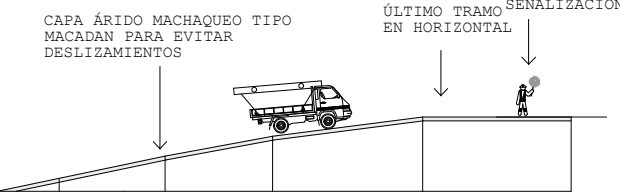
SEÑALES

				CAIDAS A DISTINTO NIVEL
R-301 (20)				
				PELIGRO POR CAIDAS DE OBJETOS
TP-18	EXTINTOR			
				RIESGO ELECTRICO
TP-50	R-2			

CARTEL SEÑALIZACIÓN DE OBRA

USO CASCO	USO DE PANTALLA	USO CINTURON DE SEGURIDAD	USO BOTAS	CAIDAS A DISTINTO NIVEL
USO GUANTES	USO GAFAS	USO PROTECTOR AJUSTABLE	USO PROTECTORES AUDITIVOS	RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

DETALLE SALIDA CONTROLADA DE VEHÍCULOS



SE COLOCARÁ SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA Y DE SEGURIDAD, REALIZADA CON CARTELES TIPO, NORMALIZADOS Y EMPLAZADOS SEGÚN SE DETERMINA EN LOS PLANOS DEL PRESENTE ESTUDIO.

INCLUYE SEÑALIZACIÓN DE:

- **ACCESIBILIDAD:** PROHIBIENDO EL ACCESO A LA OBRA A TODA PERSONA AJENA A LA MISMA.
- **TRÁFICO:** EN PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ACCESOS RODADOS DE LA OBRA A LOS VIALES PÚBLICOS.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE CIRCULACIÓN

- AL REALIZAR LAS ENTRADAS O SALIDAS DEL SOLAR, LO HARÁ CON PRECAUCIÓN, AUXILIADO POR LAS SEÑALES DE UN MIEMBRO DE LA OBRA.
- RESPETARÁ TODAS LAS NORMAS DEL CÓDIGO DE CIRCULACIÓN.
- RESPETARÁ EN TODO MOMENTO LA SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.
- LAS MANIOBRAS, DENTRO DEL RECINTO DE OBRA SE HARÁN SIN BRUSQUEDADES, ANUNCIANDO CON ANTELACIÓN LAS MISMAS, AUXILIÁNDOSE DEL PERSONAL DE OBRA.
- LA VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN ESTARÁ EN CONSONANCIA CON LA CARGA TRANSPORTADA, LA VISIBILIDAD Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
- NO PERMANECERÁ NADIE EN LAS PROXIMIDADES DEL CAMIÓN, EN EL MOMENTO DE REALIZAR ESTE MANIOBRAS.



arquitectura
FRANCESCA FIORELLI
coAvn 5410

proyecto ejecución
REDISEÑO DE LA PLAZA MUNICIPAL
COMO REFUGIO CLIMATICO

emplazamiento
PLAZA DEL AYUNTAMIENTO
SALINAS DE PAMPLONA
promotor
AYTO. DE LA CENDEA DE GALAR

plano
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
IMPLANTACION

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VQ0
A3 e. 1/400
2025-10
2404 RESIDUOS.dwg