



Universidad
Politécnica
de Cartagena



PROYECTO FINAL DE CARRERA

.....

GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INSTALACIONES DEPORTIVAS:
PISTAS DE ATLETISMO

.....

TUTOR: GABRIEL A. ROS AGUILERA

ALEJANDRO ESCRIBANO HENAREJOS

FEBRERO / 2014

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Ha llegado el momento de terminar el camino que hace unos años decidí tomar. El camino no era otro que culminar el sueño que tenía desde hace muchos años, el sueño de ser Arquitecto Técnico. Este camino pasaba por entrar en la Universidad Politécnica de Cartagena, en la recién nacida Escuela de Arquitectura e Ingeniería de Edificación (ARQ&IDE), donde pronto conocí a muchas personas que significarían mucho para mí. Conocí a grandes profesores con los que, gracias a mi estancia en la Delegación de Estudiantes de ARQ&IDE y en el Consejo de Estudiantes de la UPCT, después de duras batallas en Consejos de Departamento, Juntas de Escuela y demás Comisiones de la Universidad, llegamos a tener una estrecha relación.

Ha sido bonito empezar con tantos compañeros que poco a poco se fueron “tirando del barco” porque nos topamos con un iceberg llamado Plan Bolonia, lo que hizo un poco más difícil la andadura. Se nos ha presionado y exigido mucho a los estudiantes de esta Diplomatura, por eso, cuando consigues acabar, te sientes aún mejor, sabiendo que has terminado el camino que tantos quebraderos de cabeza te ha traído. El camino en definitiva, ha sido duro, y en ocasiones, largo, pero ha merecido la pena.

Pero este camino creo que no lo podría haber terminado si no hubiese sido por muchas personas que me han dado un apoyo diario y que siempre han estado y estarán ahí. Por eso, quiero agradecer eternamente a mis padres Alejandro y Encarna, por brindarme la oportunidad de haber estudiado lo que yo quería y por sacrificar tantas cosas para que yo hoy esté presentando este proyecto. A mis hermanas Marién, Diana y María del Mar, que nunca han dejado de confiar en mí, pero en especial, a Diana, que algún día que otro se ha quedado conmigo de sol a sol imprimiendo todos los planos y proyectos que tenía que entregar días después. También quiero dar las gracias a Ismael Orcero y a Raúl Ibáñez y su familia, porque siempre han estado al pie del cañón y a los que considero mi familia.

Agradecer también a José Luis García Riquelme (Coco) y a su padre José Luis García Salazar (Jasi), porque siempre están ahí, pase los años que pasen. A Carlos Pérez Llanes y a Carlos Albaladejo, por su incondicional apoyo y ánimo, por las noches intensivas de estudio en la biblioteca y por los partidos de fútbol que me ayudan a despejarme las ideas. Agradecer, cómo no, a los grandes amigos de la carrera y a la gente que he conocido en la Escuela, que con ellos he conocido más a fondo y desde otros puntos de vista, el mundo de la construcción. A Ángel Solano Buendía, Urko Buendía Abaitua y Gonzalo Ros, porque La Manga no sería lo mismo sin ellos. A Esmeralda, por ayudarme en los momentos más difíciles desde la lejanía.

Agradecer a mis abuelos Pedro, Magdalena, Paquita y Alejandro (DEP). También a mi “tía” Antonia, porque siempre confió en mí. Agradecer a todos los que han estado a mi lado en los buenos y en los malos momentos. Agradecer a mis compañeros de la representación estudiantil que me han enseñado tanto, y a los que les deseo todo lo mejor.

Agradecer a los profesores de ARQ&IDE, por darme los conocimientos para haber podido realizar este Proyecto Final de Carrera. Agradecer a todas las personas que han pasado por mi vida durante estos años, ya sea para bien o para mal, porque todos han contribuido en lo que soy ahora.

A Fernando Soletto Lira y demás compañeros de SOLCAN Murcia, por enseñarme un mundo nuevo desde un punto de vista diferente. Agradecer a las personas que por diversos motivos ya no forman parte de mi vida, pero que en su día fueron parte de mí.

Y cómo no, quiero agradecer a mi tutor del PFC Gabriel A. Ros Aguilera, por la ayuda prestada, por meterme caña en estos últimos meses y motivarme a hacer este proyecto. Gracias por hacer que esto sea posible.

En memoria de mi gran amigo Jorge y de mi abuelo Alejandro.

Dos estrellas más que brillan en la noche.

“Y decidí que no es el fin: donde otros caen yo puedo volver a subir”

Leo Jiménez

“Parece un poco extravagante haber trabajado tanto. Trabajar no es un castigo. Trabajar es respirar.”

Le Corbusier

*“Aquella esperanza que cabía en un dedal,
Aquella alta vereda junto al barro,
aquel ir y venir del sueño,
aquel horóscopo de un larguísimo viaje
y el largísimo viaje con adioses y gente
y países de nieve y corazones [...]”*

Sueldo, de Mario Benedetti.



0 / ÍNDICE



0 / ÍNDICE

0 / ÍNDICE	11
I / INTRODUCCIÓN	15
I.1. PRESENTACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	17
I.2. HISTORIA DEL ATLETISMO	17
I.2.1. HISTORIA	17
I.2.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS PISTAS DE ATLETISMO	19
I.3. TIPOLOGÍAS DE PISTAS DE ATLETISMO	23
I.4. CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS DE LAS DISTINTAS PRUEBAS	25
I.4.1. CARRERAS	25
I.4.2. SALTO DE LONGITUD Y TRIPLE SALTO	31
I.4.3. SALTO DE ALTURA	33
I.4.4. SALTO CON PÉRTIGA	36
I.4.5. LANZAMIENTO DE JABALINA	42
I.4.6. LANZAMIENTO DE MARTILLO	48
I.4.7. LANZAMIENTO DE DISCO	56
I.4.8. LANZAMIENTO DE PESO	62
I.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS GRADAS	66
I.5.1. CONDICIONES DE LOS GRADERÍOS PARA ESPECTADORES DE PIE	66
I.5.2. CONDICIONES DE LOS GRADERÍOS PARA ESPECTADORES SENTADOS	67
I.5.3. DETERMINACIÓN DEL AFORO	70
I.5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE VIOLENCIA	72
I.5.5. SEPARACIÓN ENTRE TERRENO DE JUEGO Y ESPECTADORES	73
I.5.6. FOSOS	74
2 / CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	75
2.1. DE LA PISTA DE ATLETISMO	78
2.2. DE LA RÍA	79
2.3. DE LOS OBSTÁCULOS	80
2.4. DE LOS FOSOS DE CAÍDA	81
2.5. DEL CÉSPED	82
2.5.1. NATURAL	82
2.5.2. ARTIFICIAL	88
3 / MEMORIA	91
3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA	93
3.1.1. ANTECEDENTES	93
3.1.2. INFORMACIÓN PREVIA	94
3.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	95



3.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	100
3.2.1. EN FUNCION DE LOS TIPOS DE CÉSPED	101
3.2.2. EN FUNCION DE LOS TIPOS DE PAVIMENTO	126
3.2.3. EN FUNCION DE LOS TIPOS DE CERRAMIENTO	127
3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA	140
3.3.1. NORMATIVA APLICABLE	140
3.3.2. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO	141
3.3.2.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	141
3.3.2.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	143
3.3.2.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	143
3.3.2.4. SALUBRIDAD	146
3.3.2.5. SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PARA PAVIMENTOS DRENANTES	147
3.3.2.6. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO	148
3.3.2.7. AHORRO DE ENERGÍA	149
3.3.2.8. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS Y SALIDAS	149
3.3.3. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS Y DISPOSICIONES	153
3.4. MEMORIA DE INSTALACIONES	155
3.4.1. ILUMINACIÓN	155
3.4.2. RIEGO	157
3.4.3. VESTUARIOS Y ASEOS	165
3.4.4. RED DE DRENAJE	169
4 / PLIEGO DE CONDICIONES	177
4.1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS	179
4.1.1. DISPOSICIONES GENERALES	179
4.1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	180
4.2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES	200
4.2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	200
5 / MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	245
6 / PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	261
7 / ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	265
8 / RELACIÓN DE PLANOS	269
9 / DIAGRAMA DE TIEMPOS	273
10 / BIBLIOGRAFÍA. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	277



// INTRODUCCIÓN



I. INTRODUCCIÓN

I.1. PRESENTACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido redactado por el alumno de Arquitectura Técnica, D. Alejandro Escribano Henarejos, con DNI 51070763-E, con motivo de la realización del Proyecto Fin de Carrera de la Titulación de Arquitecto Técnico (B.O.E. 25/08/2000), perteneciente a la Escuela de Arquitectura e Ingeniería de la Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Dicho Proyecto Fin de Carrera consiste en la elaboración de una guía para la construcción de pistas de atletismo, con el objetivo de orientar al usuario del manual en el mundo de las pistas de atletismo, mostrándole todos los aspectos de las mismas, como pueden ser las distintas tipologías, materiales más utilizados para su construcción, así como recomendaciones para su correcta ejecución y mantenimiento para una mayor vida útil.

No pretende ser un documento cuyos epígrafes, copiados al pie de la letra, sirvan para realizar un proyecto para todas las pistas de atletismo, sino que nos ayude a singularizar cada tipología, recogiendo los aspectos necesarios para su ejecución, ya que cada proyecto es diferente por su morfología, distribución, acabados, entorno y necesidades, entre otros muchos aspectos.

I.2. HISTORIA DEL ATLETISMO

I.2.1. HISTORIA

El atletismo es un conjunto de prácticas atléticas o ejercicios físicos (carreras, saltos, lanzamientos, marchas) que se desarrollan de forma individual o por equipos y que buscan ensalzar las capacidades físicas y mentales del ser humano.

El atletismo es de alguna forma, la encarnación del lema olímpico: “Citius, Altius, Fortius”, o lo que es lo mismo, “más alto, más rápido, más fuerte”. El atletismo (pista y campo) se basa en tres conceptos aparentemente sencillos: correr más rápido, saltar más alto y lanzar objetos más lejos que tus rivales. Los movimientos de correr, saltar y lanzar objetos son naturales del hombre, por ello se puede atribuir el origen del atletismo a tiempos tan lejanos como el Paleolítico Inferior (6000 a.C. – 5500 a.C.) según demuestran pinturas rupestres de aquella época. Aunque la concepción del atletismo como competición no vendría hasta el siglo XV a.C. según demuestra una referencia escrita hallada en la tumba de Amenhotep II sobre unas carreras a pie.

El atletismo es el deporte olímpico más emblemático. La celebración de las primeras Olimpiadas se produjo en el año 776 a.C. en Grecia, en la ciudad de Olimpia (ciudad que da nombre a la competición), donde el primer evento deportivo celebrado fue la carrera llamada “stadion” (de estadio) que contaba con un recorrido de poco más de 192 metros, que equivalían a 200 veces el pie de Heracles. Otras pruebas de atletismo en las Olimpiadas de aquella misma época incluían carreras campo a través, una carrera con armaduras y un pentatlón que consistía en carrera de estadio, salto de longitud, lanzamiento de disco, lanzamiento de jabalina y lucha libre.



También los romanos practicaron el atletismo hacia el año 186 a.C. aunque el primer estadio romano que se construyó tardó cien años en llegar con el Emperador Domiciano. Aunque los Juegos se convirtieron en un espectáculo circense, en los que el único valor que tenían tanto los deportistas como los espectadores era la victoria a toda costa, lo que conllevó la corrupción y el descrédito.

Irlanda organizó entre los años 632 y 1169 juegos que incluían pruebas desconocidas para los griegos, como el salto con pértiga, el lanzamiento de martillo y una forma de carrera campo a través.

Ya en el período clásico, desde la Edad Media al Siglo XIX, según los historiadores, el rey Enrique II de Inglaterra (1133-1189) hizo construir campos de deportes en las cercanías de Londres para la práctica de lanzamiento del martillo, la barra y la pica y también para distintos juegos de pelota. Al mismo tiempo, la juventud de Londres se desafiaba en largas carreras a través de la ciudad.

En 1365, el rey Eduardo III promulgó la primera de una serie de leyes para prohibir prácticamente todas las actividades deportivas, excepto el tiro con arco que se pudo seguir practicando por razones militares. Las carreras y los saltos figuraban en la lista de los deportes prohibidos. No obstante las competiciones continuaron, como lo demuestra la renovación de las prohibiciones, por lo que Enrique VIII finalmente permitió las carreras a pie en Londres en 1510, fomentando así la práctica de ejercicio diario.

La competición atlética se desarrolló bastante en el Reino Unido en el siglo XVII. Los deportes más populares eran entonces el lanzamiento de martillo, el salto de altura, el salto de longitud y la carrera a pie. A finales de siglo aparecen los primeros corredores profesionales, que eran ambulantes y se medían en carreras remuneradas a campeones locales.

En Francia, la Olimpiada de la República fue una competición deportiva celebrada en 1796, 1797 y 1798 en París. La prueba reina de este intento de rehabilitación de los Juegos Olímpicos era una carrera a pie. Este evento marcó la transición entre el deporte del Antiguo Régimen y el deporte moderno, como lo demuestra el uso del sistema métrico decimal en el deporte por primera vez. Además, por primera vez también en el deporte, las carreras fueron cronometradas utilizando dos relojes marinos de guerra.

Con los inicios del cronometraje eléctrico en 1892 en Inglaterra y la renovación de los Juegos Olímpicos, el atletismo entró en la era moderna. El barón Pierre de Coubertin fue el creador de los Juegos Olímpicos modernos cuya primera edición se celebró en 1896 en Atenas, donde, por supuesto, el atletismo figuró entre las pruebas.

Las ideas de Coubertin y del grupo de pedagogos que le apoyaron eran muy simples, creían que los juegos favorecerían la paz mundial, la comunicación y el mutuo conocimiento y para ello se propusieron las siguientes normas:

- Nadie puede ser excluido de los Juegos por motivos políticos, religiosos o raciales.
- Los Juegos no deben ser un negocio para los que lo promueven u organizan.
- Los deportistas han de ser amateurs y no obtener beneficio económico.
- Las competiciones serán entre deportistas, no entre países.



Recién creada en 1912, la Federación Internacional de Atletismo, establece en su Constitución el principio del amateurismo, a imagen del credo del Comité Olímpico Internacional que protege la pureza de la competición amateur sobre la carrera profesional.

El estadounidense Jim Thorpe fue uno de los primeros atletas sancionados por violar la norma de amateurismo. Poco después de ganar dos títulos olímpicos en los Juegos de 1912, fue descalificado de por vida y se vio obligado a devolver sus medallas por haber recibido remuneración de un equipo de béisbol local.

Desde 1896, el atletismo se ha celebrado en todas las Olimpiadas. Esta disciplina deportiva para mujeres comenzó en la Olimpiada de 1928 y desde entonces nunca ha dejado de celebrarse. A pesar de los cambios, el programa masculino ha llegado a ser bastante uniforme desde 1932. Aunque la participación de mujeres estuvo permitida inicialmente en unas pocas pruebas, ahora éstas ya tienen un programa con casi los mismos eventos que el de los hombres.

Durante más de medio siglo, el amateurismo siguió siendo la norma fundamental de atletismo competitivo, pero en 1982, la IAAF (Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo) abandonó el concepto tradicional del amateurismo tomando conciencia de los nuevos tiempos y los recursos necesarios para formar y mantener a los deportistas de élite. A partir de 1985 se destinan fondos específicamente para la formación del atleta.

Hoy en día, los atletas obtienen parte de sus principales ingresos, de los honorarios percibidos acordados en las diversas reuniones de sus respectivas federaciones, en función de sus resultados. Los ingresos adicionales provienen de patrocinadores y mecenas, y varían dependiendo de la popularidad del deportista. Por otra parte, algunos atletas reciben una remuneración de su club.

Actualmente, el atletismo es sobrepasado sólo por el fútbol, el baloncesto y el voleibol como deportes más practicados. El atletismo de pista y campo tiene seis categorías: carrera lisa, carrera de obstáculos, marcha, salto, lanzamiento y combinado de pruebas. Cada una de las categorías incluye diferentes pruebas que siguen estándares internacionales.

1.2.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS PISTAS DE ATLETISMO



Imagen 1. Santuario de Olimpia (extraído de www.wikipedia.org)

A lo largo de la historia se ha buscado el terreno más adecuado para poder practicar el atletismo de forma óptima. No hay datos de dónde practicaban los hombres de Egipto del siglo XV las carreras. La primera reseña histórica que obtenemos como pista de atletismo es en la ciudad de Olimpia (imagen 1). Se accedía al estadio a través de un gran arco (imagen 2), la pista tenía forma rectangular y era de tierra y arena, tenía a su alrededor unas gradas de piedra. Actualmente el estadio se puede visitar y tiene el aspecto de la imagen 3.

En la imagen, los distintos colores representan el aspecto de la ciudad de Olimpia a lo largo del tiempo: arcaico (color morado), clásico (naranja), helenístico (amarillo) y romano (verde).



Imagen 2. Arco de acceso al estadio de Olimpia



Imagen 3. Panorámica del estadio de Olimpia

Los romanos se basaron en la tipología del estadio griego, aunque añadieron un pequeño arco en su cara norte para que el cambio de dirección en los corredores no fuese tan brusco. Domiciano mandó construir el primer estadio del Imperio Romano contando con la tierra como material principal de la superficie. En la imagen 5 podemos observar una maqueta de la ciudad de Roma en el siglo II d.C. y en la imagen 6 observamos la maqueta del estadio de Domiciano, cuya construcción data, aproximadamente, del año 86 d.C. Dicha maqueta la podemos encontrar en el *Museo della Civiltà Romana*, situado en Roma.



Imagen 4. Estadio de Olimpia. Vista satélite (extraído Google Maps)



Imagen 5. Maqueta de la ciudad de Roma en el siglo II d.C.
(extraído de mundohistoria.org)

Actualmente, en el emplazamiento del estadio de Domiciano se encuentra la Piazza Navona, que lo único que mantiene del estadio es la forma que tenía el pavimento, tal y como podemos observar en la imagen 7.

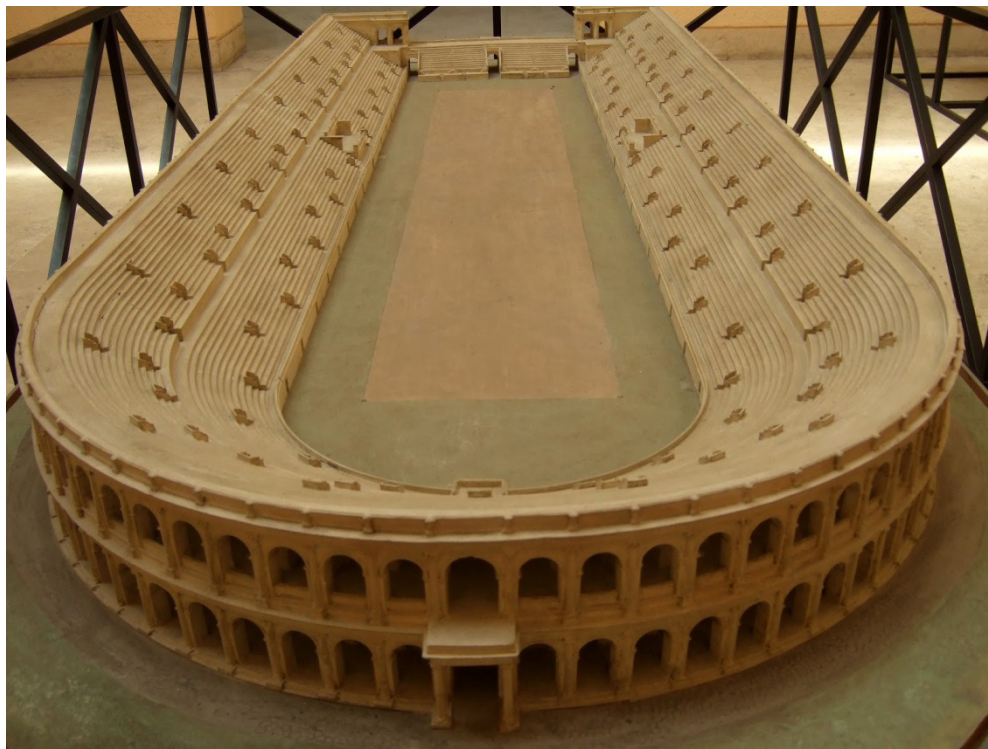


Imagen 6. Maqueta del estadio de Domiciano en el Siglo I d.C. (extraído de elsacodelogro.blogspot.com)

Se desconoce en qué año terminaron de evolucionar las pistas de atletismo hasta llegar a lo que son hoy, formadas por un polígono constituido por un rectángulo de 84.39m de largo por 73m de ancho, con dos semicircunferencias añadidas a ambos lados de 36.5m de radio, lo que conforma una longitud de 400 metros. Deben tener entre 6 y 8 calles de 1.22m cada una. Además, constan de distintas zonas para la práctica de otras disciplinas atléticas como lanzamientos y saltos.

En cuanto al material utilizado en las pistas no varió a lo largo de los siglos. Al principio eran de tierra y a comienzos del siglo XX se empezaron a hacer de césped. Es en este siglo cuando empezaron a probar distintos materiales para la construcción de las pistas de atletismo. Años más tarde se hicieron de ceniza, que es un tipo de arcilla, y en los años 60



Imagen 7. Piazza Navona (extraído Google Maps)

empezaron a emplearse materiales sintéticos. En 1967 una empresa llamada 3M construyó la primera pista de poliuretano, y un año más tarde en los Juegos Olímpicos de Méjico apareció por primera vez el tartán, material del que siguen haciéndose las pistas de atletismo a día de hoy. El color rojizo de la pista se eligió por la resistencia a los rayos ultravioleta del Sol.



Imagen 8. Aspecto de un estadio de atletismo en el siglo XXI (extraído de laprimeraplana.com.mx)

El tartán es un material poroso que favorece la absorción del impacto al correr, lo que provoca un menor sufrimiento en las articulaciones de los atletas. Diversos estudios han comprobado que en cada una de las zancadas que da un atleta, el pie impacta contra el suelo con una fuerza entre 2 y 5 veces su peso en báscula, por ello el tartán es una de las mejores opciones para la construcción de la pista. Para que el tartán pueda mantener completamente la propiedad de la absorción, el uso de las pistas está limitado al calzado con clavos y debe evitarse el contacto con arena y materiales granulares finos, aunque en ocasiones se utilicen tizas o talcos para hacer marcas de distancias.

También existe otro material sintético que se utiliza para la construcción de pistas de atletismo, aunque es de mayor dureza que el tartán, se emplea para pruebas de competición ya que el corredor puede alcanzar mayor velocidad aunque puede provocar más lesiones en pruebas largas. Este material es el mondo.



Imagen 9. Tartán (obtenido de www.mondoiberica.com)

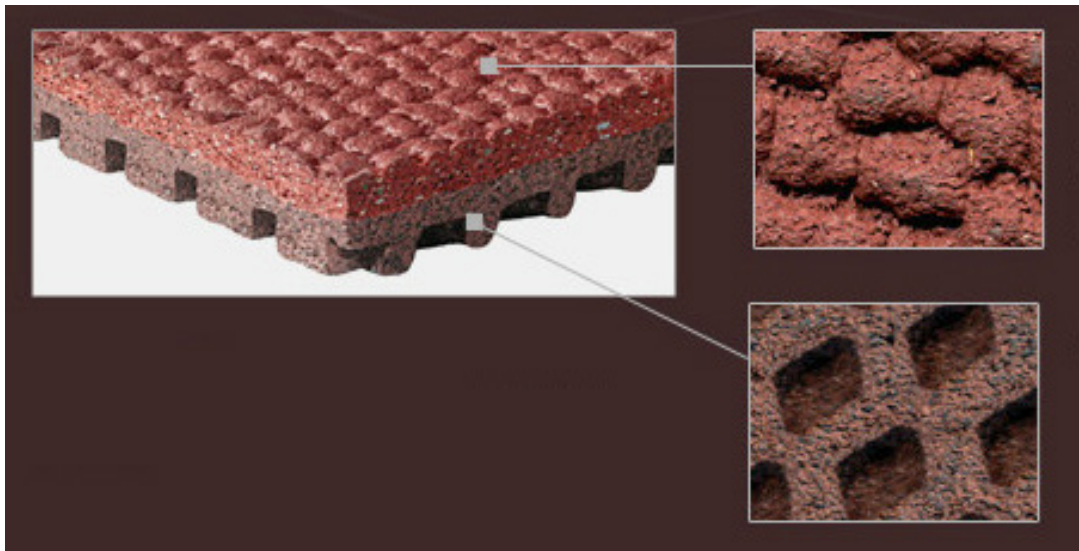


Imagen 10. Mondo (extraído de www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/07)

I.3. TIPOLOGÍAS DE PISTAS DE ATLETISMO

Según cerramiento:

Las pistas de atletismo se pueden clasificar en dos tipos respecto al cerramiento, serán “indoor” cuando sean pistas de atletismo cubiertas, y “outdoor” cuando las pistas de atletismo sean al aire libre. Este proyecto final de carrera sólo contempla los tipos de pista de atletismo “outdoor”, por lo que cualquier referencia a partir de este momento a pistas de atletismo debe entenderse como “outdoor”.

Según elementos:

Las pistas de atletismo tienen que medir 400 metros de longitud, y tiene que ser de forma rectangular con dos semicírculos en los lados menores. Puede variar la longitud de los radios (y por tanto, de los lados del rectángulo). Aunque el radio de la pista de atletismo estándar es de 36.5 metros, pueden llegar a ser de 37 y de 38 metros.



Pueden constar de 6 calles, y en caso de que la pista esté destinada para acoger competiciones nacionales e internacionales deberá constar de 8 calles. En el caso excepcional de que la pista no sea para competiciones de atletismo, sino que vaya a ser objeto de uso de escolar o recreativo, podría tener 4 calles.

La ría que tienen las pistas de atletismo puede ser de dos tipos, interior al segundo semicírculo y exterior al segundo semicírculo. La longitud del recorrido en la prueba de obstáculos estará en función de la situación de la ría.

Dichas pistas contienen como mínimo un pasillo de salto de longitud y triple salto, y a ambos extremos del pasillo se encuentran los fosos de caída para la realización de estas pruebas de manera simultánea. Puede ser interior y exterior. Puede haber un segundo pasillo para salto de longitud y triple salto, donde aquí la disposición puede ser la siguiente:

- Ambas exteriores y paralelas a la pista de carreras, respetando unas distancias mínimas.
- Una exterior y otra interior, paralelas a la pista de carreras.

Además contienen como mínimo un anillo para la práctica del salto de altura. En el caso que la construcción del anillo sea interior, se deberán quitar los bordillos interiores de la pista de carreras. Dentro de ese anillo, pueden facilitarse varios fosos de caída (colchonetas) para la práctica simultánea de este deporte.

La zona del salto con pértiga puede estar superpuesta con los pasillos de rectas de velocidad, pasillos de salto de longitud y triple, zonas de salto de altura y pasillos de lanzamiento de jabalina. Puede estar situada al exterior del anillo de la pista, paralelamente a una de las rectas o dentro de los semicírculos; y puede estar situada al interior del anillo de pista, en este caso habrá dos zonas de caída, cada una a cada extremo del pasillo, para poder practicar simultáneamente esta prueba.

La zona del lanzamiento de jabalina puede estar superpuesta parcialmente con la zona de lanzamiento de martillo, peso y disco. Las zonas pueden estar constituidas por un único pasillo y sector o por varios pasillos y sectores, para permitir una práctica deportiva simultánea. Normalmente el pasillo de lanzamiento de jabalina es paralelo a la recta y suele cortar el anillo de carreras en las zonas de los semicírculos.

La zona de martillo y de disco suele estar en el interior del anillo de carreras, en la pista central. Como mínimo debe haber una única zona de lanzamiento de martillo y disco, pero puede haber hasta cuatro para poder realizar simultáneamente estos deportes.

La zona de lanzamiento de peso puede estar parcialmente superpuesta con la de lanzamiento de martillo, jabalina y disco. Como mínimo debe haber una zona de lanzamiento de peso, pero puede haber varias zonas para la práctica simultánea de este deporte.

Según tipos de césped:

La pista central puede ser de césped natural o de césped artificial. El tipo de césped a utilizar no depende de los deportes que se vayan a practicar en él, puesto que ambos tipos de césped permiten la práctica del fútbol, hockey, rugby y pruebas de atletismo. Así que será el promotor quien decida el tipo de césped a utilizar en la instalación.



Según tipos de pavimento:

El anillo de carreras puede ser de tres tipos: ceniza, tartán y mondo. El pavimento más común es el tartán, debido a sus características. El mondo suele utilizarse menos, aunque es cada vez más común, y las pistas de cenizas están prácticamente obsoletas.

1.4. CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS DE LAS DISTINTAS PRUEBAS

1.4.1. CARRERAS

a) Trazado de la recta

- **La anchura de las líneas** será de 5 cm a excepción de los trazos de colocación de las vallas, que serán de 1.5 cm de anchura. Serán de color blanco, a excepción de las líneas de salida intermedias y los trazos de colocación de vallas, que irán de otro color.
- **Bordillo:** el linde interior (situado a la izquierda del atleta) será una línea blanca de 5 cm de anchura y cuando la recta se encuentra integrada en la pista en anillo, irá provisto de un bordillo de aluminio o de otro material apropiado, de unos 5 cm de altura y como mínimo, otros 5 cm de anchura, colocado horizontalmente en toda su longitud. La pista debe estar limitada tanto interior como exteriormente por sendos bordillos de hormigón u otro material apropiado que limitarán la caja de la pista (bordillos enrasados).
- **Líneas de salida y llegada:** se trazan perpendicularmente al bordillo interior. Serán continuas, y tendrán sus extremos en las líneas exterior e interior, por lo que tendrán una longitud coincidente con la anchura de la recta. Las intersecciones de las líneas de las calles con la línea de llegada estarán pintadas en color negro.
- **Línea de pasillo o calle:** se traza paralelamente al bordillo a una distancia determinada multiplicando el número de calles que la separen de dicho bordillo por la anchura de una calle. Cada participante dispondrá de un pasillo independiente para realizar toda su carrera, de un ancho de 1.22 m (± 0.01 m), incluida la línea límite situada a la derecha en dirección de carrera.
- **Zona de frenada:** es la zona que se encuentra una vez atravesada la línea de llegada. Debe tener una longitud de 17 m.
- **Zona de llegada:** En los últimos 5 m de carrera es optativo colocar una parrilla de llegada compuesta por una serie de líneas paralelas a la de llegada. Existen dos opciones: la primera es trazar cinco líneas separadas 1 m entre sí y con la línea de llegada; la siguiente sería trazar cuatro líneas (tres continuas y una discontinua) separadas 5, 3, 2 y 1 m de la llegada. Las calles pueden señalizarse con números de altura mínima 0.5 m leídos en la dirección de la carrera.
- **Trazos de colocación de vallas:** se trazan perpendicularmente a las líneas límite de pasillo los trazos que indican la colocación de las vallas para distintas categorías. Estos trazos tendrán 1.5 cm de anchura y sobresaldrán a ambos lados de cada línea límite de pasillo una longitud de 10 cm.

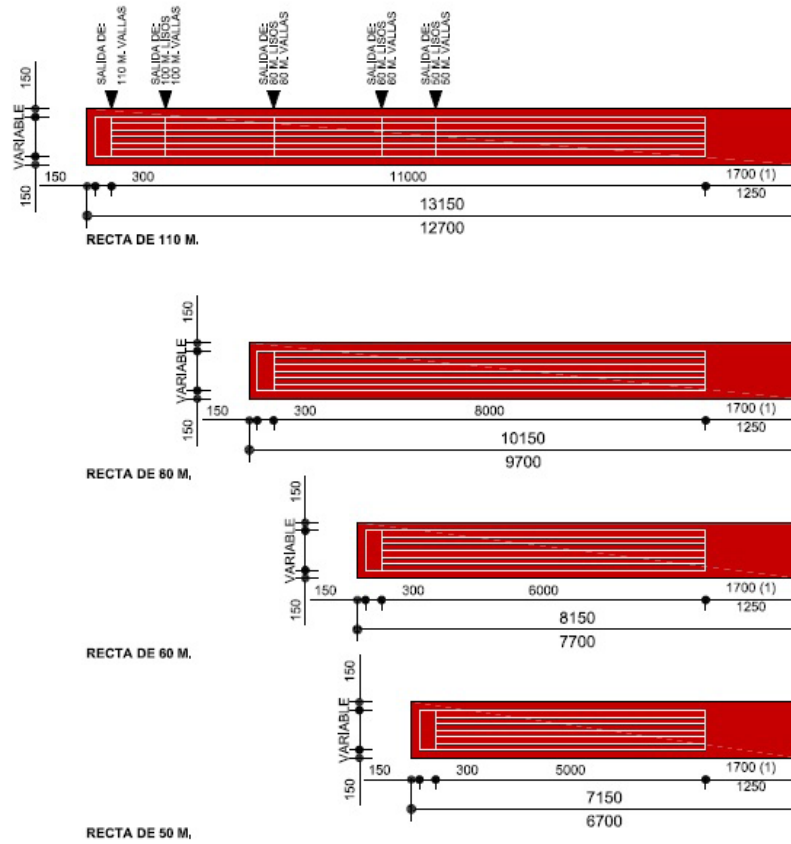
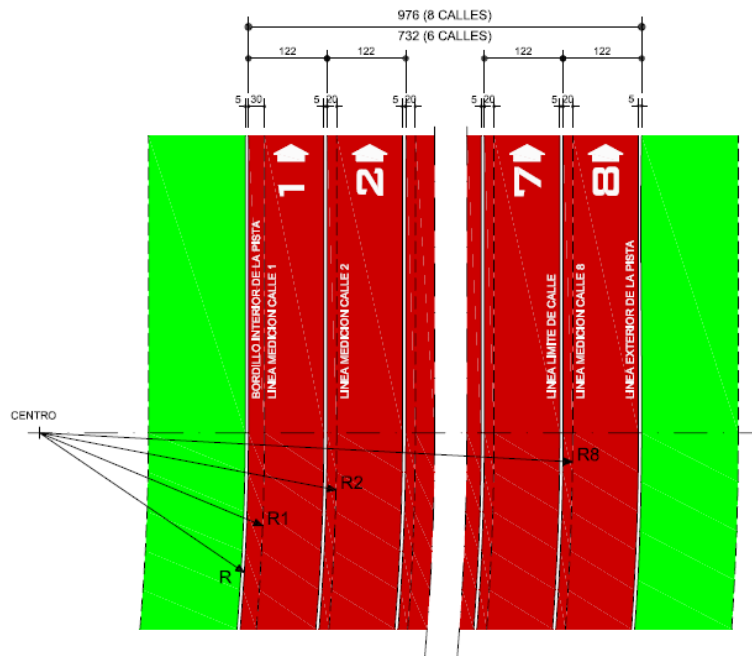


Imagen distancias de carreras en recta (obtenido Normas NIDE).

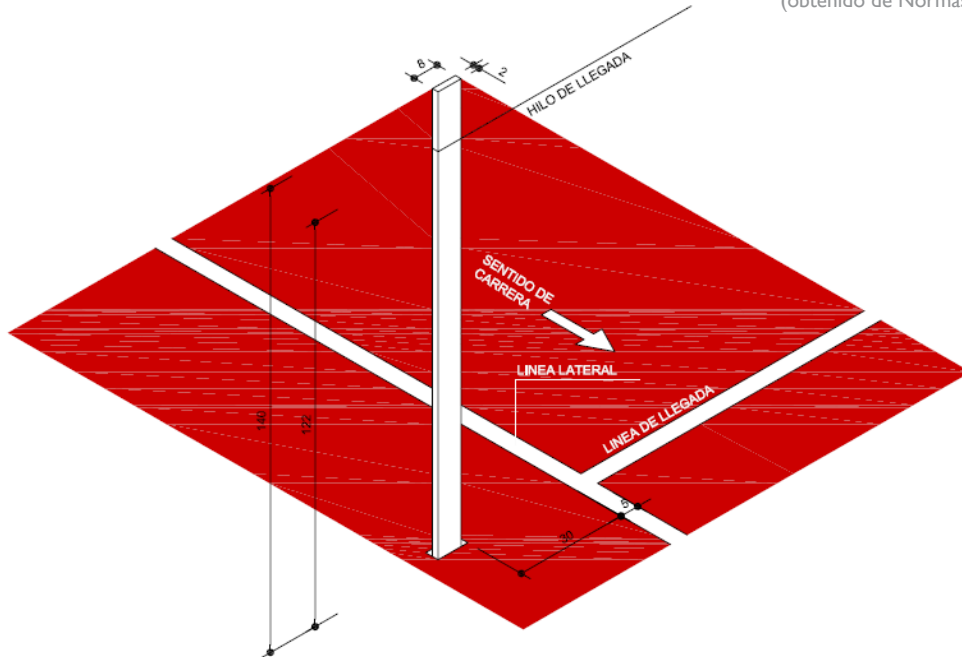


R: radio al borde exterior del bordillo. (36.50m en pista estandar)
 R1: radio a la línea de medición de la pista, calle 1 (R+0.30m)
 R2: radio a la línea de medición de la calle 2 (R+1.22m+0.20m)
 R8: radio a la línea de medición de la calle 8 (R+7x1.22m+0.20m)

Imagen de trazado de líneas de carreras de 400m en adelante (obtenido Normas NIDE)



Imagen del poste de llegada
(obtenido de Normas NIDE)



b) Postes de llegada

Indicarán los extremos de la línea de llegada. Serán rígidos y de color blanco, estando situados a 30 cm como mínimo hacia fuera de cada extremo de dicha línea. Medirán aproximadamente 1.40 m de altura, 8 cm de anchura y 2 cm de grueso. Se fijarán al suelo mediante un tubo de anclaje con tapa de la profundidad de empotramiento que proporcione la rigidez del poste adecuada. Se tenderá un hilo de lana a través de la pista entre los dos postes de llegada y sujeto a ellos, a 1.22 m del suelo, con el fin de ayudar a la clasificación de los participantes.

c) Tacos de salida



Imagen de tacos de salida (obtenida de tecnosports.com)

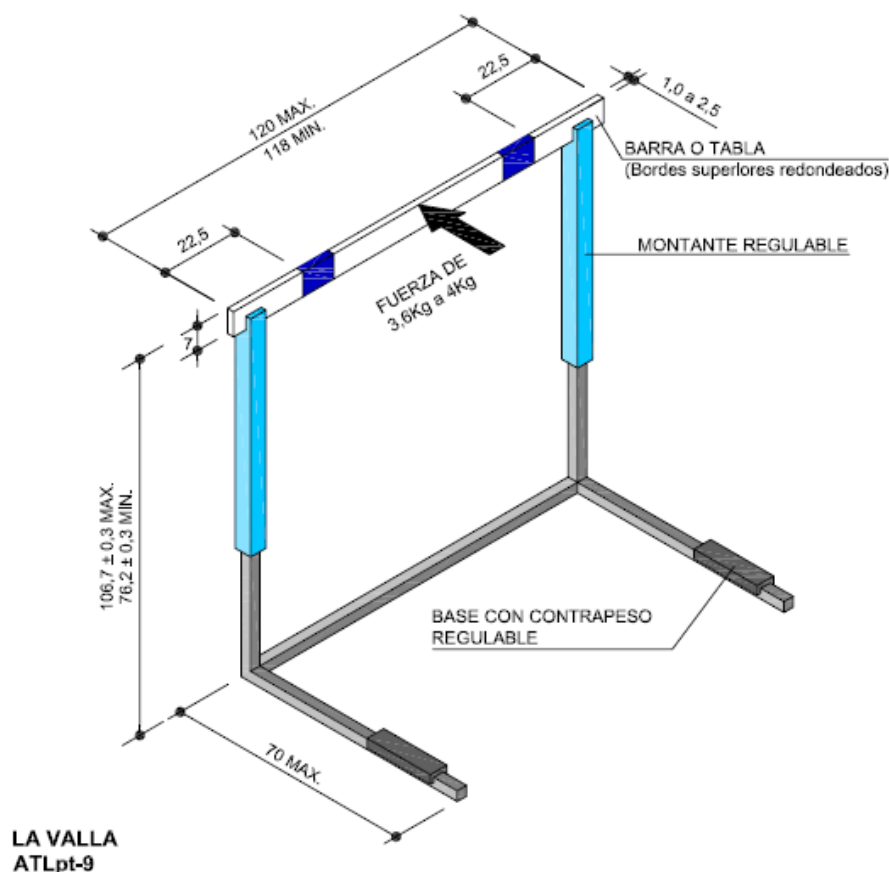
Los dispositivos que utilizan los corredores para realizar las salidas en las pruebas de velocidad. Deben ser absolutamente rígidos y no pueden proporcionar ninguna ventaja irregular al competidor ni molestias al resto de corredores. Deberán poder retirarse rápidamente y con facilidad del pavimento al cual estarán clavados por un número de puntas determinado. Los tacos de salida que suministren los organizadores deben estar constituidos por dos placas contra las cuales los pies del atleta apoyan en la posición de salida. Estarán montadas sobre una estructura rígida que no deberá obstaculizar al atleta cuando deje los tacos en la salida. Podrán tener una inclinación regulable y ser planas o ligeramente cóncavas en sentido de carrera. La superficie de las placas deberá estar preparada para acomodar los clavos de las zapatillas del atleta. En competiciones internacionales los tacos de salida tienen que estar conectados a un dispositivo que detecte las salidas falsas, aunque se recomienda que se utilice este dispositivo en cualquier competición.

d) Vallas

Son los obstáculos que debe franquear el atleta en especialidades denominadas de esta forma. Estará constituida por los siguientes elementos:

- La base de metal u otro material apropiado, protegido de la corrosión o no corrosivo, constituido por dos tubos paralelos a la dirección de la carrera, de longitud máxima 70 cm y uno transversal uniendo los extremos de los anteriores.
- Dos montantes verticales, también de metal u otro material apropiado, protegido de la corrosión o no corrosivo, unidos a los extremos ya citados de los tubos base y de altura graduable.
- Una traviesa superior, de madera u otro material apropiado, pintada de blanco y negro o en otros colores que contrasten de forma que las franjas blancas o más claras tengan al menos 22.5 cm de ancho y queden en los extremos. Esta traviesa tendrá una longitud de 118 a 120 cm, una anchura de 7 cm y un grueso de entre 1 y 2.5 cm. Estará firmemente sujeta en sus extremidades a los montantes verticales y sus bordes exteriores estarán redondeados.

La masa total de las vallas no será inferior a 10 kg. Para derribarla habrá que ejercer en el centro del borde superior una fuerza mínima de 3.6 kg-fuerza y máxima de 4 kg-fuerza.



Cotas en centímetros

Imagen de la valla (obtenida de Normas NIDE)



e) Escaleras de jueces y cronometradores



Escalera de jueces (obtenida de mondotrack.com)

Se reservará al exterior de las bandas laterales el espacio necesario para la situación de las escaleras en las que se colocan los jueces de llegada y los cronometradores. Las escaleras se dispondrán con su eje central coincidiendo con la línea de llegada, su prolongación y al menos a 5 m a cada lado del bordillo o línea lateral. Los jueces de llegada se situarán todos al interior o al exterior, y los cronometradores siempre al exterior de la pista.

f) Testigos (para carreras de relevos)

Son unos pequeños cilindros que se transmiten los corredores en las carreras de relevos. Serán tubos lisos, huecos, de sección circular, hechos de madera, aluminio u otro material rígido, de una sola pieza, pintados de color vivo para que puedan verse fácilmente durante la carrera. Habrán de fabricarse de una sola pieza, de una longitud entre los 28 y 30 cm, Tendrán una circunferencia comprendida entre 12 y 13 cm y una masa igual o superior a los 50 g.

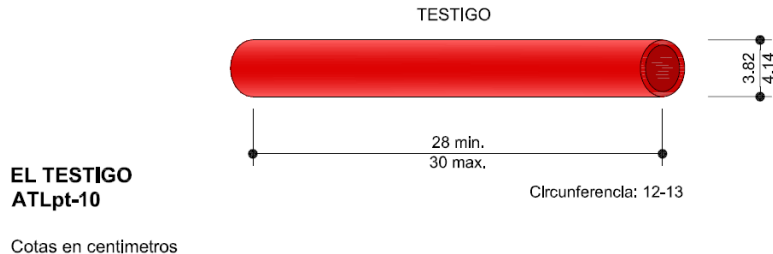


Imagen del testigo (obtenido de Normas NIDE)

g) Obstáculos (para carreras de obstáculos)

Los obstáculos consisten en pasos de vallas formados por una base de madera, metal protegido de la corrosión o no corrosivo u otro material apropiado, con dos apoyos de una anchura de 120 a 140 cm en dirección de la carrera. Dos o más montantes verticales, de madera u otro material apropiado, pintada a franjas blancas y negras o en otros colores que contrasten, de modo que las franjas más claras tendrá una anchura de al menos 22.5 cm y queden en los extremos. Este tablón tendrá una longitud mínima de 396 cm con un vuelo de 30 cm en cada extremo libre. La sección transversal tendrá unas dimensiones de 127 x 127 mm debiendo estar redondeadas las aristas superiores. Estará firmemente unida en sus puntos de apoyo a los montantes verticales. La cara superior será paralela al pavimento y estará situada a 91.4 cm (± 0.3) para las pruebas de hombres y 76.2 cm (± 0.3) para las de mujeres. La masa total estará entre los 80 y los 100 kg. Los obstáculos se situarán en la pista de modo perpendicular a la tangente

al bordillo en ese punto y de modo que los primeros 30 cm de longitud de la barra superior queden en el interior del campo central, medido desde la cara interior del bordillo de la pista. Se recomienda que la primera valla a saltar sea de 500 cm de longitud.

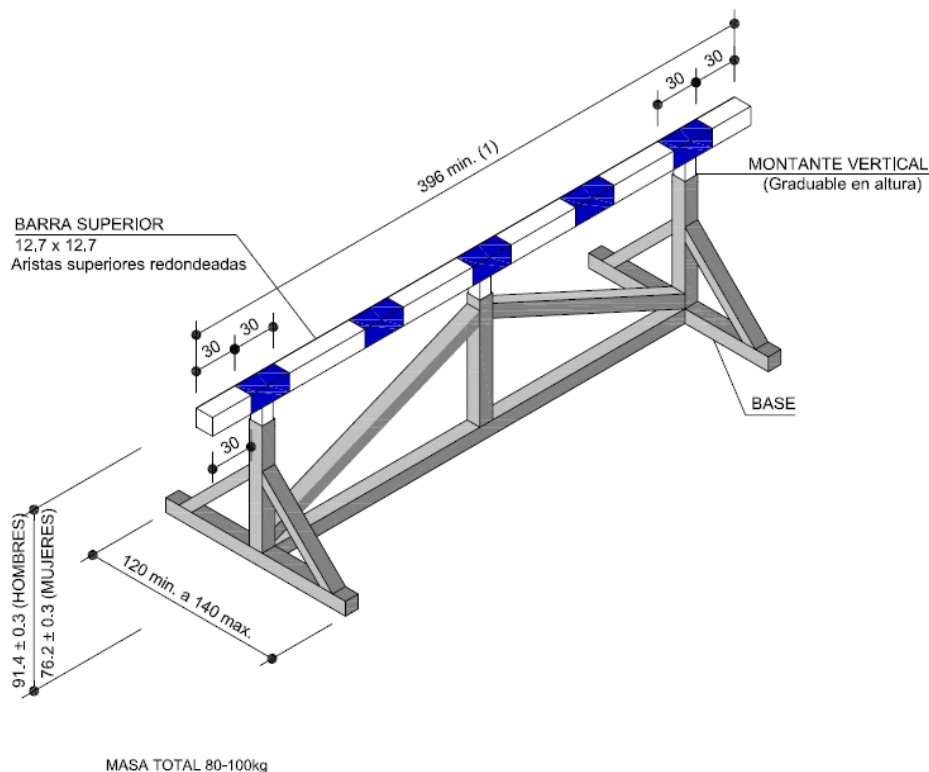


Imagen de obstáculo (obtenido de Normas NIDÉ)

h) Ría (para carreras de obstáculos)

Está constituida por una valla fija y por un foso de agua. La valla de la ría tendrá características idénticas a las del punto anterior, con la diferencia que la base citada allí será sustituida por una fijación al suelo mediante un tubo de anclaje con tapa (si el obstáculo es desmontable) o sin ella (cuando el obstáculo es fijo) de la profundidad de empotramiento que proporcione la rigidez del poste adecuada. La longitud de la barra superior será de 366 cm (± 2). El foso de agua, incluido el obstáculo colocado, deberá tener unas dimensiones en planta de longitud y anchura 366 cm. La profundidad máxima en el foso será de 70 cm y su fondo será una franja horizontal inmediatamente al pie del obstáculo. El resto del fondo será un plano inclinado limitado entre la arista situada al lado contrario del obstáculo y la arista del encuentro con el plano horizontal citado. Para asegurar a los atletas un apoyo sobre el fondo del foso, deberá prolongarse el pavimento sintético de la pista en toda la anchura de 366 cm (dirección perpendicular a la carrera) por 250 cm como mínimo de longitud. En cualquier caso el grosor no deberá exceder de 25 mm y tendrá 20 mm de espesor como mínimo recomendado. Los lados de la ría no tendrán bordes con aristas vivas o partes cortantes y sus paramentos no serán abrasivos para evitar lesiones corporales a los atletas. Se recomienda que la ría quede cubierta a nivel del pavimento de la pista cuando no se esté utilizando.

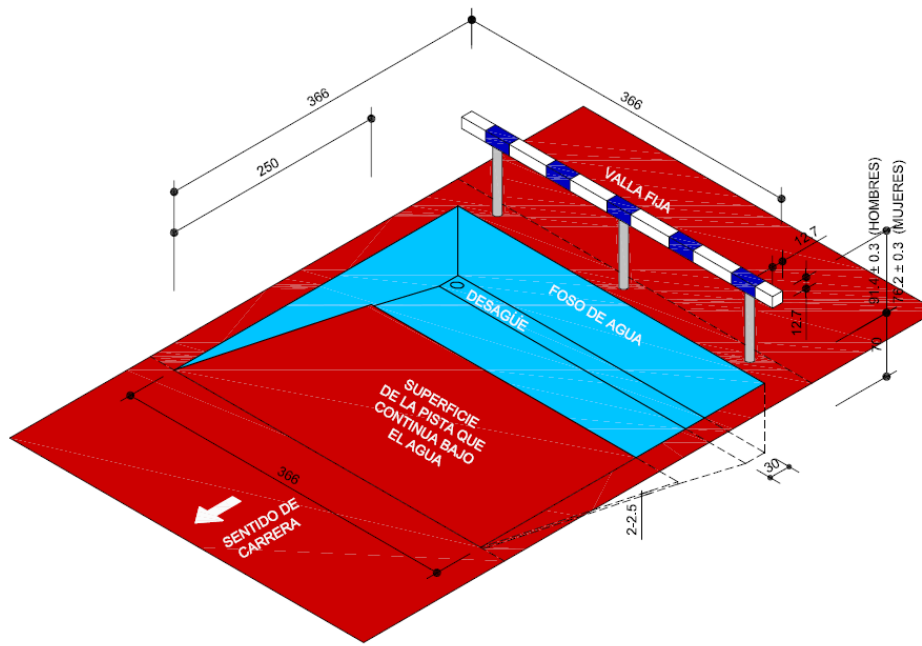
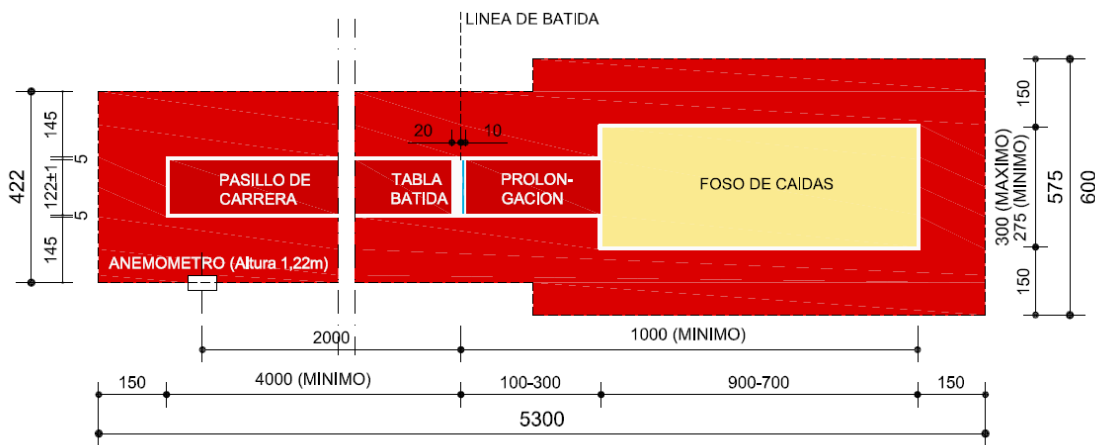


Imagen de la Ría (obtenida Normas NIDE. Cotas en centímetros)

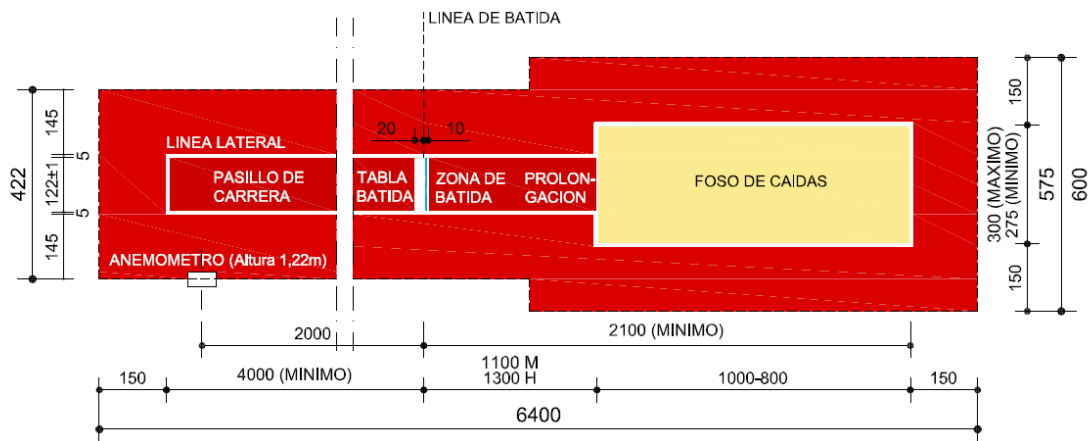
1.4.2. SALTO DE LONGITUD Y TRIPLE SALTO

a) Trazado de la zona

Las zonas de salto de longitud o de triple salto podrán estar construidas con total independencia y distinta ubicación de las restantes especialidades atléticas o estar superpuestas con otras zonas, normalmente rectas de velocidad, pasillos de salto con pértiga, zonas de salto de altura y pasillos de lanzamiento de jabalina. Las zonas de saltos se sitúan generalmente a lo largo de una de las rectas de las pistas de atletismo al exterior o al interior, con un foso de caída en cada extremo para permitir los saltos en ambos sentidos.



ZONA DE SALTO DE LONGITUD ATLI-1



ZONA DE TRIPLE SALTO ATLI-2

Zonas de salto y triple salto (extraído de Normas NIDE. Cotas en centímetros)

b) Tabla de batida

El lugar de impulso o de batida estará señalado por una tabla enterrada al mismo nivel que la pista y que la superficie del foso de caída. Su borde más próximo al foso se denomina “línea de batida”, cuando este sea pasado el salto realizado no será válido. Inmediatamente después de esta línea, se colocará una tabla cubierta de plastilina o material apropiado de unos 7 mm (± 1 mm) para que la huella del atleta quede grabada. La tabla de batida tiene un grosor de 25 mm, unos 10 cm de ancho, y debe estar hecha de madera o de algún material rígido apropiado que deberá ir pintado de blanco. El material constitutivo de la tabla y su acabado debe ser resistente a las condiciones climatológicas. La tabla de batida de tener 1.22 m (± 0.01 m) de anchura. Estará situado entre 1 y 3 m del borde próximo de la zona de caída para salto de longitud y a 13 m (hombres) y 11 m (mujeres) en triple. La tabla de batida será desmontable y debe estar dotada de tapa. Los bordes podrán estar inclinados en un ángulo de 45° con el borde más próximo al pasillo de toma de impulso. La tapa de la tabla de batida es una bandeja de metal protegida de la corrosión o no corrosiva que cubre el espacio libre dejado al retirar la tabla de batida. Está recubierta en su parte superior de la misma superficie sintética del pasillo y una vez colocada debe permitir cambiar el salto de longitud y el triple salto. La tapa tendrá la superficie terminada con el pavimento deportivo a nivel del pasillo, quedará firmemente colocada para soportar la carrera del saltador y dispondrá de elementos de goma, PVC u otro material que eviten el sonido de efecto tambor en el hueco.

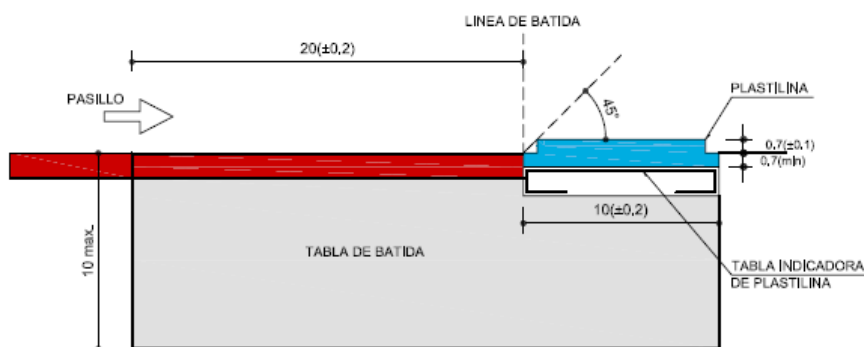


Tabla indicadora de plastilina (obtenida de Normas NIDE)

c) Foso de caída

El eje longitudinal del foso coincidirá con el eje del pasillo de carrera. Cuando se dispongan dos fosos paralelos uno al otro o escalonadamente, la distancia entre ellos será de 0.30 m. Estará relleno por arena fina humedecida u otro material similar, que deje una huella clara y precisa de la caída del atleta al efectuar su salto. La arena será de río lavada o arena de cuarzo con granos no mayores de 2 mm de los cuales no más del 5% en peso será inferior a 2 mm y no contendrá componentes orgánicos. La arena o el material de relleno deberá estar a nivel tanto con la tabla de batida, como con la cara superior de la pieza de remate del foso. El foso de caída estará limitado por un bordillo de al menos 5 cm de ancho y 20 cm de alto con el borde redondeado hacia el interior del foso y enrasado con el nivel del terreno. Es conveniente que el borde superior del foso de caída sea de material flexible y redondeado. El foso tendrá resuelta la evacuación del agua de lluvia mediante un sistema de drenaje y se rellenará de arena con una profundidad de 0.20 m mínimo en los bordes y 0.30 m mínimo en el centro, el nivel de arena quedará enrasado con el bordillo, el terreno y el nivel de la tabla de batida.

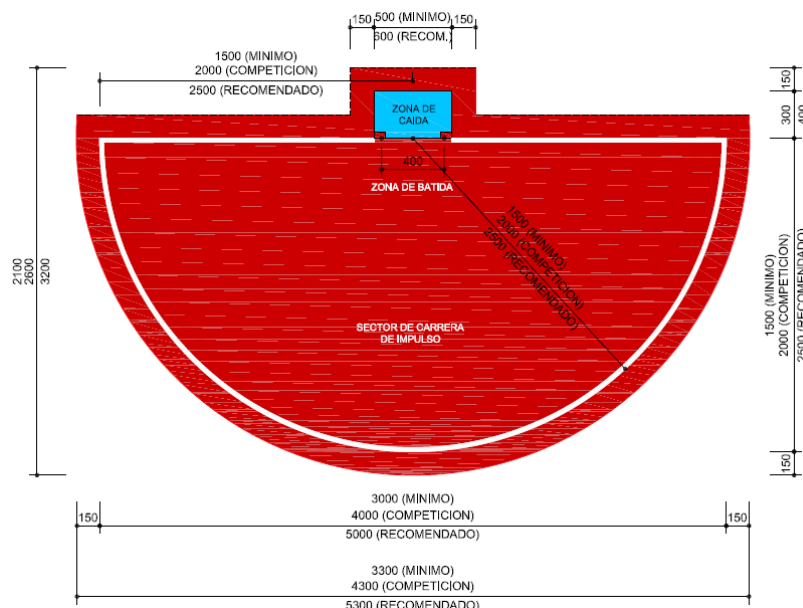
d) Mobiliario

Se colocará al exterior de las líneas perimetrales de los pasillos el mobiliario necesario para que los jueces desarrollen su labor.

I.4.3. SALTO DE ALTURA

a) Trazado de la zona

La zona podrá estar construida con total independencia y distinta ubicación de las restantes especialidades atléticas o estar superpuesta con otras zonas, normalmente con rectas de velocidad, pista de carreras, pasillo de salto con pértiga, pasillos de salto de longitud y triple y pasillos de lanzamiento de jabalina. En caso de utilizar el anillo de pista como parte del sector de impulso se retirarán las secciones correspondientes del bordillo. En esta zona podrá haber una única zona de caídas o varias para permitir una práctica deportiva simultánea



Trazado de la zona de salto de altura (extraído de Normas NIDE)

b) Saltómetros

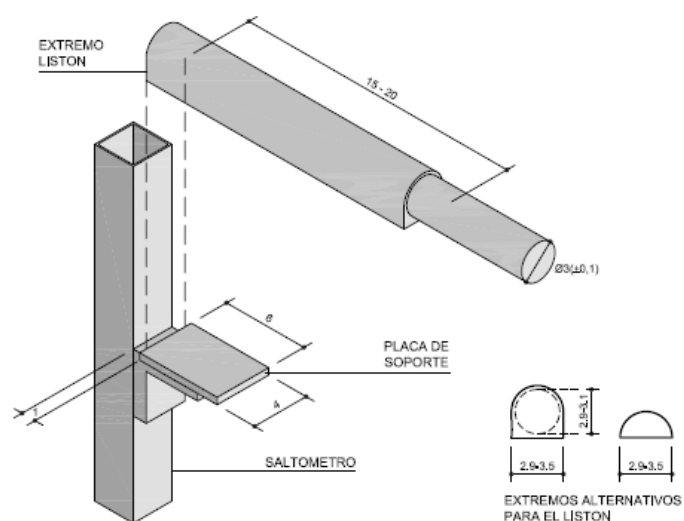
Son los postes verticales que han de sostener el listón. Su constitución, así como su forma y dimensiones de sección transversal no están reglamentadas; únicamente se estipula que han de ser rígidos. Dispondrán de una base que asegure su posición vertical. La cara superior de los saltómetros debe sobrepasar al menos 10 cm la máxima altura a la que puede elevarse la cara superior del listón. La distancia entre las caras, aristas o generatrices más próximas entre sí de los saltómetros no será inferior a 4 m ni superior a 4.04 m.

c) Listón

Es la barra transversal que colocada horizontalmente indica la altura a franquear por el saltador. Será de fibra de vidrio u otro material apropiado, pero no de metal. Su sección transversal será circular excepto en los extremos. La barra tendrá una longitud comprendida entre 3.98 m y 4.02 m y una masa máxima de 2 kg. El diámetro de la barra transversal será de 30 mm (± 1 mm). Las extremidades de la barra estarán construidas de modo que presenten una superficie plana de dimensiones 2.9 – 3.5 cm x 15 – 20 cm, a fin de poder colocarla sobre los soportes de los saltómetros. Esta superficie plana no puede estar más alta que el centro de la sección transversal vertical del listón. Las extremidades serán duras y lisas. Las partes del listón que se apoyan sobre los soportes deberán ser lisas. No pueden estar cubiertas con goma u otro material que tenga efecto de aumentar la adherencia entre las superficies. El listón no podrá estar manipulado y cuando esté colocado no tendrá una flecha mayor de 2 cm. Todas las mediciones se harán perpendicularmente desde el suelo en centímetros enteros hasta la parte más baja del borde superior del listón. Tendrá una elasticidad limitada de forma que cargada en un punto medio con una masa de 3 kg, en su posición en el saltómetro, su flecha máxima permitida es de 7 cm.

d) Placas de soporte

El listón se apoyará sobre ellas, que irán unidas a los saltómetros. Deben ser planas y rectangulares de 40 mm de anchura y 60 mm de longitud. Cada una de ellas quedará colocada frente al saltómetro opuesto y los extremos de la barra se asentarán sobre estos soportes de tal modo que si un concursante la toca, ésta caiga fácilmente hacia adelante o hacia atrás. Los soportes no pueden estar cubiertos por ningún material que tenga mayor adherencia entre su superficie y la del listón.



Listón, Saltómetro y Placa de soporte
(extraído de Normas NIDE)

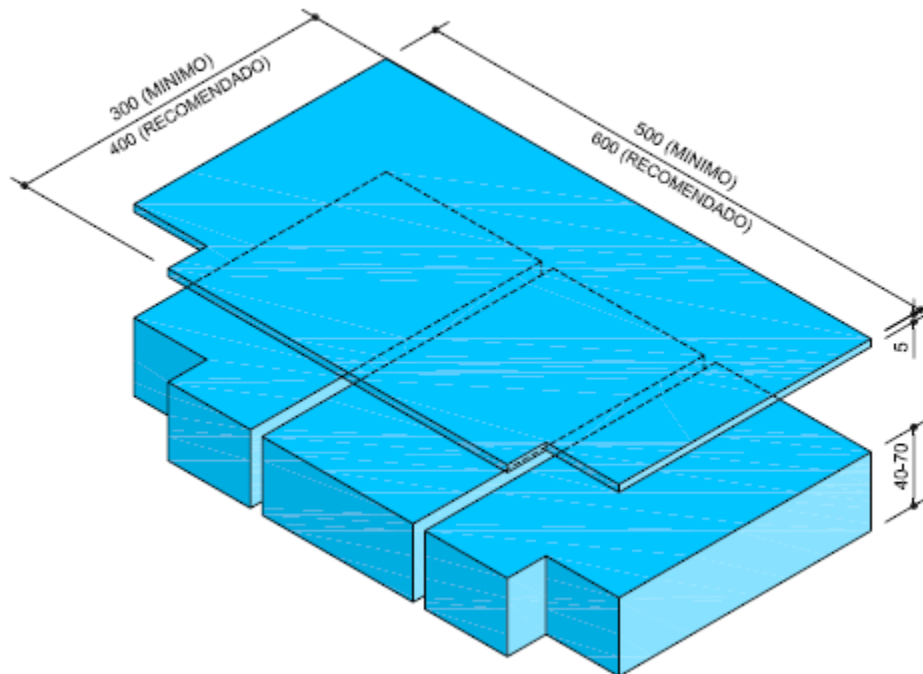
e) Zona de caídas

Debe ser un rectángulo de una longitud mínima de 5 m (recomendable que sean 6 m), por una anchura mínima de 3 m (recomendado 4 m). Estará cubierta con una o varias colchonetas de material resistente a las condiciones climatológicas, a la acción de los clavos del atleta y de características elásticas; su altura recomendable es de 70 cm, aunque el mínimo son 40 cm. La colchoneta tendrá unos entrantes para que no golpee a los saltómetros al derribar el listón. La colchoneta estará colocada sobre una base o plataforma generalmente de rejilla a 0.10 m de altura para favorecer la ventilación, la colchoneta sobresaldrá 0.10 m de los bordes de la rejilla para protección del saltador. Entre los saltómetros y la zona de caída existirá un espacio libre de 10 cm para evitar el desplazamiento del listón por un movimiento de la colchoneta de la zona de caída al entrar en contacto con los saltómetros. La colchoneta debe cumplir la norma UNE-EN 12503-2 “Colchonetas de salto con pértiga y salto de altura” de acuerdo con el siguiente cuadro:

COLCHONETAS DE SALTO DE ALTURA (UNE-EN 12503-2)					
USO	TIPO	ABSORCIÓN DE IMPACTOS			FRICCIÓN DE LA BASE
		Punto máximo de deceleración (g)	Porcentaje de deflexión %	Elasticidad %	
Escolar, entrenamiento	≤ 9	≤ 10	≤ 70	≤ 20	≥ 4.5 *
Competición	≤ 10	≤ 10	≤ 60	≤ 20	-

* Valor mínimo de fricción de la base a menos que se impida que la colchoneta se mueva por medios mecánicos.

La colchoneta debe incluir un marcaje con la siguiente información:



Zona de caída y colchonetas (Extraído de Normas NIDE)



1. El número de la norma indicada
2. El nombre o marca del fabricante, proveedor o importador y el año de fabricación.
3. Cual es la parte superior de la colchoneta si no se puede identificar claramente.

La parte superior de la colchoneta será resistente a clavos, tendrá una cubierta de espesor recomendado de 5 cm y una lona o cubierta resistente a la intemperie. Las almohadillas constituyentes de la colchoneta estarán cubiertas y unidas de modo que se evite que las extremidades o cualquier parte del cuerpo del atleta caiga entre ellas.

f) Mobiliario para jueces

Se colocará al exterior de las líneas perimetrales el mobiliario necesario para que los jueces de la prueba desarrollen su labor.

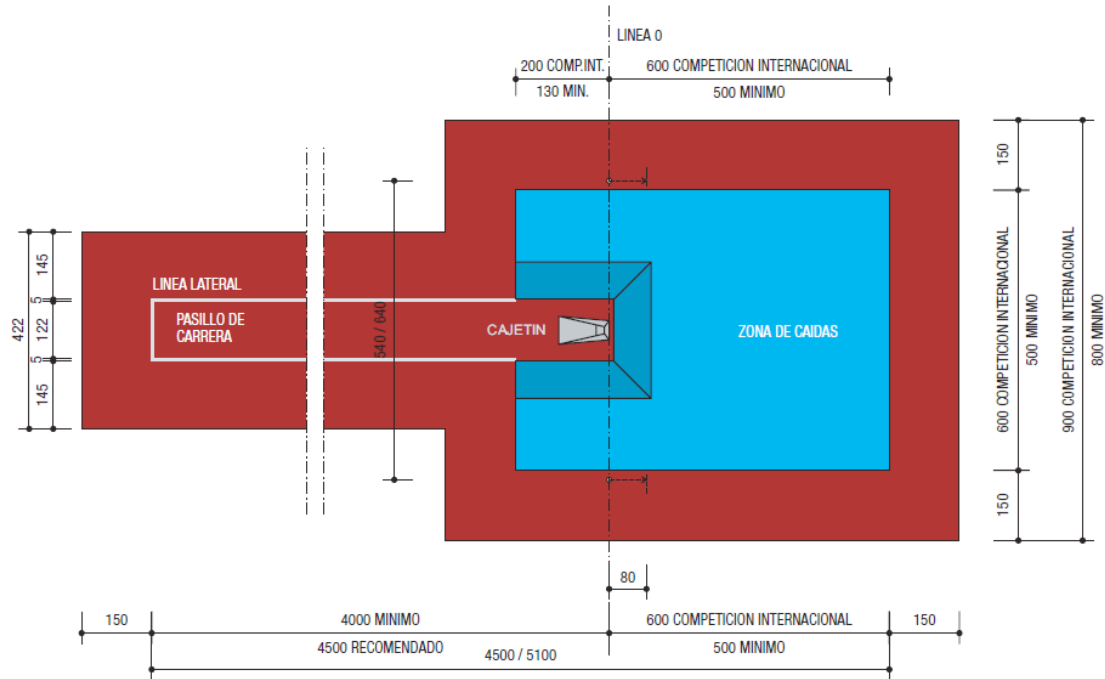
1.4.4. SALTO CON PÉRTIGA

a) Trazado de la zona

Podrá estar construida con total independencia y distinta ubicación de las restantes especialidades atléticas o estar superpuesta con otras zonas, normalmente rectas de velocidad, pasillos de salto de longitud y triple, zonas de salto de altura y pasillos de lanzamiento de jabalina. La zona de saltos podrá tener una única zona de caídas o varias, para permitir una práctica deportiva simultánea. La zona de salto con pértiga puede estar situada al exterior del anillo de la pista, paralela a una de las rectas o dentro de los semicírculos. Si está al exterior de la pista se construye con una zona de caída en el medio de dos pasillos. Si está dentro de un semicírculo se construye con dos zonas de caída cada una los extremos. Del trazado completo pueden especificarse los siguientes detalles:

- **Pasillo de saltos:** Será un rectángulo de anchura mínima de 1.22 m (± 0.01 m) y de una longitud mínima de 40 metros (recomendable 45 m). Estará delimitado por las líneas laterales, de color blanco y de 5 cm de anchura, siendo exteriores al área que delimitan. Las líneas laterales pueden ser continuas del ancho indicado o discontinuas del mismo ancho con una longitud de 0.10 m y a unas distancias de 0.50 m. El marcaje de las líneas sobre pavimentos sintéticos debe quedar perfectamente adherido, ser de carácter permanente así como enrasar con la superficie. El replanteo de este rectángulo deberá hacerse por triangulación, de tal modo que en la comprobación posterior de las diagonales, estas coincidan.
- **Cajetín:** Se situará al final del pasillo de impulso, debiendo colocarse su eje paralelamente a las líneas laterales del pasillo, a nivel con el pasillo de saltos, centrado con la anchura del pasillo y zona de caída y de forma que el borde interno de la parte superior del tope del cajetín coincida con la línea 0. La línea 0 estará pintada con una línea blanca de 1 cm de anchura y se prolongará hasta los bordes externos de los saltómetros.

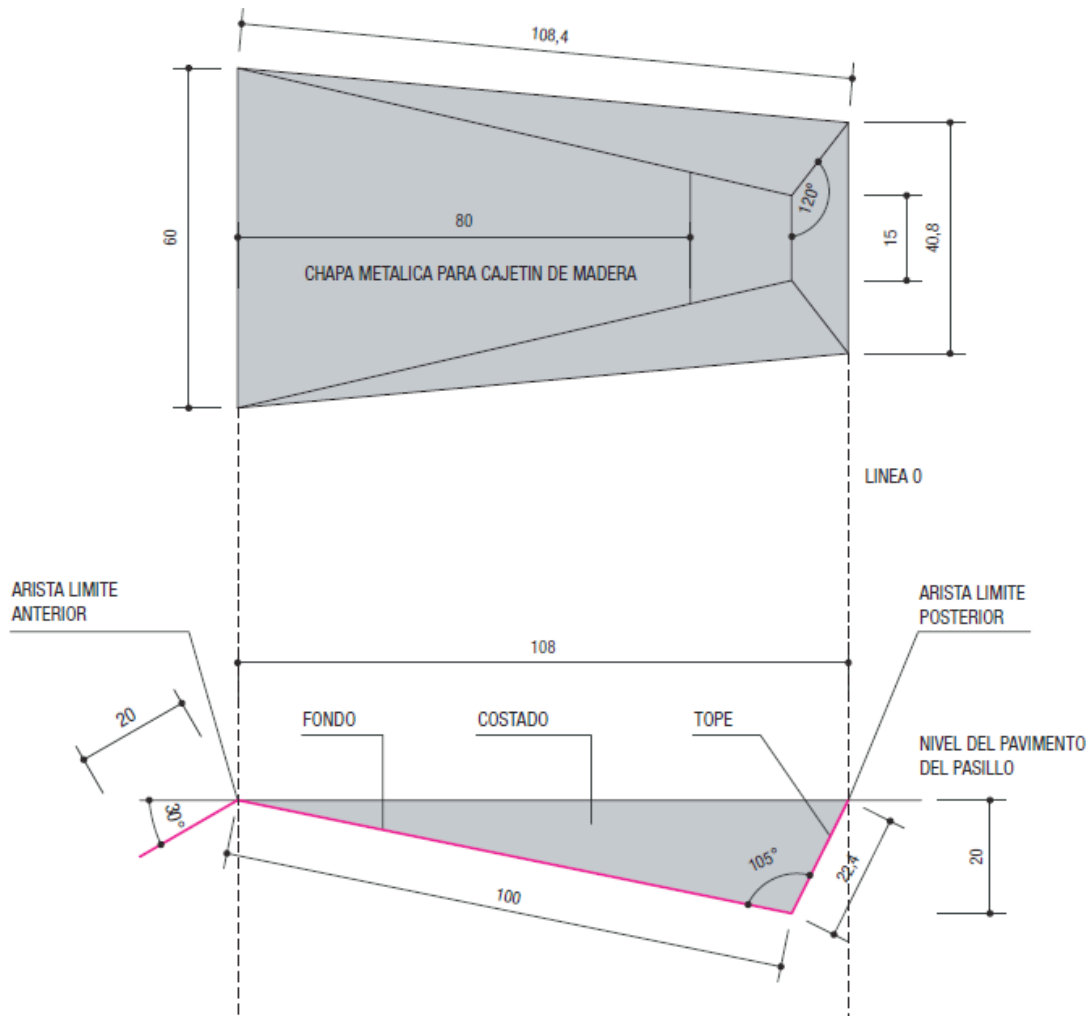
b) Cajetín



Trazado de la zona de salto con pértiga (extraído del Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra)

Es el recipiente construido a base de un material rígido apropiado y destinado a alojar la extremidad de la pértiga que el saltador ha de introducir para que le sirva de apoyo en el desarrollo del salto. El cajetín se colocará de modo que, las aristas superiores de sus distintas caras engrasen con la superficie del pavimento, permaneciendo la concavidad enterrada. El cajetín debe medir 1 metro de longitud por el interior de su fondo, y 0.6 m de anchura en la parte anterior, la cual irá disminuyendo en el fondo hasta llegar a 0.15 m de ancho en la parte inferior del tope. La longitud del cajetín a nivel de la pista y la altura tope dependerá del ángulo formado entre éste y la base, que deberá ser de 105 grados. El fondo del cajetín estará inclinado desde el nivel de la pista hasta el punto en que se une al tope, donde tendrá una profundidad de 0.2 metros medida verticalmente desde la superficie del pavimento. El cajetín estará construido de forma que sus costados se inclinen hacia afuera hasta el tope, formando un ángulo con la base de 120 grados. Si el cajetín es de madera, el fondo irá forrado de una chapa de metal de 2.5 mm de grueso, en una longitud de 0.8 metros desde la parte anterior del mismo. Cuando no se esté utilizando se colocará sobre él una tapa cuya superficie sea del mismo material que el pavimento del pasillo.

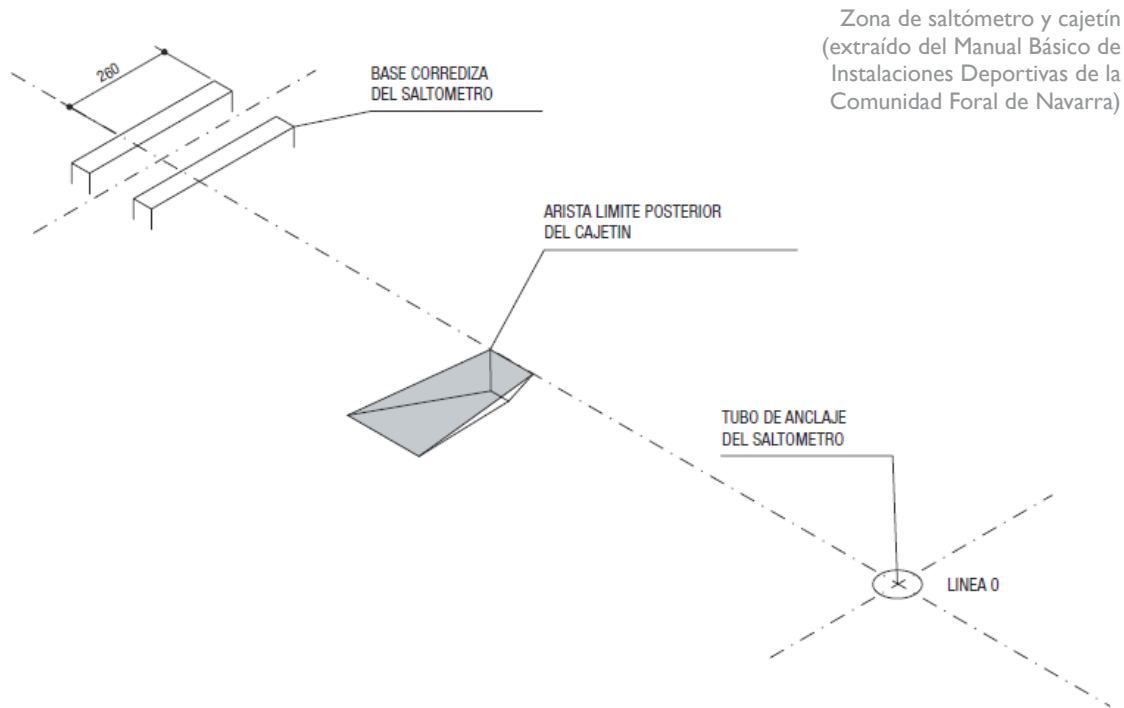
c) Saltómetros



Cajetín (extraído del Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra)

Son los postes verticales que han de sostener el listón. Su constitución, así como su forma y dimensiones de sección transversal no están reglamentadas; únicamente se estipula que han de ser rígidos. Dispondrán de una base que asegure su posición vertical. Tendrá un recorrido en dirección paralela al pasillo, de modo que el listón pueda ser desplazado 80 cm en el sentido de la zona de caída, desde el plano vertical del borde interno de la parte superior del cajetín (línea cero). Esto se materializa desplazando los saltómetros sobre raíles o utilizando saltómetros fijos con soportes graduables horizontalmente. La base de los saltómetros debe estar cubierta de un material almohadillado que proteja a los atletas y a las pértigas en las caídas.

d) Listón



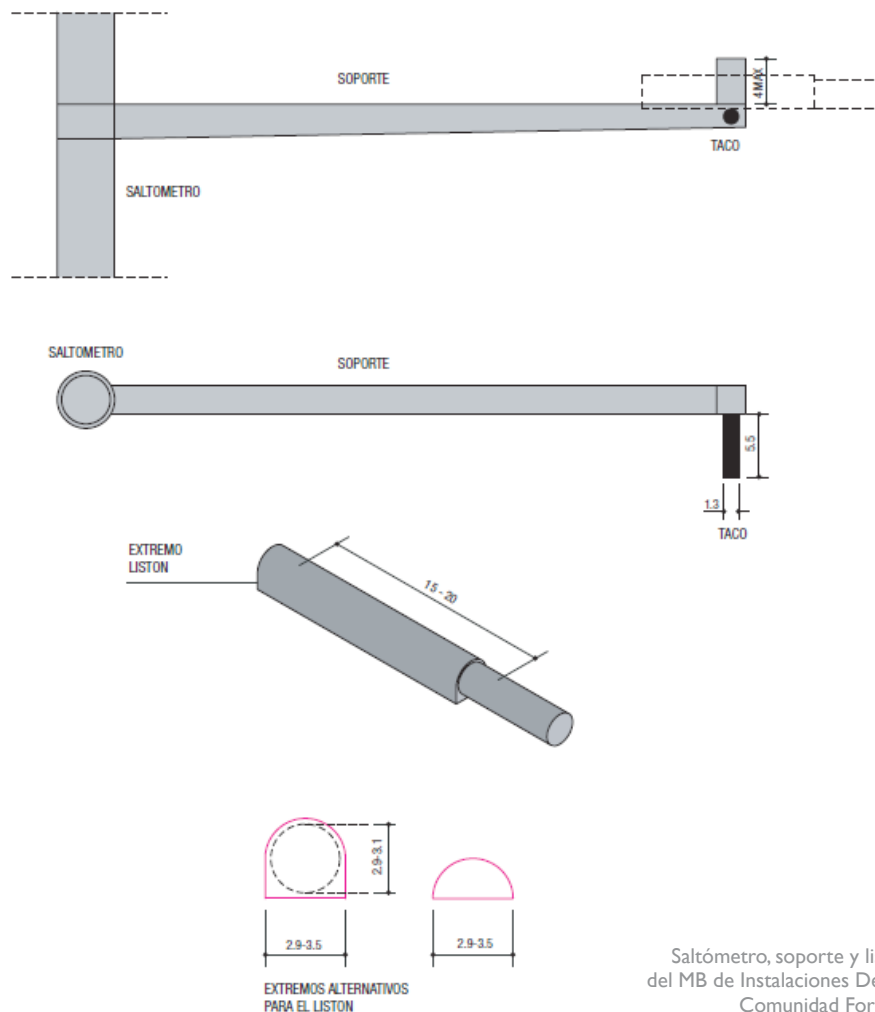
Está colocado horizontalmente e indica la altura a franquear por el saltador. Será de fibra de vidrio u otro material apropiado, pero no de metal. Su sección transversal será circular excepto en los extremos. La barra tendrá una longitud comprendida entre 4.48 m y 4.52 m ($4.50 \text{ m} \pm 0.02$) y una masa máxima de 2.25 Kg. El diámetro de la barra circular será de 30 mm ($\pm 1 \text{ mm}$). Las extremidades de la barra circular estarán construidas de modo que presenten una superficie plana de dimensiones 2.9 / 3.5 x 150 / 200 mm, a fin de poder colocarla sobre los soportes de los saltómetros. Esta superficie plana no puede estar más alta que el centro de la sección transversal vertical del listón. Las partes del listón que se apoyan sobre los soportes deberán ser lisas. No pueden estar cubiertas con goma u otro material que tenga efecto de aumentar la adherencia entre las superficies. La barra transversal no tendrá sesgamiento alguno y cuando esté colocada no tendrá una flecha mayor de 3 cm. Todas las mediciones se harán perpendicularmente desde el suelo en centímetros enteros hasta la parte más baja del borde superior del listón. La barra transversal tendrá una elasticidad limitada de forma que cargada en su punto medio con una masa de 3 Kg en su posición en el saltómetro, su flecha máxima permitida es de 11 cm.

e) Soportes

El listón se apoyará sobre unos tacos con sus soportes solidariamente unidos a los saltómetros, fabricados por un sistema a determinar. Los tacos de los soportes deberán ser circulares de no más de 13 mm de diámetro en toda su longitud, no sobresaldrán más de 55 mm de los elementos de apoyo y estos se elevarán 35 – 40 mm por encima de los tacos. La distancia entre los tacos no será menor de 4.30 m ni mayor de 4.37 m. Cada uno de los soportes quedará colocado de tal modo, que la barra se asentará sobre estos soportes para que si un concursante o su pértiga la toca caiga fácilmente a tierra en dirección a la zona de caídas. Con la finalidad de aumentar la distancia entre saltómetros para reducir la peligrosidad que supone la caída del atleta sobre aquellos o en sus bases, los tacos de apoyo del listón pueden colocarse sobre sus brazos

extensibles permanentemente adosados a los saltómetros. De esta forma se puede aumentar la distancia entre saltómetros, manteniendo la misma longitud del listón. Los tacos no pueden estar cubiertos con goma o con cualquier otro material que tenga el efecto de aumentar la adherencia entre ellos y la superficie del listón, ni pueden tener ninguna clase de muelles.

f) Zona de caídas



Saltómetro, soporte y listón (extraído del MB de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra)

La zona para las caídas del saltador deberá ser un rectángulo de una longitud mínima de 5 m por una anchura mínima de 5 m, para las Competiciones que se indican en el punto I será de 6 m de longitud y 6 m de anchura. Dicho rectángulo se prolongará con dos piezas delanteras a ambos lados del espacio reservado a la colocación del cajetín en una longitud mínima de 1.30 m y de 2.00 m para las Competiciones que se indican en el punto I, de modo que sirva de protección a las caídas defectuosas de los atletas. La zona de caídas estará cubierta por una colchoneta o varias, de un material resistente a las condiciones climatológicas, a la acción de los clavos del atleta y de características elásticas, su altura será como mínimo de 60 cm y de 80 cm para las competiciones. La colchoneta de caídas estará a 0.10 m de los saltómetros para evitar el riesgo de que el listón sea desplazado al entrar en contacto la colchoneta con la zona de caídas. Los lados de la zona de caída más cercanos al cajetín estarán colocados a una distancia entre 0.10 y 0.15 cm del mismo y con una inclinación hacia fuera del cajetín en un ángulo de 45° respecto de

la vertical. La colchoneta de caídas estará diseñada para proteger al atleta en la caída desde una altura de 6.50 m y debe cumplir la norma UNE-EN 12503-2 “Colchonetas de salto con pértiga y salto de altura” de acuerdo con el cuadro siguiente:

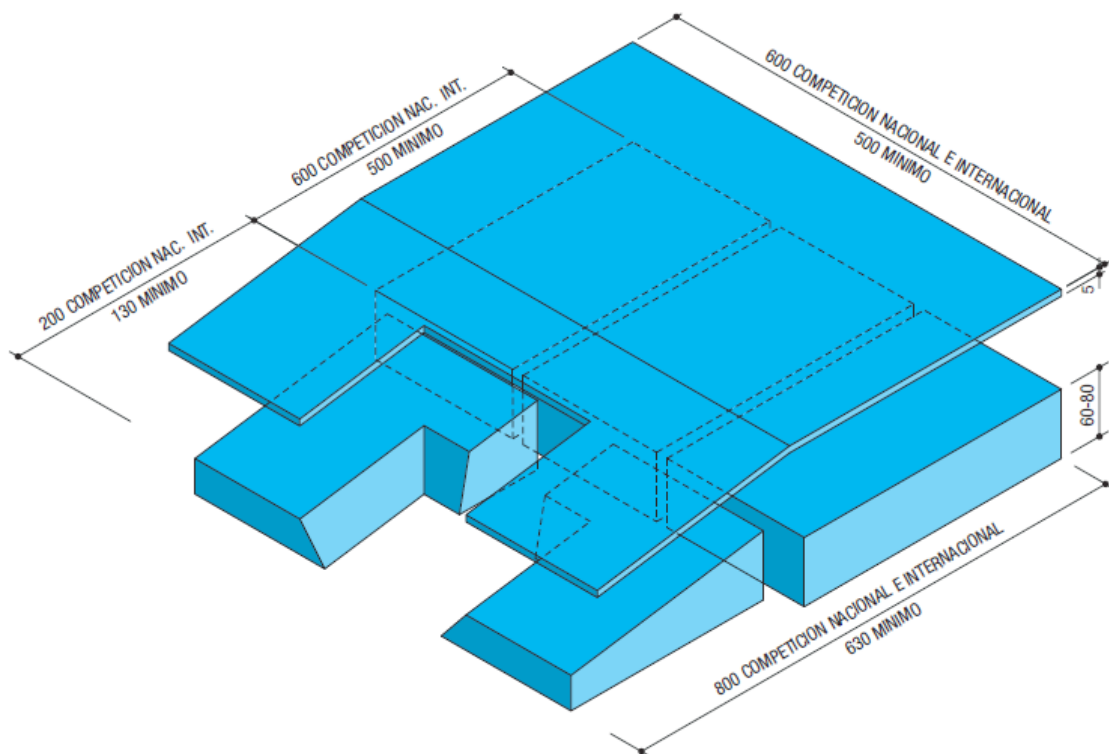
COLCHONETAS CON PÉRTIGA (UNE-EN 12503-2)			
TIPO	ABSORCIÓN DE IMPACTOS		
	Punto máximo de deceleración (g)	Porcentaje de deflexión %	Elasticidad %
II	≤ 10	≤ 55	≤ 20

La colchoneta debe incluir un marcaje con la siguiente información:

1. El número de la norma indicada
2. El nombre o marca del fabricante, proveedor o importador y el año de fabricación.
3. Cual es la parte superior de la colchoneta, si no se puede identificar claramente.

La colchoneta de caídas estará constituida por una o más almohadillas y superiormente tendrá un tapiz resistente a los clavos de las zapatillas con un espesor recomendado de 5 cm y una cubierta o lona resistente a la intemperie. La colchoneta de caídas podrá colocarse sobre una base o plataforma, generalmente de rejilla de no más de 10 cm de altura para favorecer la ventilación, la parte situada detrás del cajetín deberá estar cerrada.

g) Pértiga



Colchonetas (extraído del Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra)



Puede ser de cualquier material o combinación de materiales y de cualquier longitud o diámetro, pero la superficie básica tendrá que ser lista. Podrá ir cubierta por capas de cinta adhesiva en la zona de agarre y en el extremo de la parte inferior.

h) Mobiliario

Se colocará al exterior de las líneas perimetrales el mobiliario necesario para que los jueces de la prueba desarrollen su labor.

1.4.5. LANZAMIENTO DE JABALINA

a) Trazado de la zona

Las zonas de lanzamiento de jabalina deberán estar situadas con total independencia y distinta ubicación de las restantes especialidades atléticas, a excepción de la posible y parcial superposición de sus sectores de caída con los de los lanzamientos de peso, martillo y disco. Las zonas de lanzamiento de jabalina pondrán estar constituidas por un único pasillo y sector o por varios pasillos y sectores para permitir una práctica deportiva simultánea. La anchura de las líneas pintadas o cintas existentes será de 5 cm, a excepción del arco límite siendo exteriores a las áreas que delimitan. El marcaje de las líneas sobre las bandas exteriores del pasillo debe quedar perfectamente adherido, ser de carácter permanente así como enrasar con la superficie. El marcaje de las líneas o cintas sobre el sector de caídas, debe quedar perfectamente adherido y ser de carácter móvil, a no ser que dicho sector sea de carácter independiente a los demás. Del trazado completo puede especificarse los siguientes detalles:

- **Pasillo de lanzamientos:** Será un rectángulo de la anchura y la longitud indicada en el punto I. El replanteo de este rectángulo deberá hacerse por triangulación, de tal modo que en la comprobación posterior de las diagonales, estas coincidan. El pasillo estará limitado por dos “líneas laterales” paralelas de 5 cm de anchura, separados sus bordes más próximos la anchura del pasillo indicada.
- **Arco de lanzamientos y líneas laterales del sector:** El sector de caídas estará limitado en su zona de contacto con el pasillo mediante un “arco límite” y lateralmente por unas “líneas laterales del sector”. Ambas líneas se trazan de la forma siguiente: se traza el eje longitudinal del pasillo y sector; se determina un punto A en dicho eje, situado a 8 m de distancia del final del pasillo; haciendo centro en A se traza un arco de 8 m de radio hasta que se produce su intersección con las “líneas laterales” del pasillo, en los puntos B y C; este arco de círculo será una pletina u otro perfil metálico no oxidable o protegido de la corrosión, o de otro material apropiado resistente a la corrosión, una escuadra de madera o simplemente una línea pintada, de tal modo que su anchura sea de 7 cm y que su cara superior enrasede perfectamente con el nivel del pavimento; a partir de cada extremo del arco se trazará una línea en ángulo recto con las “líneas laterales” del pasillo, con una longitud de 0.750 m y una anchura de 7 cm; se unen los puntos B y C con el centro del arco A y se prolongan tanto como se necesite para determinar la zona de caídas de la jabalina. La abertura del sector (separación recta entre los bordes interiores de las “líneas laterales” del sector) correspondiente a una

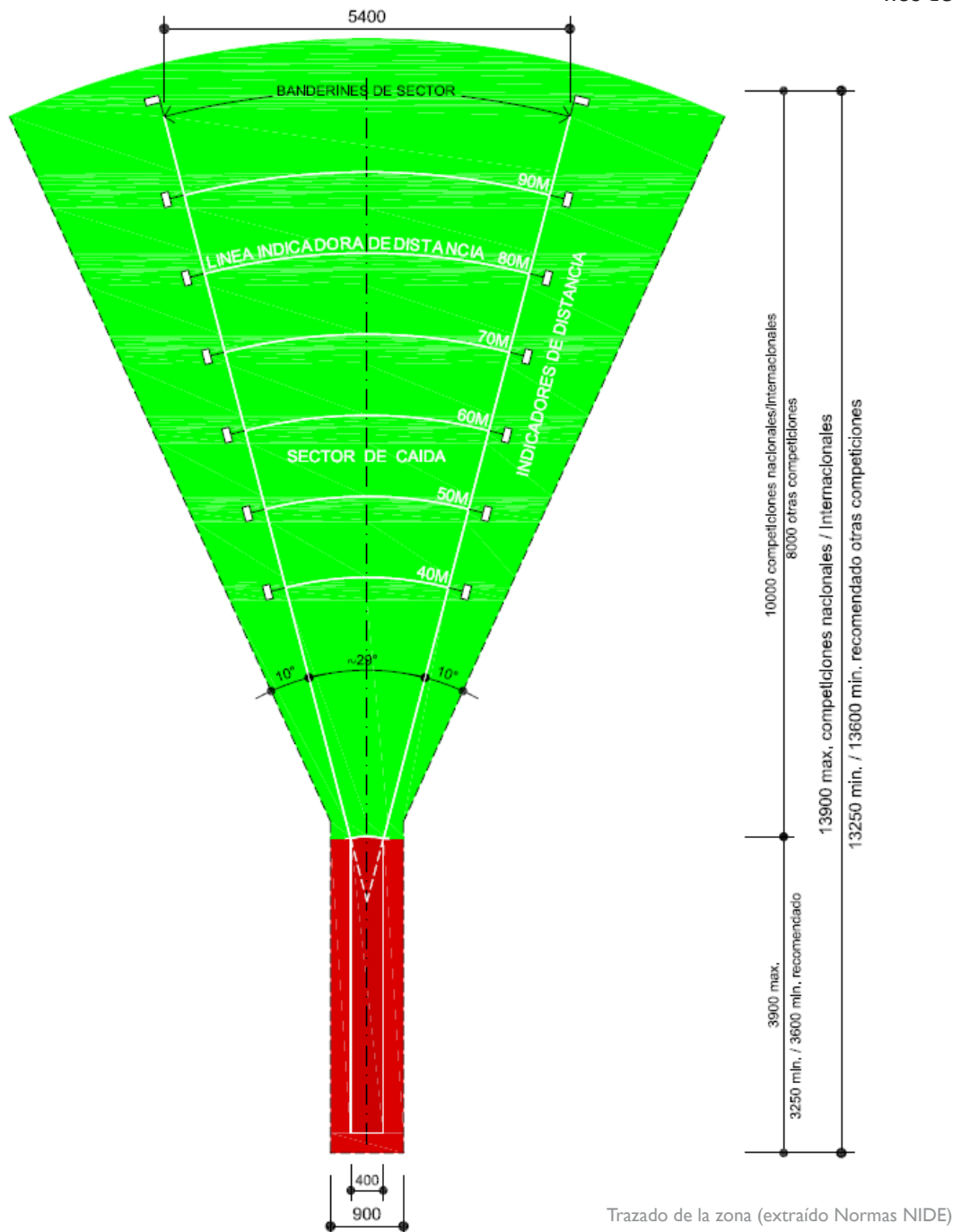


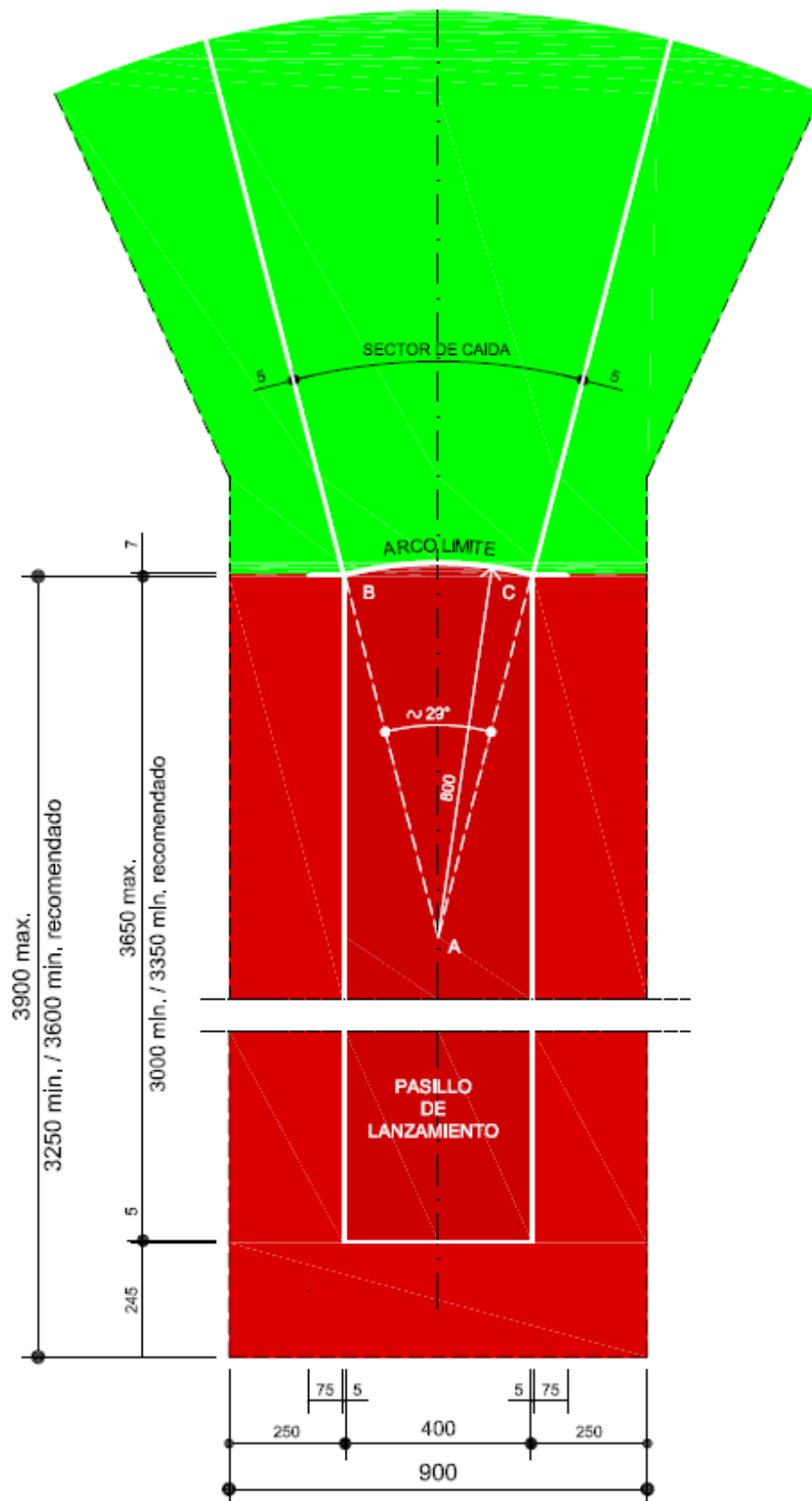
determinada distancia, deberá ser la que se obtenga multiplicando esa distancia (R) por el factor $\frac{1}{2}$ (R/2).

- **Líneas indicadoras de distancia:** Es optativo el marcaje sobre la zona de caídas de determinadas líneas que indiquen distancias enteras de lanzamiento de 5 en 5 metros. Estas líneas serán arcos de circunferencia trazados con centro en el círculo y con radios de 40-45-50-55 m, para marcar esas distancias. Estos arcos facilitarán la apreciación visual de las distancias por parte de lanzadores y espectadores.

b) Banderines o indicadores

-



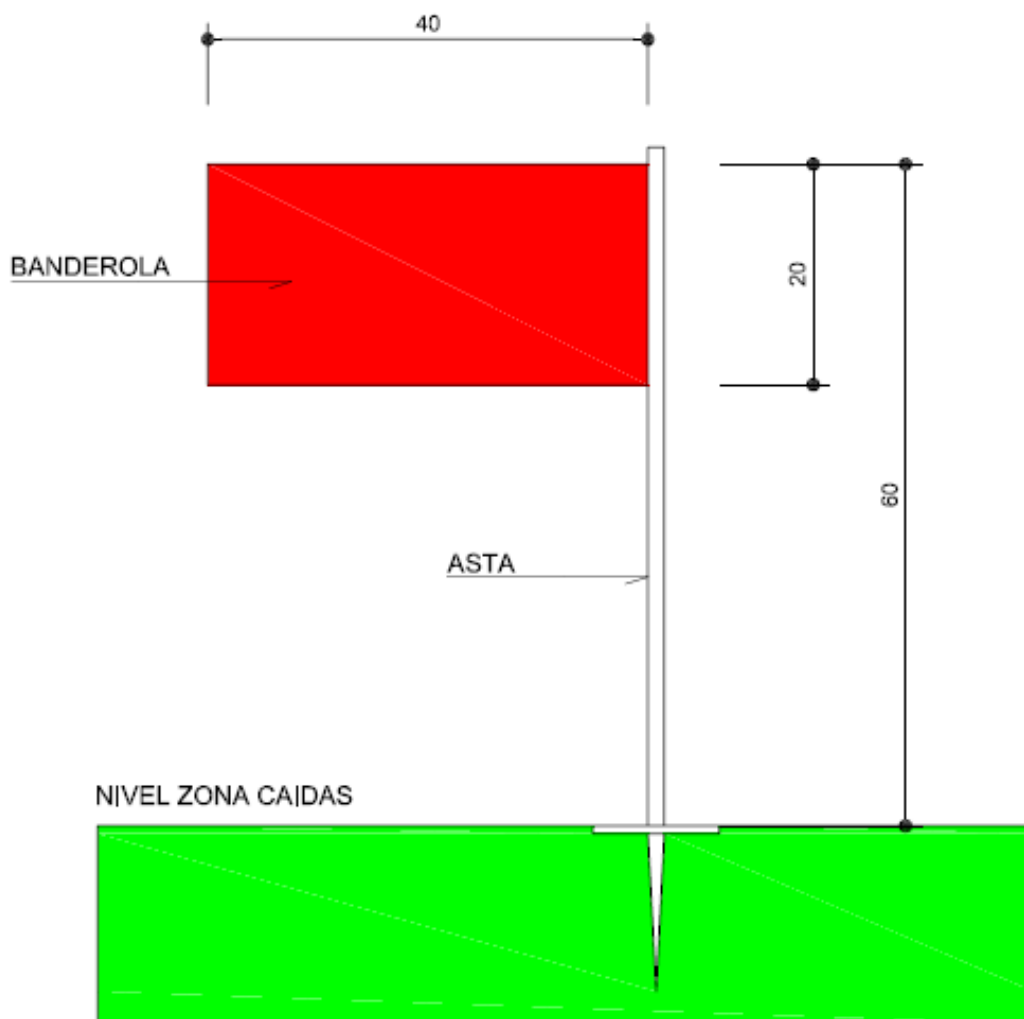


Zona de pasillo (extraído de Normas NIDE)

las “líneas laterales del sector”. Serán enteramente metálicos protegidos de la corrosión, metal no oxidable o de otro material apropiado. La banderola será rectangular, y de unas dimensiones aproximadas de 400 x 200 mm. El asta tendrá 8 mm de diámetro, elevándose sobre el nivel del pavimento un mínimo de 600 mm.

- **Indicadores de distancia:** Pueden colocarse indicadores de distancia en la intersección de las “líneas laterales del sector” y de las “líneas indicadoras de distancias”. No están reglamentadas sus características.
- **Banderines indicadores:** Según la categoría de la competición debe señalarse con un banderín o disco especial la distancia del récord vigente, ya sea mundial, continental, nacional. Asimismo se dispondrá un banderín o indicador distintivo para señalar el mejor lanzamiento de cada concursante, debiendo colocarse a lo largo de una línea o cinta al exterior de las “líneas laterales del sector”.

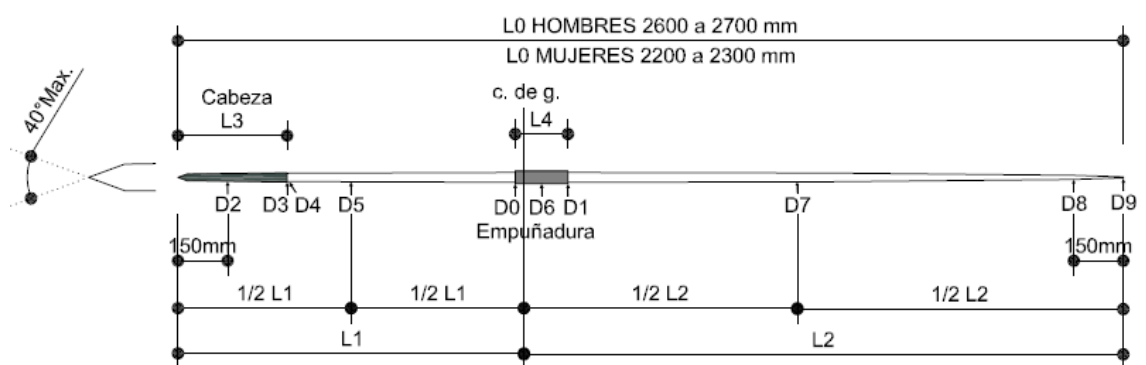
c) Jabalina



Banderín de sector (extraído de Normas NIDE)

Se compondrá de tres partes principales: Una cabeza, un asta y una empuñadura de cuerda (encordadura). El asta podrá ser compacta (maciza) o hueca y estará construida de metal u otro material apropiado para formar un todo fijo e integrado. El asta tendrá fija a ella una cabeza metálica terminando en una punta aguda. La superficie del asta no llevará ni huecos, ni protuberancias, ni ranuras, ni estrías, ni agujeros, ni rugosidades y el acabado será liso y uniforme en toda su extensión. La cabeza estará construida totalmente de metal. Puede contener una punta reforzada y soldada de aleación de otro metal al final de la cabeza con tal que toda la cabeza sea lisa y uniforme a lo largo de toda su superficie. La encordadura, que deberá cubrir el centro de gravedad, no excederá del diámetro del asta en más de 8 mm. Puede tener una superficie de diseño regular no deslizante, pero sin correas, muescas ni incisiones de ninguna clase. La encordadura será de grosor uniforme. La sección transversal de la jabalina deberá ser uniformemente circular de uno a otro extremo. El diámetro máximo del asta deberá estar inmediatamente delante de la encordadura. La parte central del asta, incluida la que se halla bajo la encordadura, puede ser cilíndrica o ligeramente en disminución hacia la cola, pero la reducción del diámetro desde inmediatamente delante de la encordadura hasta inmediatamente detrás no puede, en ningún caso, exceder de 0.25 mm. Desde la encordadura, el diámetro de la jabalina deberá disminuir regularmente hacia la punta delantera y hacia la cola en la parte trasera. El perfil longitudinal desde la encordadura hasta la punta de delante y hasta la cola deberá ser recto o ligeramente convexo y no podrá tener ninguna alteración brusca en el diámetro de un extremo al otro, excepto inmediatamente detrás de la cabeza y delante y detrás de la encordadura, en toda la longitud de la jabalina. En la parte de atrás de la cabeza, la reducción del diámetro no puede exceder de 2.5 mm y este cambio en el requisito del perfil longitudinal no puede extenderse en más de 300 mm detrás de la cabeza.

d) Mobiliario



Jabalina (extraído de Normas NIDE)



JABALINA INTERNACIONAL					
Longitudes. (dimensiones en mm)					
Referencia	Detalle	HOMBRES		MUJERES	
		Máx.	Min.	Máx.	Min.
L0	Longitud Total	2.700	2.600	2.300	2.200
L1	Desde punta a C. de G.	1.060	900	920	800
½ L1	Mitad de L1	530	450	460	400
L2	Desde cola a C. de G.	1.800	1.540	1.500	1.280
½ L2	Mitad de L2	900	770	750	640
L3	Cabeza	330	250	330	250
L4	Empuñadura	160	150	150	140

JABALINA INTERNACIONAL					
Diámetros . (dimensiones en mm)					
Referencia	Detalle	HOMBRES		MUJERES	
		Máx.	Min.	Máx.	Min.
D0	Al comienzo de la empuñadura	30	25	25	20
D1	Al final de la empuñadura	-	D0 - 0,25	-	D0 - 0,25
D2	A 150 mm de la punta	0,8 D0	-	0,8 D0	-
D3	Al final de la cabeza	-	-	-	-
D4	Inmediatamente detrás de la cabeza	-	D3 - 2,5	-	D3 - 2,5
D5	Punto medio entre punta y C. de G.	0,90 D0	-	0,9 D0	-
D6	Sobre la empuñadura	D0 + 8	-	D0 + 8	-
D7	Punto medio entre cola y C. de G.	-	0,9 D0	-	0,9 D0
D8	A 150 mm de la cola	-	0,4 D0	-	0,4 D0
D9	En la cola	-	3,5	-	3,5

Referencias de la Jabalina Internacional (extraído del Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra)

JABALINA				
Masa mínima (g) (1)		600	700	800
Información para el fabricante: Oscilación al proveer la jabalina para la competición				
Masa (g)		605 625	705 725	805 825
Longitud total (m)	Mínimo	2,20	2,30	2,60
	Máximo	2,30	2,40	2,70
Longitud de la cabeza metálica (mm)	Mínimo	250	250	250
	Máximo	330	330	330
Distancia desde la punta de la cabeza hasta el centro de gravedad (m)	Mínimo	0,80	0,86	0,90
	Máximo	0,92	1,00	1,06
Diámetro del asta en su parte mas gruesa (mm)	Mínimo	20	23	25
	Máximo	25	28	30
Anchura de la empuñadura de cuerda (mm)	Mínimo	140	150	150
	Máximo	150	160	160

(1) Masa mínima para ser admitido en competición y aceptación de un record (incluida la empuñadura de cuerda).

Especificaciones de la jabalina (obtenido del MB de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra)



Se colocará al exterior de las líneas laterales del pasillo de lanzamientos el mobiliario necesario para que los jueces desarrollen su labor.

1.4.6. LANZAMIENTO DE MARTILLO

a) Trazado de la zona

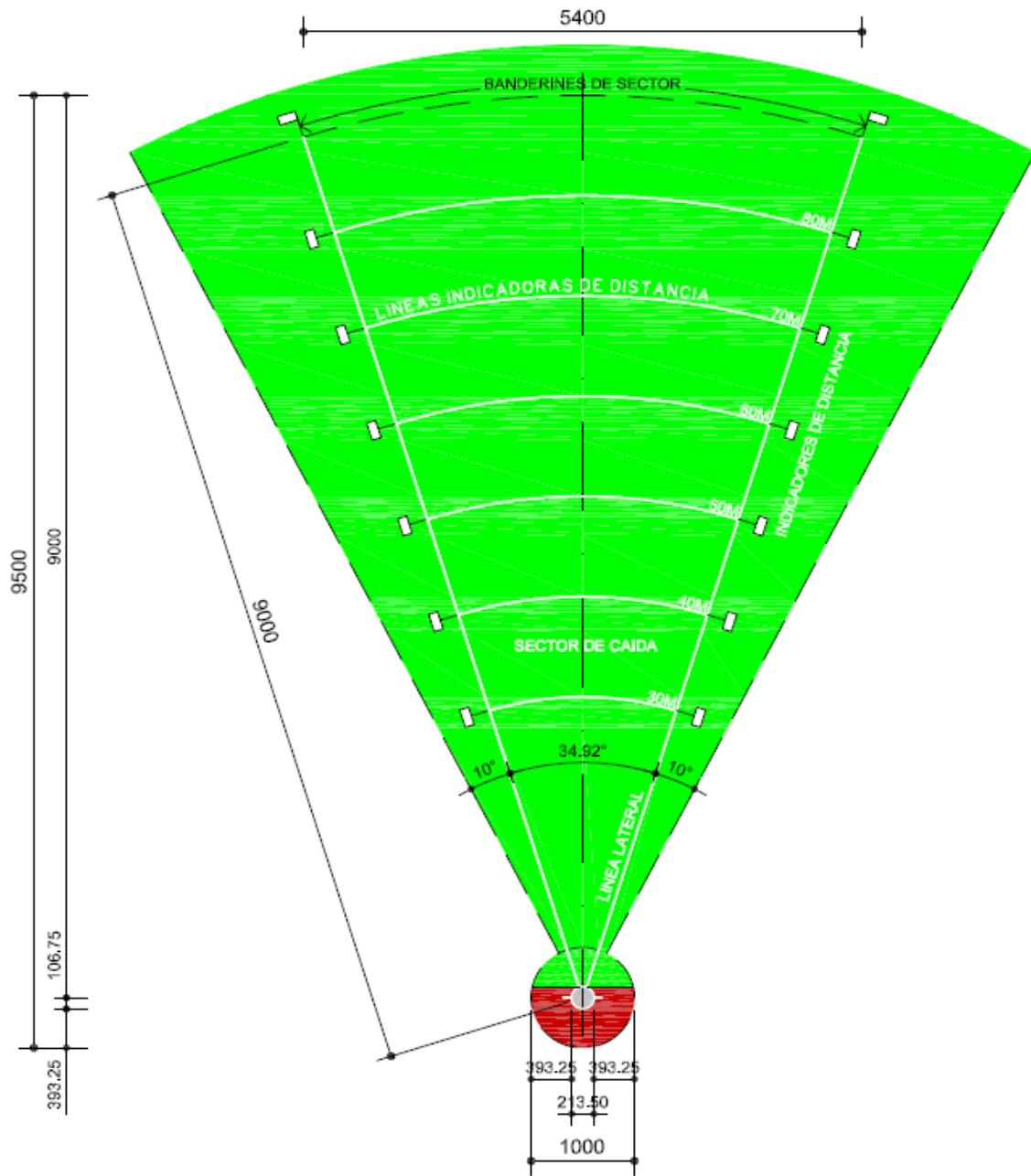
Las zonas de lanzamiento de martillo deberán estar situadas con total independencia y distinta ubicación de las restantes especialidades atléticas, a excepción de la posible y parcial superposición de sus sectores de caída con los lanzamientos de peso, disco y jabalina. Las zonas de lanzamiento de martillo podrán estar constituidas por un único círculo y sector o por varios círculos y sectores para permitir una práctica deportiva simultánea. La ubicación en la pista es generalmente dentro de los semicírculos cerca de los extremos de la recta opuesta a la meta, el sector de caída está situado en la zona de hierba del interior de la pista. La anchura de las líneas (pintadas o encaladas) o cintas existentes será de 5 cm, siendo exteriores a las áreas que delimitan. El marcaje de las líneas sobre la plataforma del círculo debe quedar perfectamente adherido, ser de carácter permanente así como enrasar con la superficie. El marcaje de las líneas o cintas sobre el sector de caídas debe quedar perfectamente adherido y ser de carácter móvil, a no ser que dicho sector sea de carácter independiente a los demás. Del trazado completo puede especificarse los siguientes detalles:

Línea media del círculo: Es la línea que limita la mitad posterior del círculo. Es perpendicular al eje central del sector caídas, coincidiendo su borde posterior con el centro del círculo. La línea se prolongará y se pintará un mínimo de 75 cm al exterior del círculo y a partir de ambos extremos con una anchura de 5 cm y de color blanco. Fuera de la plataforma, la línea podrá ser pintada, hecha de madera o de algún otro material apropiado.

Líneas laterales del sector: El sector de caídas estará limitado lateralmente por unas líneas que se determinan de la forma siguiente: *Las líneas laterales del sector de caída* pueden trazarse con exactitud estableciendo una distancia de 12 m entre dos puntos situados sobre cada línea del sector a 20 m del centro del círculo. Por cada metro que se avance desde el centro del círculo la distancia entre líneas del sector se incrementará en 0.60 m. La abertura del sector (separación recta entre los bordes interiores de las “líneas laterales”) correspondiente a una determinada distancia, deberá ser la que se obtenga multiplicando esa distancia por el factor 0.60.

Líneas indicadoras de distancia: Es optativo el marcaje sobre la zona de caídas de determinadas líneas que indiquen distancias enteras de lanzamiento de 5 en 5 metros. Estas líneas serán arcos de circunferencia trazados con centro en el círculo y con radios de 35-40-45-50-55 m, y así sucesivamente, para marcar esas distancias. Estos arcos facilitarán la apreciación visual de las distancias por parte de lanzadores y espectadores.

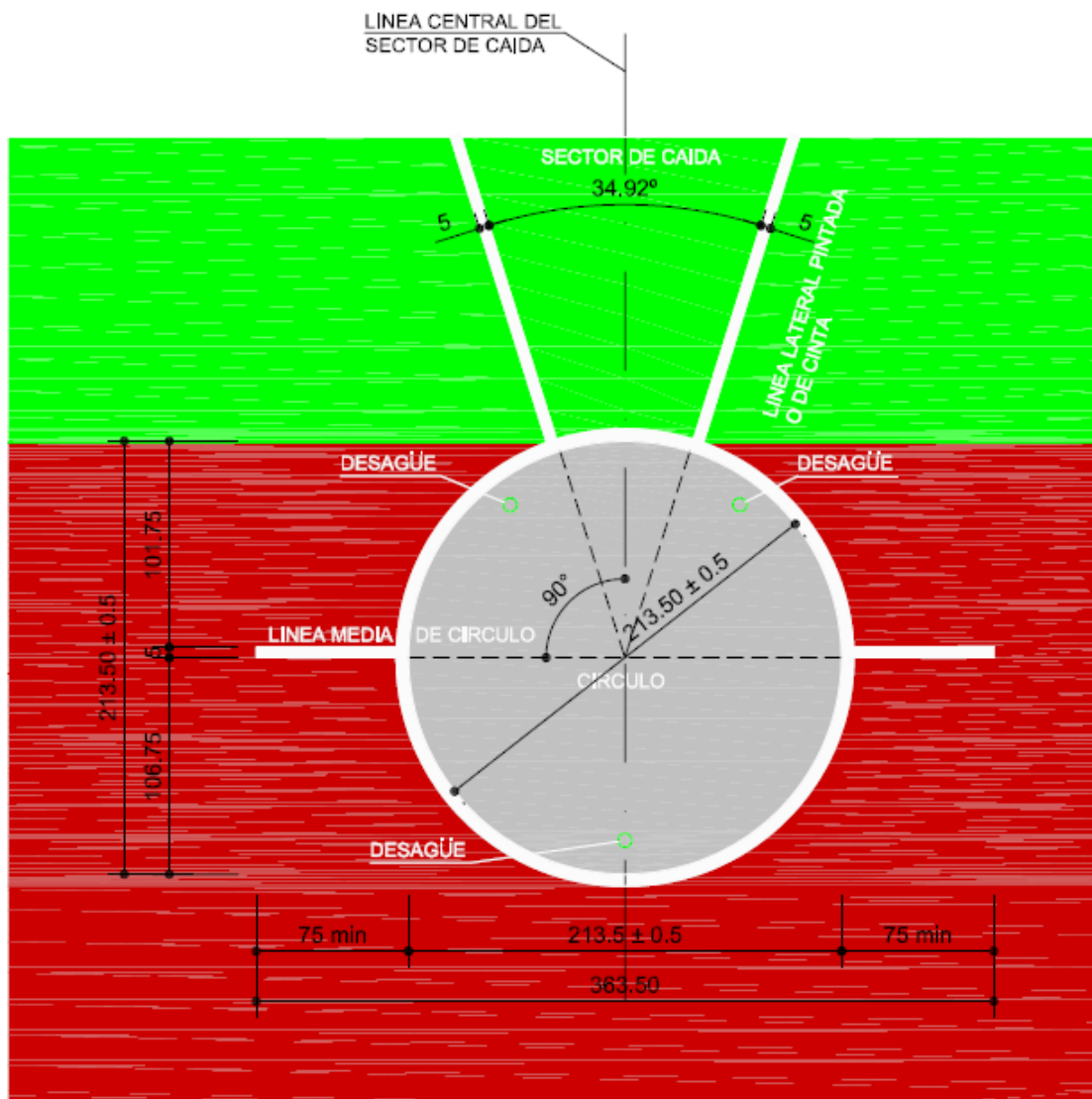
b) El círculo



Trazado de la zona (extraído de Normas NIDE)

Es la zona desde donde se lanzará el martillo. La circunferencia límite del círculo estará constituida por una pletina de hierro, acero u otro material apropiado, de espesor mínimo 6 mm. La pletina estará normalmente formada por una serie de piezas curvas para fijarse solidariamente a la plataforma base del círculo, de modo que sus caras interiores constituyan una circunferencia perfecta de 6.707 mm (± 15 mm). La pletina se fijará de forma que su cara superior esté al mismo nivel que el terreno exterior y 20 mm (± 6 mm) más alto que la superficie interior del círculo. Esta pletina estará preparada para resistir todas las condiciones climatológicas, debiendo estar pintado de blanco en sus caras vistas. Se permitirá la existencia y utilización de círculos de carácter portátil siempre y cuando reúnan todas las características anteriores.

c) Banderines o indicadores



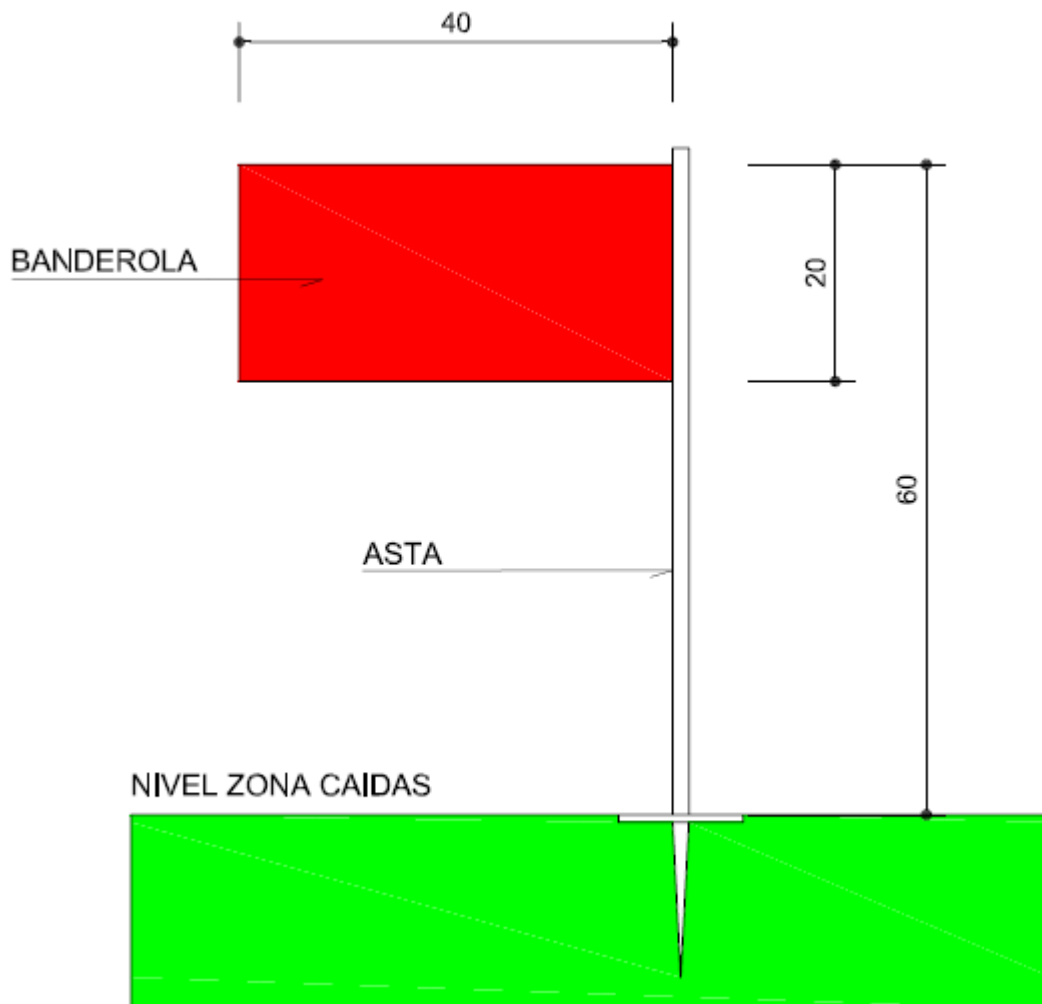
Círculo (extraído de Normas NIDE)



Existen tres tipos de banderines:

- **Banderines del sector:** son los que rematarán los extremos de las “líneas laterales del sector”. Serán enteramente metálicos protegidos de la corrosión, metal no oxidable o de otro material apropiado. La banderola será rectangular y de unas dimensiones aproximadas de 40 x 20 cm. El asta tendrá 8 mm de diámetro, elevándose sobre el nivel del pavimento un mínimo de 60 cm.
- **Indicadores de distancia:** pueden colocarse en la intersección de las “líneas laterales del sector” y de las “líneas indicadoras de distancias”, pero no están reglamentadas sus características.
- **Banderines indicadores:** Según la categoría de la competición, debe señalarse con un banderín o disco especial la distancia del récord vigente, ya sea mundial, continental, nacional. Asimismo se dispondrá un banderín o indicador distintivo para señalar el mejor lanzamiento de cada concursante, debiendo colocarse a lo largo de una línea o cinta exterior de las “líneas laterales del sector”.

d) Martillo

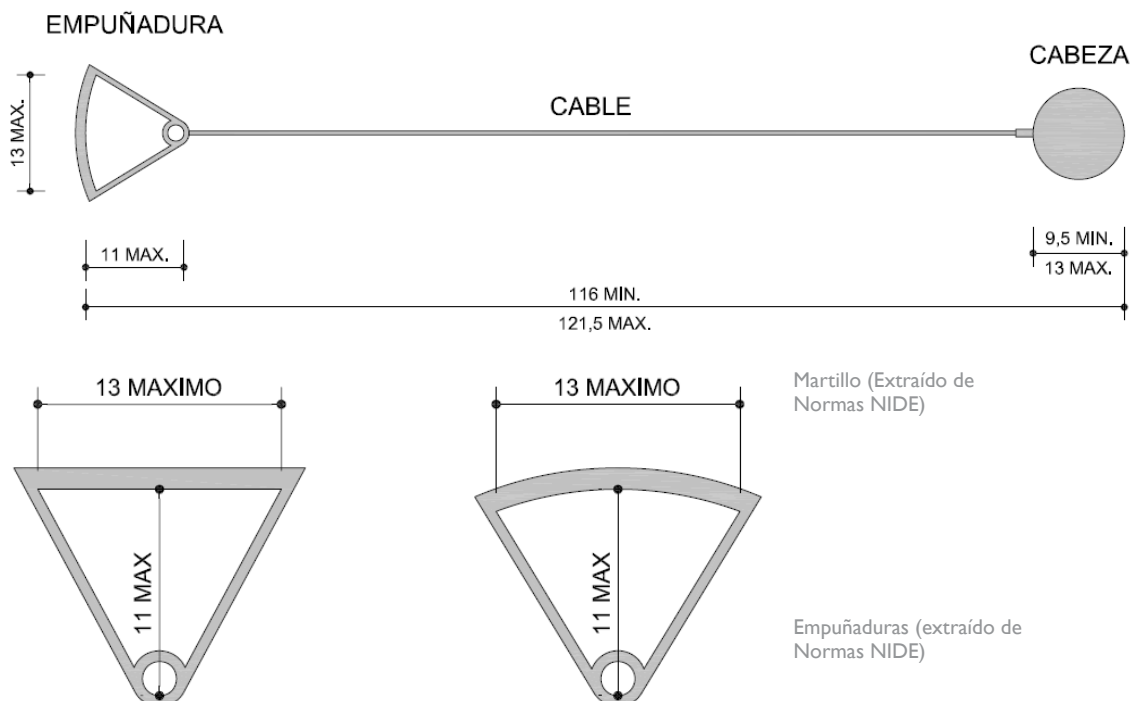


Banderín de sector (extraído de Normas NIDE)

Está constituido por tres partes: una cabeza metálica, un cable y una empuñadura o asa.

- **Cabeza:** tendrá forma esférica. Será maciza, de hierro, latón u otro material más duro que este último, o bien una envoltura de cualquiera de estos metales, rellena de plomo u otro material sólido. Si lleva relleno debe ir colocado de tal manera que resulte inamovible. El centro de gravedad, en cualquier caso, debe estar situado como máximo a 6 mm del centro de la esfera. La cabeza del martillo, desprovista del cable y de la empuñadura, deberá quedar en equilibrio al colocarla sobre un orificio horizontal, circular de 12 mm de diámetro exterior y con circunferencia exterior acabada en arista viva.
- **Cable:** alambre de acero recto e irrompible, de 3mm de diámetro como mínimo. NB puede dilatar apreciablemente durante la ejecución del lanzamiento. Este cable puede estar doblado en anillo en una o en ambas extremidades como medio de unión.
- **Empuñadura o asa:** estará constituida por una o dos asas de cable. Será sólida y rígida, de una sola pieza, sin goznes de ninguna especie y hecha de tal forma que no pueda alargarse de modo sensible durante el lanzamiento. Tendrá forma de triángulo isósceles o de sector en forma de círculo. El asa puede tener una empuñadura recta o curvada y su interior tendrá una anchura máxima de 130 mm y una longitud máxima de 11 cm. La resistencia mínima a rotura del asa será de 20 kN (2.000 Kgf).
- **Uniones del cable:** El cable irá unido a la cabeza del martillo por medio de una articulación en forma de eslabón giratorio, que puede ser sencillo o montado sobre un cojinete de bolas. La empuñadura irá unida al cable por medio de un dobléz en anillo de éste, nunca por un eslabón giratorio, de tal manera que al voltear el martillo, no pueda aumentar la longitud total del artefacto.

e) Jaula





Todos los lanzamientos deberán efectuarse desde el interior de la jaula para garantizar la seguridad de los espectadores, jueces y lanzadores. El diseño exacto de ésta depende de las características constructivas definidas por el fabricante siempre y cuando cumpla con los factores reglamentarios que a continuación se enumeran. Dichos factores están previstos cuando la jaula se encuentra situada en un estadio con espectadores situados alrededor de todo el perímetro exterior de la pista y cuando en el terreno interior se simultanean con el lanzamiento de martillo otras pruebas atléticas. Cuando la jaula o jaulas, se encuentre en otra situación, (normalmente zonas para entrenamiento de lanzamientos), podrá permitirse un diseño más simple. La jaula tendrá que diseñarse, construirse y conservarse de tal forma que sea capaz de detener la cabeza de un martillo de 7.26 Kg moviéndose a una velocidad de hasta 32 metros por segundo. Asimismo no deberá existir peligro de rebote en los elementos fijos de la jaula, golpeando al lanzador o escapándose por la parte superior de la jaula. Por otro lado, ningún martillo podrá abrirse camino a través de cualquier junta de la jaula o por debajo de los paneles de ésta.

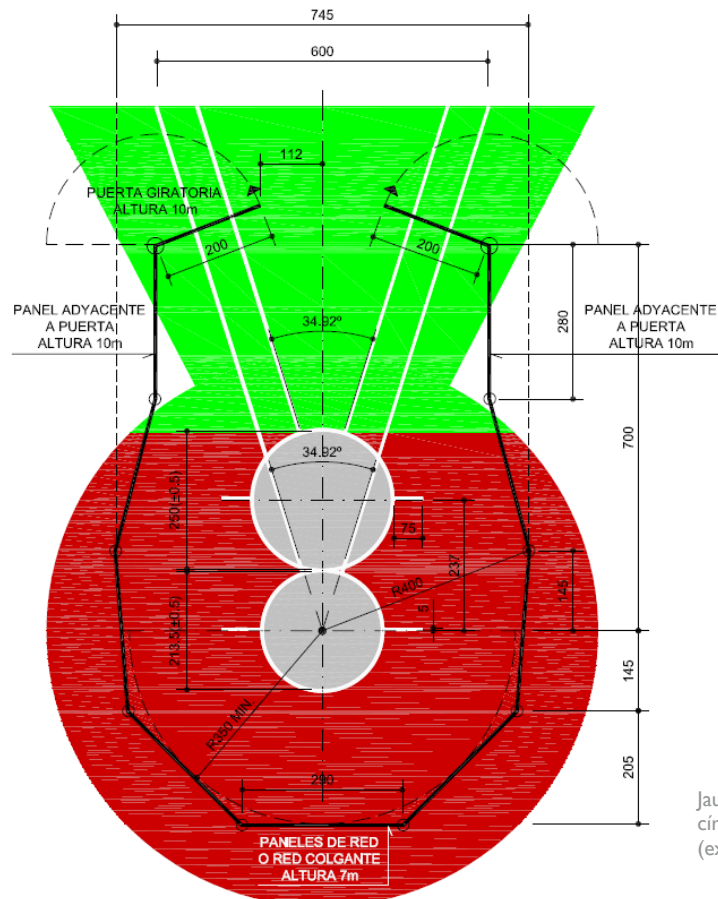
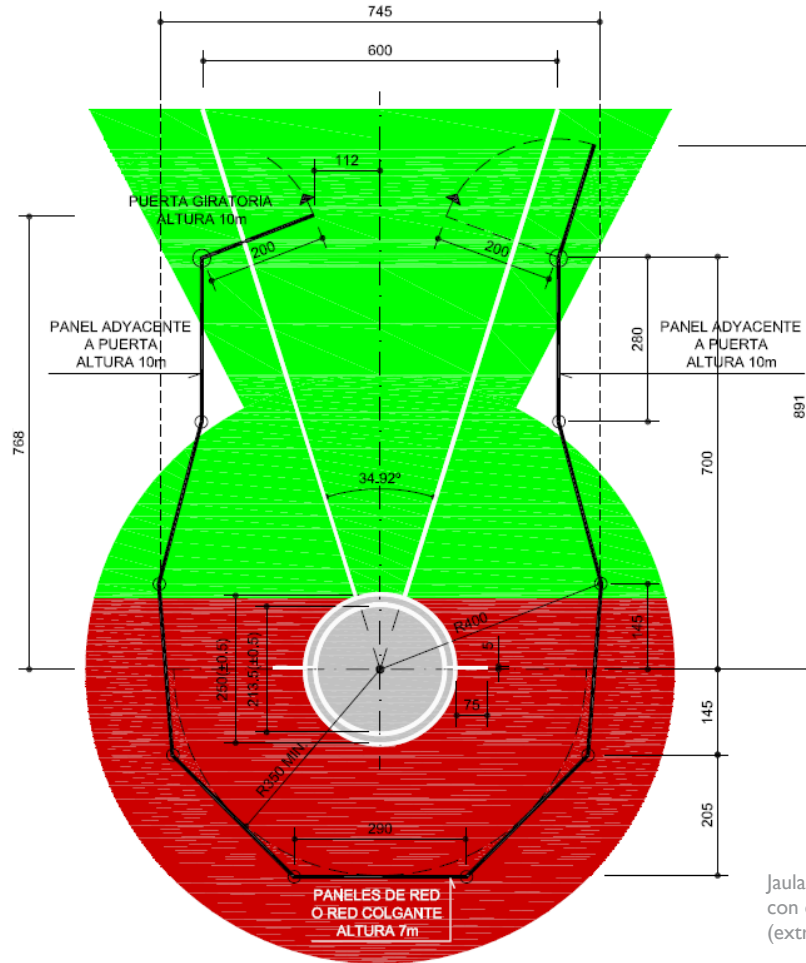
- **Dimensiones de la jaula:** deberá tener en planta forma de U, la anchura de la boca será de 6 m y estará situada a una distancia de 7 m delante del centro del círculo de lanzamiento. La parte delantera de la jaula irá provista de dos paneles de red móviles de 2 m de anchura, de los cuales sólo uno será operativo cada vez, la altura mínima de los paneles de red móviles deberá ser de 10 m. La altura de los paneles de red o red colgante en la parte trasera de la jaula deberá ser como mínimo de 7 m y para los últimos paneles adyacentes a las puertas giratorias de 2.80 m, será de 10 m como mínimo. La red se encontrará a un mínimo de 3.50 m del centro del círculo. El panel móvil izquierdo se usa para los atletas que giran en sentido contrario a las agujas del reloj y el derecho para los atletas que giran en el sentido de las agujas del reloj. Dada la necesidad de cambiar de un panel a otro durante la competición cuando estén presentes lanzadores, tanto zurdos como diestros, es esencial que estos cambios requieran poco trabajo y puedan realizarse en un tiempo mínimo. La posición final de ambos paneles se indica en el dibujo, aunque en la competición solamente un panel estará cerrado y sólo en el momento del intento. Cuando esté en operación, el panel móvil tendrá que estar exactamente en la posición indicada. Tendrán por consiguiente que tomarse medidas en el diseño de los paneles móviles para acerrojarlos cuando se hallen en posición operativa. La construcción de estos paneles móviles y su operación depende del diseño completo de la jaula y puede ser con un sistema de corredera, engoznados en un eje vertical u horizontal o desmontables. Los únicos requisitos firmes son que el panel en operación tiene que ser plenamente capaz de detener cualquier martillo que le golpee y no tiene que haber peligro alguno de que un martillo pueda abrirse camino entre los paneles fijos y móviles.
- **La red:** puede estar hecha de cuerda apropiada de fibra natural o sintética o, alternativamente, de alambre de acero dúctil y que tenga la capacidad de ser tensado. El tamaño máximo de la malla deberá ser de 50 mm para el alambre y 44 mm para la red de cuerda. La medida mínima del grueso de la malla o alambre depende de la construcción de la jaula, pero la fuerza de resistencia a la rotura deberá ser, por lo menos, de 300 kg. A fin de garantizar la continua seguridad de la jaula, la red de acero deberá inspeccionarse, como mínimo, cada 12 meses. La inspección visual no es



suficiente para la cuerda de fibra. En su lugar, deberán intercalarse en la red por los fabricantes varios trozos de muestra (chivatos) de la cuerda estándar. Uno de estos podrá quitarse y comprobarse cada 12 meses para garantizar la continua resistencia de la red. La red puede estar hecha en secciones o en forma continua suspendida de un armazón o estructura bien apoyado y reforzado. Es conveniente que la red se pueda elevar y bajar rápidamente, la red estará suspendida sin tocar en los postes de apoyo para que no pueda golpearlos por un artefacto lanzado. Los postes de apoyo de los paneles delanteros o puertas se podrán abrir y cerrar manualmente con facilidad y estarán contruidos de modo que puedan asegurarse firmemente en las posiciones requeridas.

- **Estructura:** estará generalmente formada por postes o soportes metálicos verticales con el fin de sostener una pieza metálica a 7m / 10m de altura que fije los cuerpos o paneles que constituyen la jaula. La estructura de la jaula será lo suficientemente rígida de modo que no se desvíe de su posición debido al peso de la red o a la fuerza del viento.
- **Sujeción y Montaje:** la pieza metálica sustentante irá unida solidariamente a los soportes. La fijación al suelo de los soportes deberá ser preferentemente mediante un tubo de anclaje con tapa de la profundidad de empotramiento (al menos 30 cm) que proporcione la rigidez adecuada. Todo el conjunto de la jaula, resistirá el empuje del viento.
- **Pintado:** Todos los elementos metálicos deberán estar preparados para resistir todas las condiciones climatológicas y pintados de un color que contraste perfectamente con el fondo. Generalmente se construye la jaula protectora combinada para los lanzamientos de disco y martillo. Cuando se desee utilizar la misma jaula para el lanzamiento de disco, la instalación puede adaptarse de dos formas alternativas. La más simple es un círculo en el que pueden encajarse dos aros concéntricos, de 2.135 m y 2.500 m, pero esto implica utilizar la misma superficie del círculo para los lanzamientos de martillo y disco. La jaula de martillo será usada para el lanzamiento de disco fijando los paneles de red móviles fuera de la abertura de la jaula. Cuando se desee tener círculos separados para el martillo y el disco en la misma jaula, los dos círculos tendrán que colocarse uno detrás del otro con sus centros separados 2.37 m en la línea central del sector de caída, y con el círculo del disco en la parte delantera. En este caso los paneles de red móviles serán usados para el lanzamiento de disco. El sector de máximo peligro para los lanzamientos de martillo desde esta jaula, cuando sea utilizada por los lanzadores diestros y zurdos en la misma competición es aproximadamente de 53°. La posición y alineación de la jaula en el terreno es, por lo tanto, crítica para su utilización segura.

f) Mobiliario





Se colocará al exterior de la jaula el mobiliario necesario para que los jueces puedan realizar su labor.

1.4.7. LANZAMIENTO DE DISCO

a) Trazado de la zona

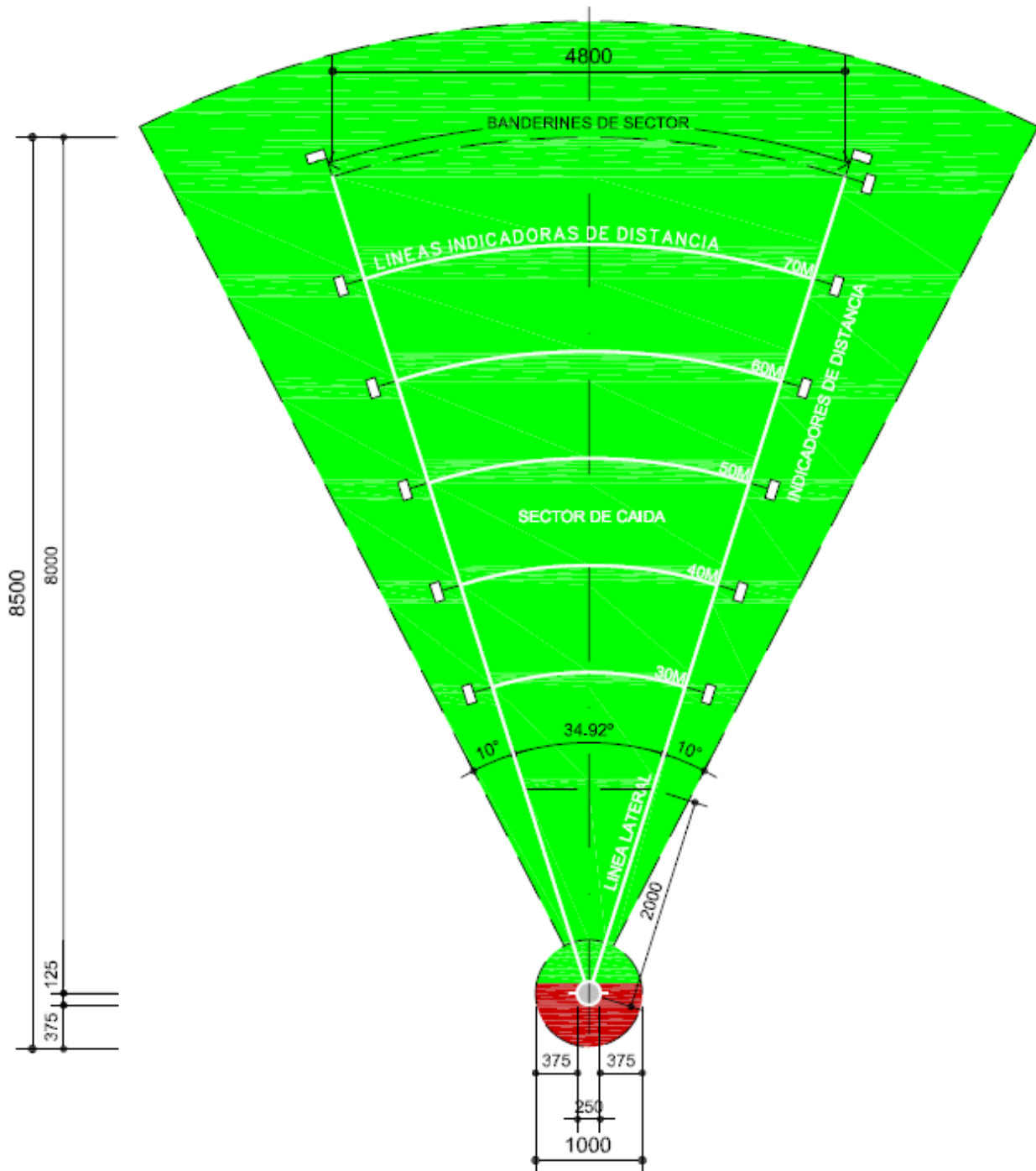
Las zonas de lanzamiento de disco deberán estar situadas con total independencia y distinta ubicación de las restantes especialidades atléticas, a excepción de la posible y parcial superposición de sus sectores de caída con los de los lanzamientos de peso, martillo y jabalina. Las zonas de lanzamiento de disco pondrán estar constituidas por un único círculo y sector o por varios círculos y sectores para permitir una práctica deportiva simultánea, generalmente se incluyen dos zonas de lanzamiento para el disco en una pista de atletismo, la ubicación en la pista es generalmente dentro de los semicírculos, cerca de los extremos de la recta opuesta a la meta, el sector de caída está situado en la zona de hierba del interior de la pista. La anchura de las líneas (pintadas o encaladas) o cintas existentes será de 5 cm, siendo exteriores a las áreas que delimitan. El marcaje de las líneas sobre la plataforma del círculo debe quedar perfectamente adherido, ser de carácter permanente así como enrasar con la superficie. El marcaje de las líneas o cintas sobre el sector de caídas, debe quedar perfectamente adherido y ser de carácter móvil, a no ser que dicho sector sea de carácter independiente a los demás. Del trazado completo puede especificarse los siguientes detalles:

- **Línea media del círculo:** es la línea que limita la mitad posterior del círculo. Es perpendicular al eje central del sector caídas, coincidiendo su borde posterior con el centro del círculo. La línea se prolongará y se pintará un mínimo de 75 cm al exterior del círculo y a partir de ambos extremos con una anchura de 5 cm y de color blanco. Fuera de la plataforma la línea podrá ser pintada, de madera o de algún otro material apropiado.
- **Líneas laterales del sector:** el sector de caídas estará limitado lateralmente por las líneas laterales del sector. Las líneas laterales del sector de caída pueden trazarse con exactitud estableciendo una distancia de 12 m entre dos puntos situados sobre cada línea del sector a 20 m del centro del círculo. Por cada metro que se avance desde el centro del círculo, la distancia entre las líneas del sector se incrementará en 0.60 m. La abertura del sector (separación recta entre los bordes interiores de las “líneas laterales”) correspondiente a una determinada distancia, deberá ser la que se obtenga multiplicando esa distancia por el factor 0.60. La zona de lanzamiento de disco se combina normalmente con la de lanzamiento de martillo, siendo diferente el diámetro del círculo de lanzamiento (2.50 m para disco y 2.135 m para martillo) y la jaula protectora.
- **Líneas indicadoras de distancia:** es optativo el marcaje sobre la zona de caídas de determinadas líneas que indiquen distancias enteras de lanzamiento de 5 en 5 metros. Estas líneas serán arcos de circunferencia trazados con centro en el del círculo y con radios de 30-35-40-45-50 m y así sucesivamente. Estos arcos facilitarán la apreciación

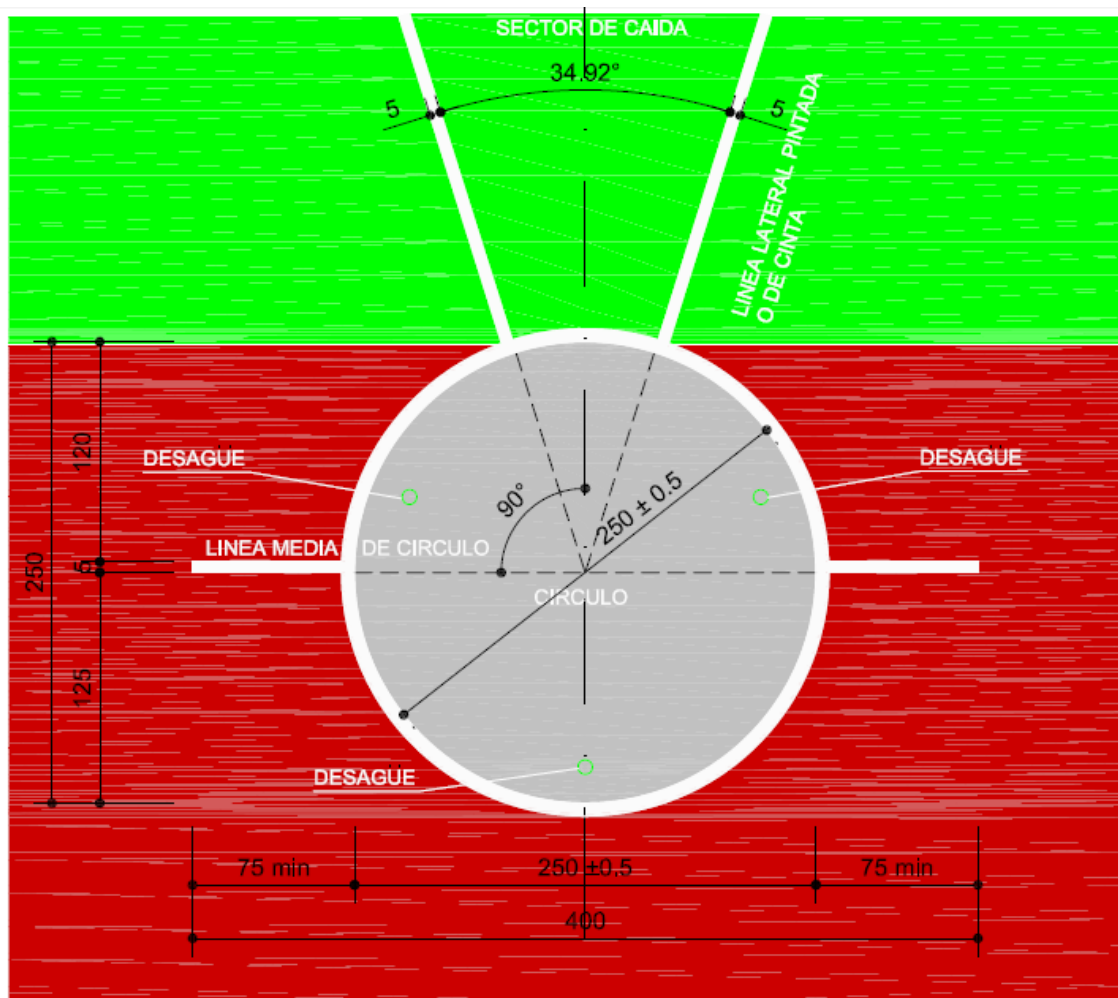


visual de las distancias por parte de lanzadores y espectadores.

b) El círculo



Trazado de la zona (extraído de Normas NIDE)



Círculo (extraído de Normas NIDE)

Es la zona desde la cual se lanza el disco. La circunferencia límite del círculo estará constituida por una pletina de hierro, acero u otro material, apropiado de espesor mínimo 6 mm. La pletina estará normalmente formada por una serie de piezas curvas para fijarse solidariamente a la plataforma base del círculo, de modo que sus caras interiores constituyan una circunferencia perfecta. La pletina se fijará de forma que su cara superior esté al mismo nivel que el terreno exterior y 20 mm (± 6 mm) más alto que la superficie interior del círculo. Esta pletina estará preparada para resistir todas las condiciones climatológicas, debiendo estar pintado de blanco en sus caras vistas.

c) Banderines o indicadores

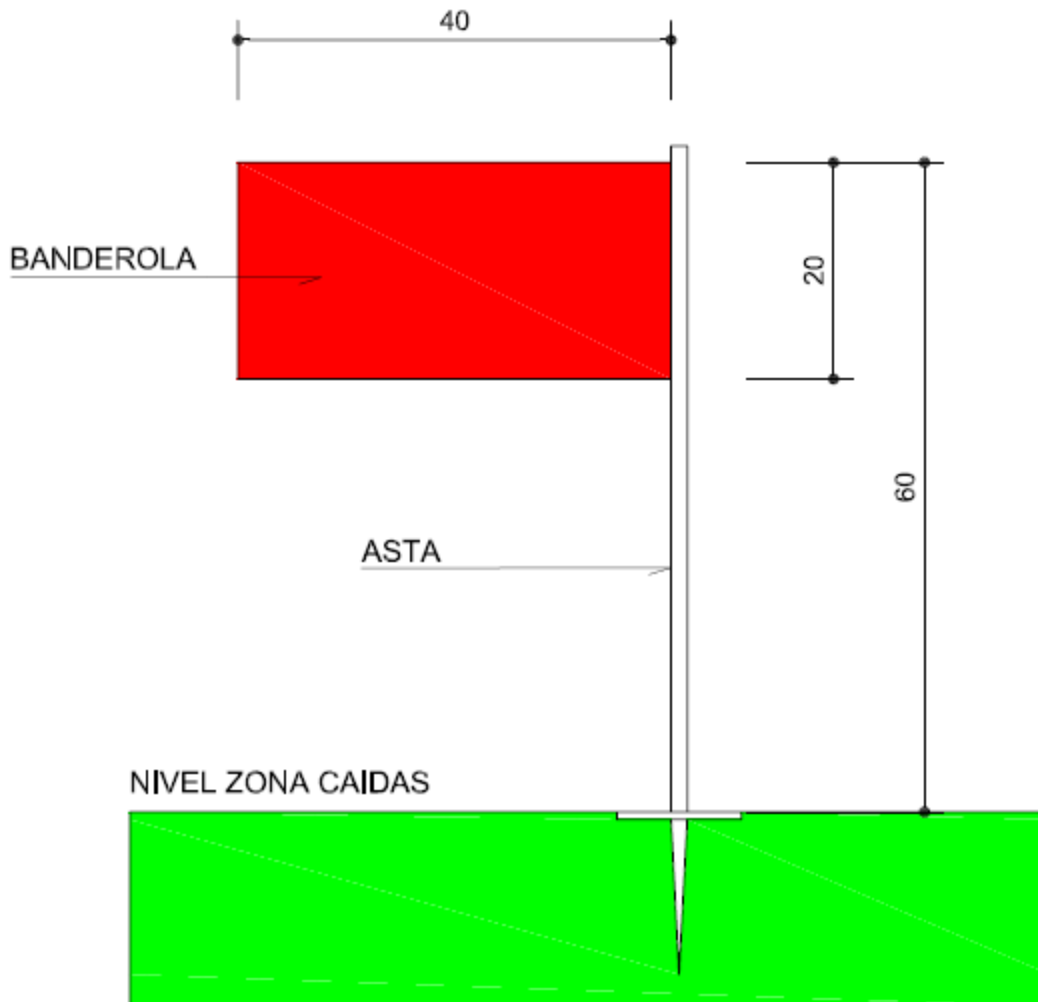
Existen tres tipos de banderines:

- **Banderines del sector:** son los que rematarán los extremos de las “líneas laterales del sector”. Serán enteramente metálicos protegidos de la corrosión, metal no oxidable o de otro material apropiado. La banderola será rectangular y de unas dimensiones aproximadas de 40 x 20 cm. El asta tendrá 8 mm de diámetro, elevándose sobre el nivel del pavimento un mínimo de 60 cm.
- **Indicadores de distancia:** pueden colocarse en la intersección de las “líneas laterales

del sector” y de las “líneas indicadoras de distancias”, pero no están reglamentadas sus características.

- **Banderines indicadores:** Según la categoría de la competición, debe señalarse con un banderín o disco especial la distancia del récord vigente, ya sea mundial, continental, nacional. Asimismo se dispondrá un banderín o indicador distintivo para señalar el mejor lanzamiento de cada concursante, debiendo colocarse a lo largo de una línea o cinta exterior de las “líneas laterales del sector”.

d) Disco

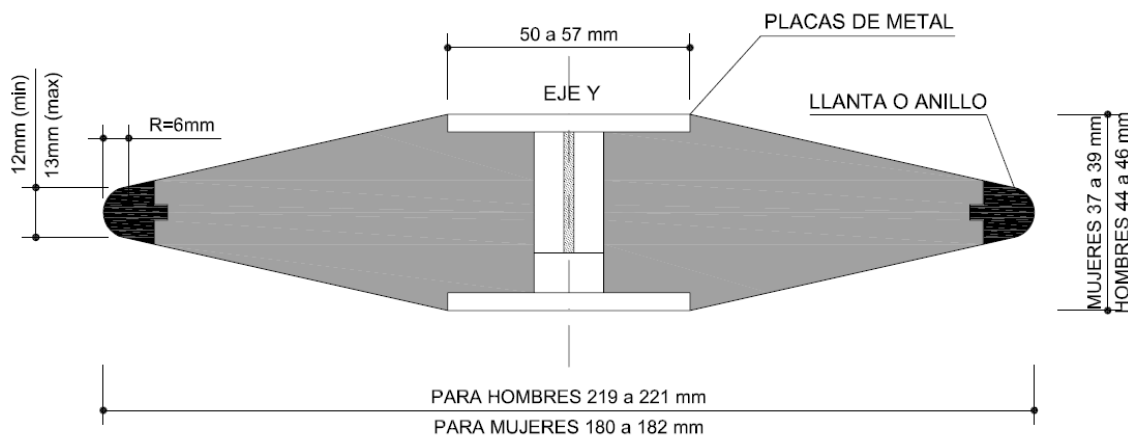


Banderín de sector (extraído de Normas NIDE)

El cuerpo del disco puede ser sólido o hueco y será de madera u otro material apropiado, con una llanta o anillo de metal, el borde del cual debe ser circular. La sección transversal del borde será redonda formando un verdadero círculo con un radio aproximado de 6 mm. Puede tener placas circulares metálicas incrustadas en el centro de sus caras. Alternativamente, el disco puede estar construido sin dichas placas de metal con tal de que el área equivalente sea plana y las medidas y peso total de disco correspondan a las especificaciones. Ambas caras del disco deberán ser idénticas y no presentarán muescas, puntas salientes ni bordes cortantes. Tendrán perfil recto desde el comienzo de la curva de la llanta o anillo hasta un círculo de un radio

25 mm como mínimo y 28.5 mm como máximo desde el centro del disco. El perfil del disco será diseñado de la manera siguiente: A partir del comienzo de la curva de la llanta, el espesor del disco aumentará de una manera regular hasta un espesor máximo D. El valor máximo se obtendrá sobre una distancia de 25 mm a 28.5 mm a partir del eje Y del disco. A partir de este punto hasta el eje Y el espesor del disco será constante. Las cotas superiores e inferiores del disco deben ser idénticas y el disco debe ser simétrico respecto al eje Y en lo que concierne a la rotación. El disco, incluyendo la superficie del anillo, no tendrá rugosidad y su acabado será liso uniforme en todas sus partes.

e) Jaula



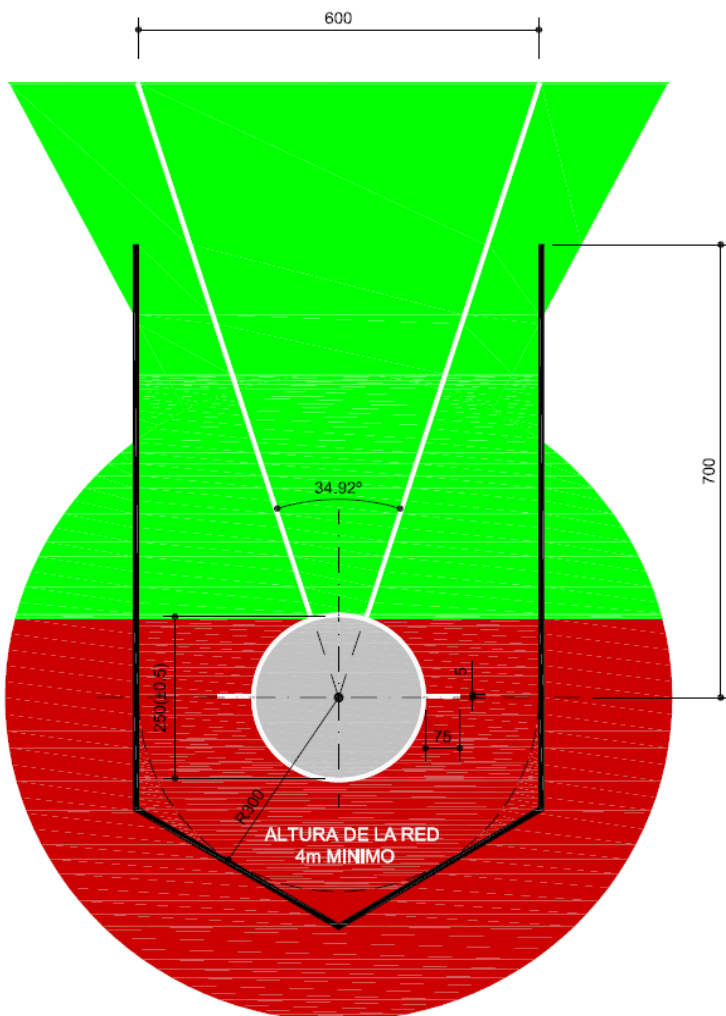
El disco (extraído de Normas NIDE)

Todos los lanzamientos deberán efectuarse desde el interior de la jaula para garantizar la seguridad de los espectadores, jueces y lanzadores. El diseño exacto de la jaula depende de las características constructivas definidas por el fabricante siempre y cuando cumplan con los factores reglamentarios que a continuación se enumeran. Dichos factores están previstos cuando la jaula se encuentra situada en un estadio con espectadores situados alrededor de todo el perímetro exterior de la pista y cuando en el terreno interior se simultanean con el lanzamiento de disco, otras pruebas atléticas. Cuando la jaula o jaulas, se encuentre en otra situación, (normalmente zonas para entrenamiento de lanzamientos), podrá ser permitido un diseño más simple. La jaula tendrá que diseñarse, fabricarse y conservarse de tal forma que sea capaz de detener un disco de 2 Kg moviéndose a una velocidad de hasta 25 m/s. Asimismo no deberá existir peligro de rebote en los elementos fijos de la jaula golpeando al lanzador o escapándose por la parte superior de la jaula. Por otro lado, ningún disco podrá abrirse camino a través de cualquier junta de la jaula o por debajo de los paneles de ésta.

- **Dimensiones de la jaula:** tiene forma de U y la anchura de la boca será de 6 m y estará situada a una distancia de 7 m delante del centro del círculo de lanzamiento. La altura de la red colgante o de los paneles de red será de 4 m como mínimo en su punto más bajo. La disposición de los paneles o redes traseros será tal que se encuentren a un mínimo de 3 m desde el centro del círculo.
- **La red:** puede estar hecha de cuerda de fibra natural o sintética apropiada, o

alternativamente, de alambre de acero dúctil y que tenga la capacidad de ser tensado. El tamaño máximo de la malla deberá ser de 50 mm para el alambre y 44 mm para la red de cuerda. La medida mínima del grueso de la malla o alambre depende de la construcción de la jaula, pero la fuerza de resistencia de la cuerda o cable a la rotura deberá ser, como mínimo, de 40 kg. A fin de garantizar la continua seguridad de la jaula, la red de acero deberá inspeccionarse, al menos, cada 12 meses. La inspección visual no es suficiente para la cuerda de fibra, en su lugar, deberán intercalarse en la red por los fabricantes, varios trozos de muestras (chivatos) de la cuerda estándar. Uno de estos podrá quitarse y comprobarse cada 12 meses para garantizar la continua resistencia de la red. La red puede estar en secciones o en forma continua suspendida de un armazón o estructura bien apoyado y reforzado. Es conveniente que la red se pueda elevar y bajar rápidamente. La red estará suspendida sin tocar los puntos de apoyo para que no pueda ser golpeada por un artefacto lanzado.

- **Estructura:** está formada generalmente por postes o soportes metálicos verticales, con el fin de sostener una pieza metálica en un plano horizontal que a 4 m de altura fije los cuerpos o paneles que constituyen la jaula. La estructura será lo suficientemente rígida de modo que no se desvíe de su posición debido al peso de la red y/o a la fuerza del viento.



- **Sujeción y Montaje:** la pieza metálica sustentante irá unida solidariamente a los soportes. La fijación al suelo de los soportes deberá ser preferentemente mediante un tubo de anclaje con tapa, en dado de hormigón y de la profundidad de empotramiento (al menos 30 cm) que proporcione la rigidez adecuada. Todo el conjunto de la jaula resistirá el empuje del viento.

- **Pintado:** todos los elementos metálicos deberán estar preparados para resistir todas las condiciones climatológicas o serán de metal no oxidable y estarán pintados de un color que contraste perfectamente con el fondo.

f) Mobiliario

Jaula para lanzamiento de disco
 (extraído de Normas NIDE)



Se colocará al exterior de la “jaula” el mobiliario necesario para que los jueces desarrollen su labor.

1.4.8. LANZAMIENTO DE PESO

a) Trazado de la zona

Las zonas de lanzamiento de peso deberán estar situadas con total independencia y distinta ubicación de las restantes especialidades atléticas, a excepción de la posible y parcial superposición de sus sectores de caída con los lanzamientos de disco, martillo y jabalina. Las zonas de lanzamiento de peso pondrán estar constituidas por un único círculo y sector o por varios círculos y sectores para permitir una práctica deportiva simultánea (ver fig. 9). La anchura de las líneas (pintadas o encaladas) o cintas existentes será de 5 cm, siendo exteriores a las áreas que delimitan. El marcaje de las líneas sobre la plataforma del círculo debe quedar perfectamente adherido, ser de carácter permanente así como enrasar con la superficie. El marcaje de las líneas o cintas sobre el sector de caídas, debe quedar perfectamente adherido y ser de carácter móvil, a no ser que dicho sector sea de carácter independiente a los demás. Del trazado completo puede especificarse los siguientes detalles:

- **Línea media del círculo:** es la línea que limita la mitad posterior del círculo. Es perpendicular al eje central del sector caídas, coincidiendo su borde posterior con el centro del círculo. La línea se prolongará y se pintará, un mínimo de 75 cm al exterior del círculo y a partir de ambos extremos, con una anchura de 5 cm y de color blanco.
- **Líneas laterales del sector:** el sector de caídas estará limitado lateralmente por las líneas laterales del sector. Las líneas laterales del sector de caída pueden trazarse con exactitud estableciendo una distancia de 12 m entre dos puntos situados sobre cada línea del sector a 20 m del centro del círculo. Por cada metro que se avance desde el centro del círculo la distancia entre las líneas del sector se incrementará en 0.60 m. La abertura del sector (separación recta entre los bordes interiores de las “líneas laterales”) correspondiente a una determinada distancia, deberá ser la que se obtenga multiplicando esa distancia por el factor 0.60.
- **Líneas indicadoras de distancia:** es optativo el marcaje sobre la zona de caídas de determinadas líneas que indiquen distancias enteras de lanzamiento de 2 en 2 metros. Estas líneas serán arcos de circunferencia trazados con centro en el círculo y con radios de 8-10-12-14 m y así sucesivamente, para marcar esas distancias. Estos arcos facilitarán la apreciación visual de las distancias por parte de lanzadores y espectadores.

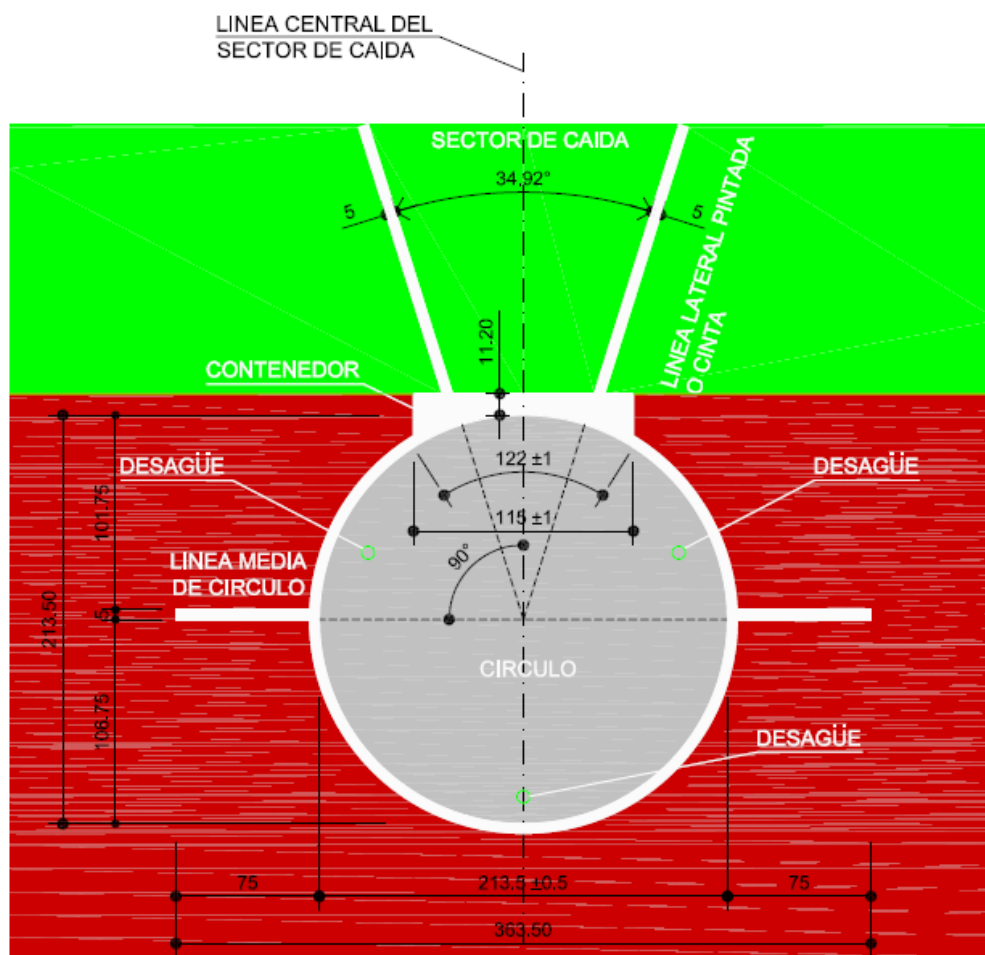
b) El círculo y su contenedor

El círculo es la zona desde la cual debe lanzarse el peso. Un tope o contenedor se colocará firmemente fijado al suelo, en la parte central de la semicircunferencia que limita la mitad frontal del círculo, próxima al sector de caídas. La circunferencia límite estará constituida por una pletina de hierro, acero u otro material apropiado de un espesor mínimo de 6 mm y en su parte



superior estará al mismo nivel del terreno exterior. La pletina estará normalmente formada por una serie de piezas curvas, para fijarlas solidariamente a la plataforma base del círculo, de modo que sus caras interiores constituyan una circunferencia perfecta. El tubo o pletina se fijará de forma que su cara superior esté al mismo nivel que el terreno exterior y 20 mm (± 6 mm) más alta que la superficie interior del círculo. Esta pletina o tubo estará preparado para resistir todas las condiciones climatológicas, debiendo estar pintado de blanco en sus caras vistas. Se permitirá la existencia y utilización de círculos de carácter portátil siempre y cuando reúnan las características anteriores. El contenedor será de madera o cualquier otro material apropiado de modo que esté preparado para resistir todas las condiciones climatológicas. Estará construido de manera que pueda ser fijado sólidamente al suelo, resistiendo el empuje del pie del lanzador, al final de su esfuerzo. Deberá estar pintado en blanco. La cara interior del contenedor se colocará sobre y en la prolongación de la cara interior de la pletina o tubo; para adaptarse al círculo, el contenedor deberá tener una longitud sobre la cara interior (medida sobre el arco) de 122 cm (± 1 cm) así como una anchura de 11.2 cm a 30 cm y una altura a partir del nivel interior del círculo de 10 cm (± 0.2 cm), tendrá una cuerda de 115 cm (± 1 cm) de longitud para un arco igual al del círculo.

c) Banderines o indicadores



Círculo (extraído de Normas NIDE)

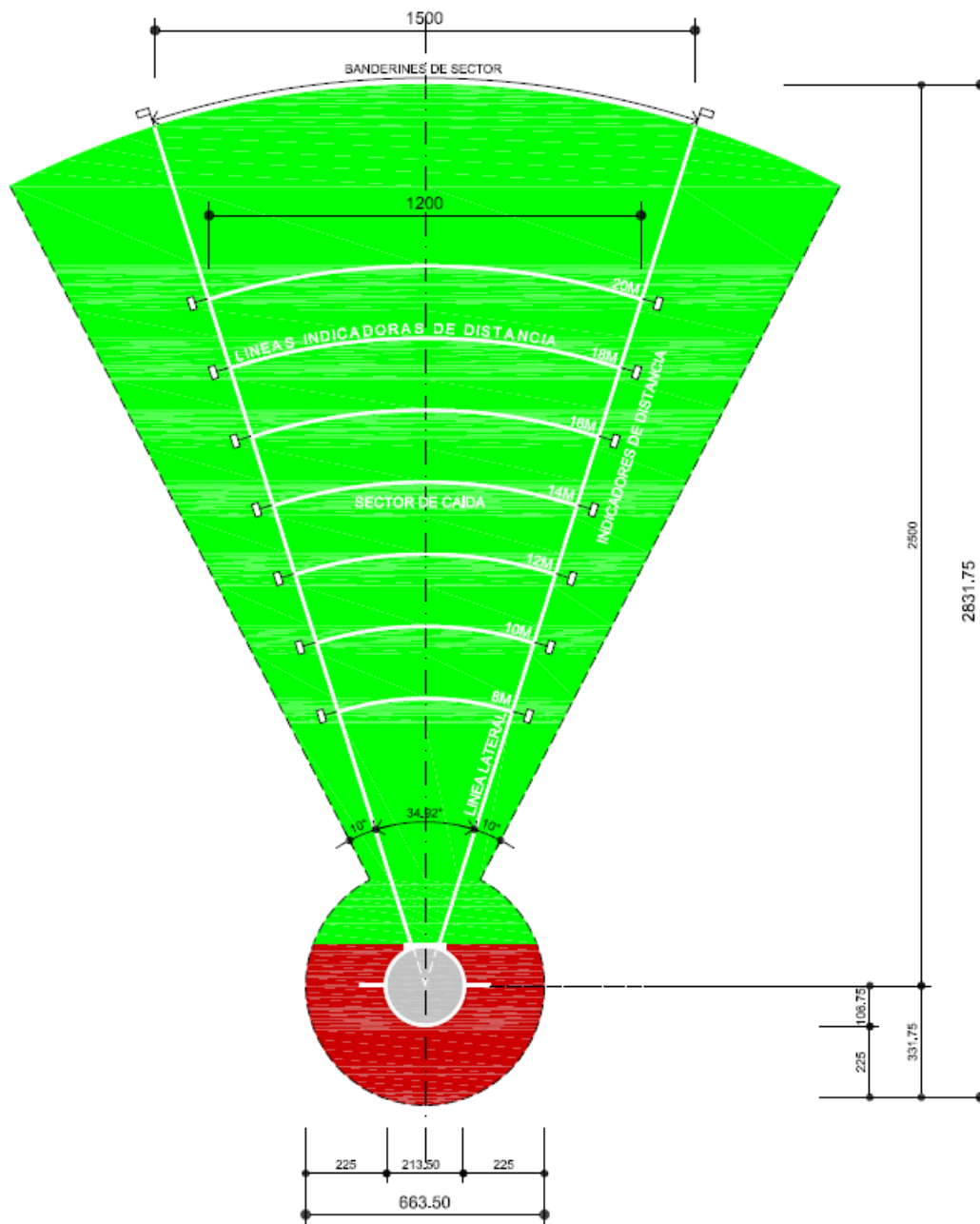


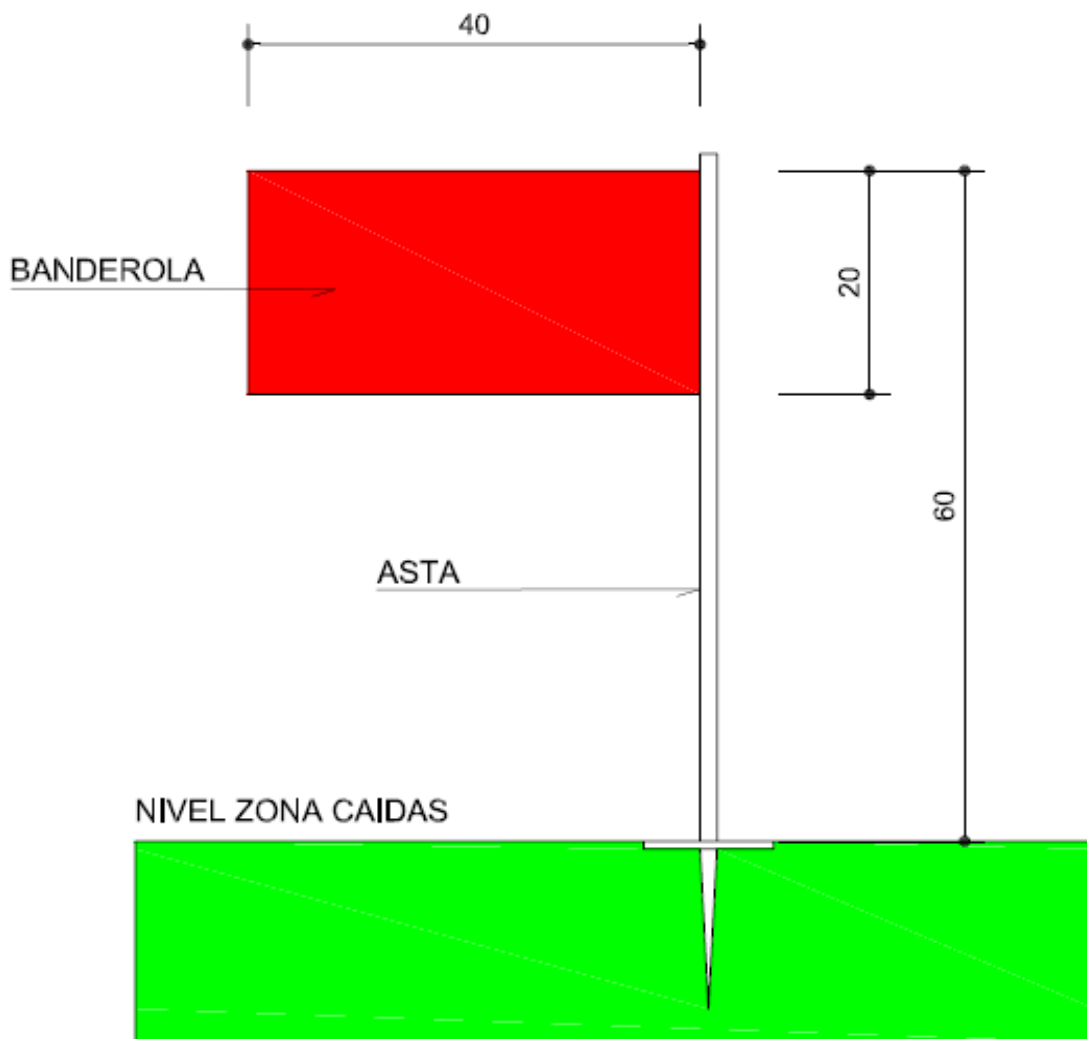
Fig. 9. Trazado de la zona (extraído de Normas NIDE)

Existen tres tipos de banderines:

- **Banderines del sector:** son los que rematarán los extremos de las “líneas laterales del sector”. Serán enteramente metálicos protegidos de la corrosión, metal no oxidable o de otro material apropiado. La banderola será rectangular y de unas dimensiones aproximadas de 40 x 20 cm. El asta tendrá 8 mm de diámetro, elevándose sobre el nivel del pavimento un mínimo de 60 cm.
- **Indicadores de distancia:** pueden colocarse en la intersección de las “líneas laterales

del sector” y de las “líneas indicadoras de distancias”, pero no están reglamentadas sus características.

- **Banderines indicadores:** Según la categoría de la competición, debe señalarse con un banderín o disco especial la distancia del récord vigente, ya sea mundial, continental, nacional. Asimismo se dispondrá un banderín o indicador distintivo para señalar el mejor lanzamiento de cada concursante, debiendo colocarse a lo largo de una línea o cinta exterior de las “líneas laterales del sector”.



Banderín de sector (extraído de Normas NIDE)

Tendrá forma esférica y será macizo, de hierro, latón u otro material más duro que este último, o bien una envoltura de cualquiera de estos metales, rellena de plomo u otro material. Su superficie será lisa. El peso establecido para la categoría masculina está entre los 7.265 kg y los 7.285 kg, oscilando sus diámetros entre los 11 y los 13 cm, y para la femenina oscilará entre los 4.005 kg y los 4.025 kg, contando con unos diámetros de entre 9.5 y 11 cm.



e) Mobiliario

Se colocará al exterior de la plataforma del círculo, el mobiliario necesario para que los jueces desarrollen su labor.

I.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS GRADAS

I.5.1. CONDICIONES DE LOS GRADERÍOS PARA ESPECTADORES DE PIE

1. Se prohíben los planos inclinados superiores a 50%, para los espectadores que han de permanecer de pie. A éstos se destinarán graderías de peldaños horizontales que, aún en el caso de que fueran de tierra, tendrán, cuando menos, un borde construido con algún material fijo y suficientemente sólido. Estos peldaños serán de 60 centímetros de altura y a cada espectador se destinará un ancho de 50 centímetros.
2. La longitud de una fila que tenga accesos desde pasillos situados en sus dos extremos será de 20 m, como máximo. Cuando la fila sólo disponga de acceso por un extremo, la longitud de esta será de 10 m, como máximo.
3. La diferencia de cota entre cualquier fila de espectadores y alguna salida del graderío será de 4 m, como máximo.
4. En graderíos y tribunas con más de cinco filas y cuya pendiente exceda el 6% se dispondrá una barrera continua o rompeolas de 1.1 m de altura, como mínimo, delante de la primera fila, así como barreras adicionales de la misma altura a la distancia horizontal que se indica en la tabla 2.1 en función de la pendiente del graderío.
5. Las zonas, donde el público pueda permanecer de pie, serán aforadas a razón de una persona por cada 0.50 metros cuadrados, en el frente que da al terreno de juego.
6. Cada 14 metros de graderío habrá un paso de 1 m que no podrá ocuparse durante el espectáculo. Las localidades deberán estar separadas del terreno de juego con una barandilla o cerramiento, debiendo estar dicha separación a una distancia mínima de 2.50 metros.

Para limitar al máximo los riesgos producidos por situaciones de alta ocupación en graderíos de estadios, pabellones, etc., previstos para más de 3000 personas de pie, el CTE establece una serie de condiciones que se especifican a continuación.

Tabla 2.1 Distancia máxima entre barreras

Pendiente	Distancia entre barreras D (en metros)
$6\% \leq P \leq 10\%$	5
$10\% \leq P \leq 25\%$	4
$25\% \leq P \leq 50\%$	3

La tabla anterior se encuentra en el DB-SUA 5 del CTE: recomendaciones técnicas y requisitos. Evacuación de ocupantes.



Las barreras resistirán una fuerza horizontal de 5.0 kN/m aplicada en el borde superior.

No existirán más de 2 aberturas alineadas en filas sucesivas de barreras. La línea que une en planta dichas aberturas formará un ángulo menor que 60° con respecto a las barreras. Las aberturas tendrán una anchura comprendida entre 1.10 m y 1.40 m.

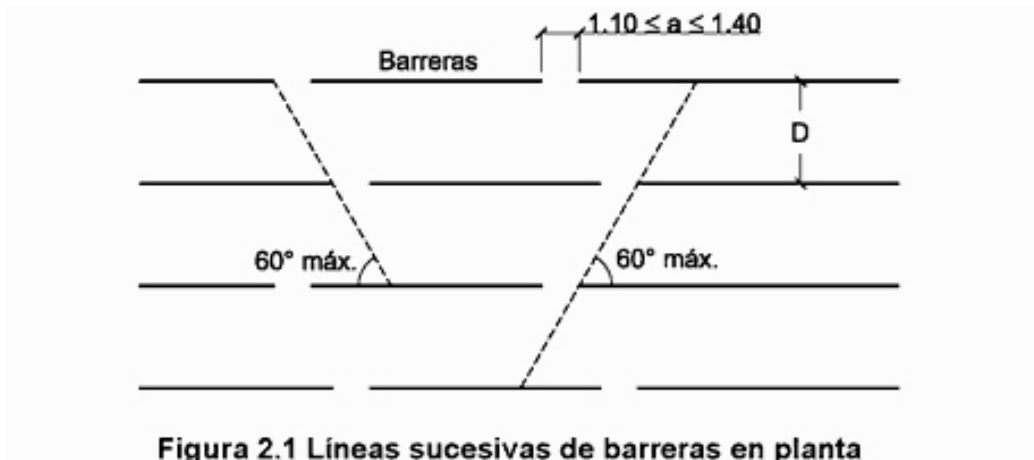


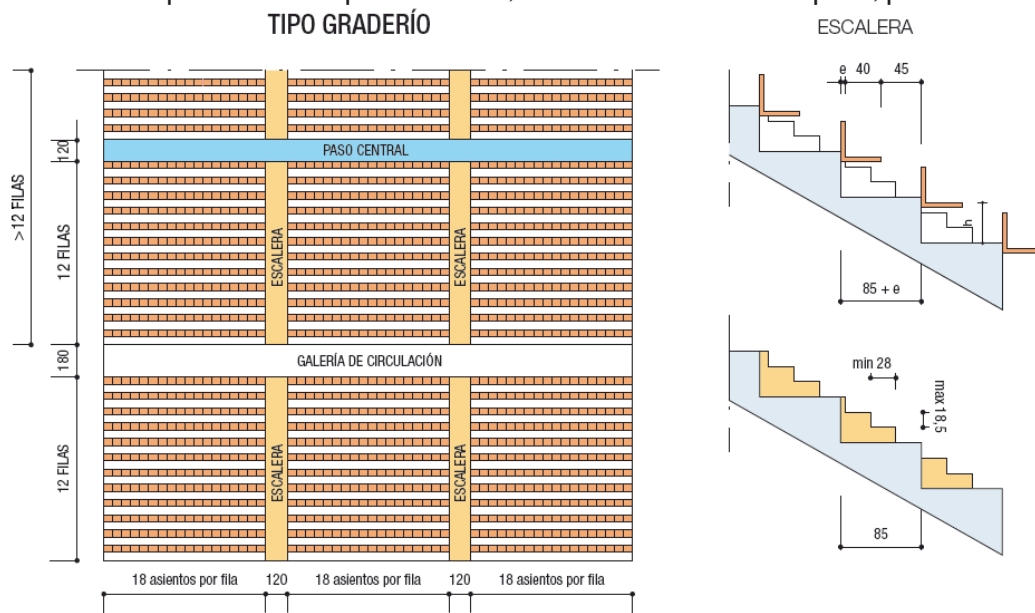
Figura 2.1 Líneas sucesivas de barreras en planta

I.5.2. CONDICIONES DE LOS GRADERÍOS PARA ESPECTADORES SENTADOS

(Fig. 10) figura obtenida de DB-SUA 5 del CTE: recomendaciones técnicas y requisitos. Evacuación de ocupantes.

1. En primer lugar, los aforos de los recintos estarán en relación con los anchos de las vías públicas o espacios abiertos colindantes, en la proporción de 200 espectadores o concurrentes o fracción, por cada metro de anchura de éstos, y una única persona por asiento.
2. Las graderías dispondrán de amplias salidas con escaleras suaves o rampas de 1.20 metros de ancho por cada 200 espectadores o fracción y en número proporcional a su aforo.
3. Las escaleras para los pisos altos tendrán como mínimo 1.80 metros de anchura. Por cada 450 espectadores o fracción habrá una escalera que evacuará directamente a la fachada o fachadas o a pasillos independientes.
4. Los asientos deberán ser irrompibles, a prueba de fuego y capaces de resistir las inclemencias climáticas, sin deterioro indebido y pérdida de su color
5. Las localidades, en todos los campos, cualquiera que sea su categoría, serán fijas y numeradas, la identificación de las filas deberá estar claramente señalizada en los pasillos o corredores y en un lugar claramente visible en los extremos del primer asiento de cada fila.
6. Las localidades, destinadas a asientos, deberán ser filas de 0.85 metros de fondo, de los cuales se destinarán 0.40 metros al asiento y los 0.45 metros restantes al paso, con un ancho de 0.50 metros cada asiento, como mínimo.

7. Los pasos centrales o intermedios serán, cuando menos, de 1.20 metros de ancho.
8. Las galerías o corredores de circulación serán de 1.80 metros por cada 300 espectadores, con un aumento de 0.60 metros por cada 250 más o fracción.
9. Entre dos pasos, el número de asientos de cada fila no podrá ser mayor de 18 y por cada 12 filas deberá existir un paso con el ancho señalado en el punto 6 de este apartado.
10. Líneas de visión: Se dispondrán las localidades con la pendiente y requisitos necesarios de modo que desde cualquiera de ellas, cuando el lleno sea completo, pueda verse el



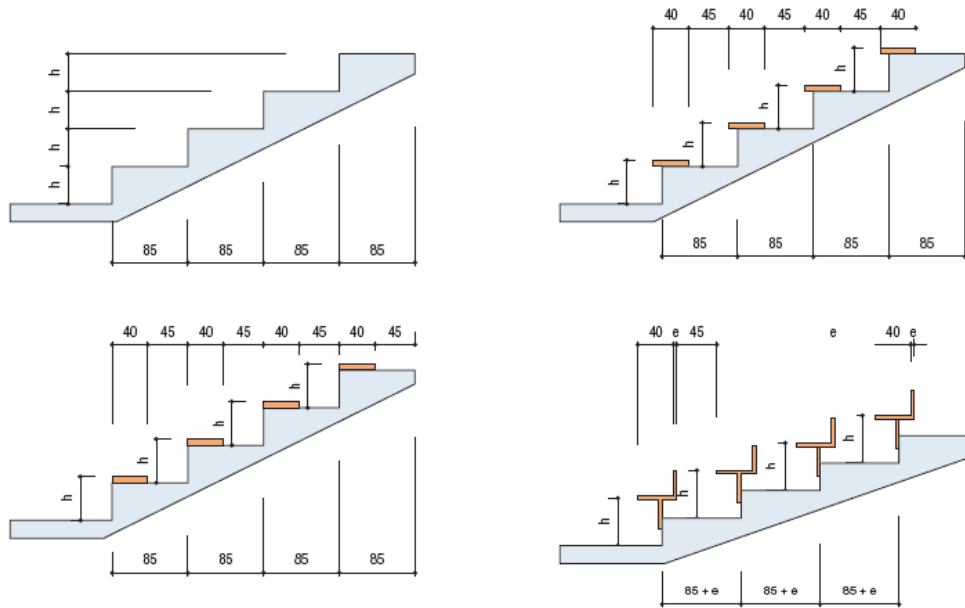
terreno de juego. Al calcular el ángulo de visión, se habrá de tener en cuenta que se puedan colocar vallas de publicidad con una altura máxima de 90-100 cm alrededor del terreno de juego a una distancia de cuatro o cinco metros de las líneas de banda, y cinco metros detrás del centro de las líneas de meta, reduciendo progresivamente el ángulo hasta 3 metros a la altura de los banderines de esquina. Un criterio mínimo simplificado es que cada espectador en el estadio pueda ver por encima de la cabeza del espectador sentado en línea directa dos filas más adelante.

11. En la primera fila y cada seis se dispondrán fuertes barandillas para contención del público. También se dispondrán en lo alto de las graderías y en los pasos de éstas, cuando ofrezcan peligro.
12. Cada 14 metros de gradería habrá un paso de un metro que no podrá ocuparse durante el espectáculo.
13. Las localidades deberán estar separadas del terreno de juego, con una barandilla o cerramiento debiendo estar esta separación a una distancia mínima de 2.50 metros.



14. Las gradas, escaleras y toda clase de dependencias y lugares destinados al público deberán resistir en condiciones normales, además de su propio peso, una sobrecarga de 400 kilos por metro cuadrado horizontal. La Autoridad dispondrá, en su caso, que se realicen las pruebas de resistencia que juzgue pertinentes, para determinar las condiciones de resistencia y seguridad.
15. La estructura de todas las construcciones serán de materiales resistentes al fuego, de acuerdo con las normas vigentes. Únicamente se podrán tolerar los entramados de madera en los campos cuyo aforo sea inferior a 5.000 espectadores, pero con la condición de que estén impregnados y protegidos con sustancias ignífugas, declaradas como tales por el Ministerio de Industria y Energía y aplicadas por Empresas o laboratorios debidamente autorizados.
16. Los valores dados como “valor mínimo” sólo son admisibles en instalaciones existentes. Todas las instalaciones de nueva construcción o remodelación deberán usar como valores mínimos los recomendables.
17. Se puede conseguir la subdivisión apropiada del área de visión usando elementos de separación. Cada subdivisión de un área se debe denominar sector. Cada sector debe tener sus propias entradas y salidas. Debe haber un mínimo de dos salidas por sector.
18. Al menos debe existir una zona en cada instalación destinada a espectadores usuarios de sillas de ruedas. Estas zonas deben ser accesibles a los usuarios de silla de ruedas mediante un acceso continuo que conste de una sección plana, rampas y en caso necesario, ascensores y/o cualquier otro medio de elevación.
19. El número mínimo de localidades para sillas de ruedas se recomienda que sea de una localidad por cada 200 espectadores, con un mínimo de dos localidades por instalación. Se deberá tener en cuenta la ubicación del acompañante del usuario de silla de ruedas y toma de energía eléctrica para equipo de asistencia.
20. Los espectadores discapacitados deberán disponer de su propio portón de entrada, desde el cual tendrán acceso directo con las sillas de ruedas a sus respectivos lugares, los que no deberán estar ubicados en zonas en las que su incapacidad para desplazarse rápidamente constituya un obstáculo para los demás espectadores en caso de emergencia. Las personas discapacitadas deberán estar protegidas de la intemperie.
21. Las plataformas de los discapacitados con sillas de ruedas no deberán encontrarse en un lugar donde la vista del terreno de juego de sus ocupantes pueda ser obstruida por espectadores que brincan, o por banderas y pancartas que cuelgan delante de ellos. Análogamente, la ubicación de los espectadores discapacitados no deberá obstaculizarla vista de los aficionados sentados detrás de ellos.
22. Los servicios higiénicos de las personas discapacitadas se encontrarán cerca de la plataforma y serán de fácil acceso, al igual que los puestos de bebidas y comidas.
23. Las instalaciones de carácter eventual, portátiles o desmontables deberán reunir las condiciones de seguridad, higiene y comodidad necesarias para espectadores

o usuarios.



h: 45 cm máx - 42 cm recomendable
e: grosor del respaldo del asiento

(Fig 11) Medidas de los asientos (extraído del Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra. Cotas en centímetros)

1.5.3. DETERMINACIÓN DEL AFORO

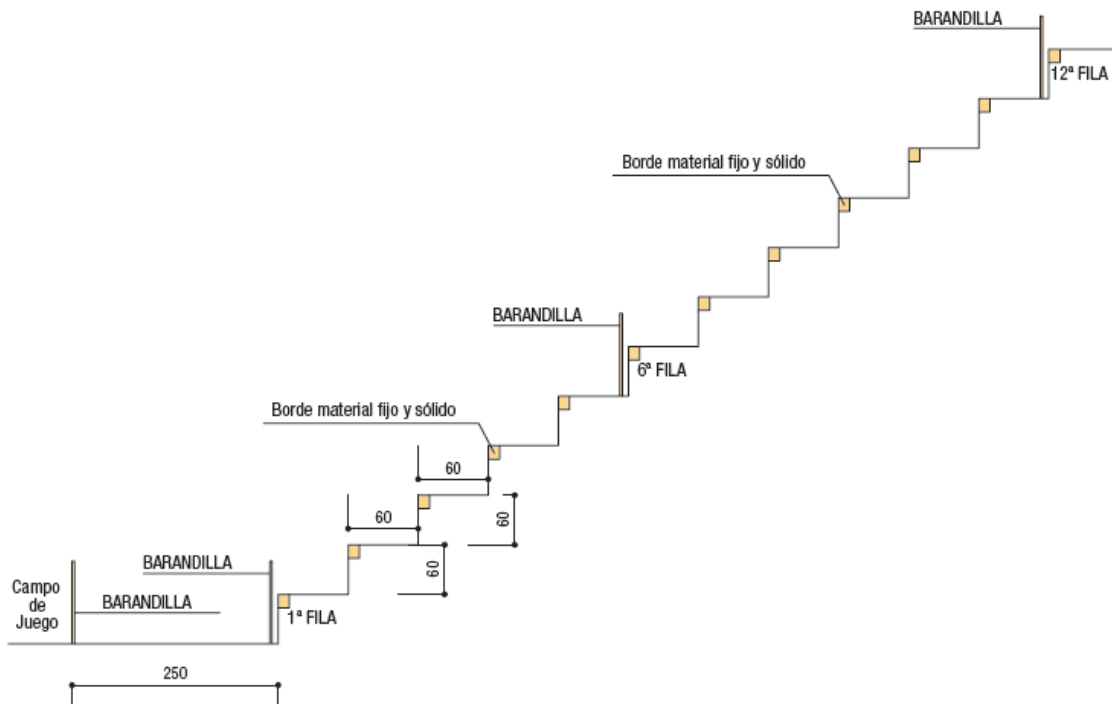
Localidades de pie

Con zonas de paso:

Máximo 47 espectadores por cada 10 m² (sin incluir la superficie ocupada por las zonas de paso).

Sin zonas de paso:

Máximo 47 espectadores por cada 10 m² (sin incluir la superficie teórica ocupada por las zonas de paso).



Localidades de pie (extraído del Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra)

Localidades sentadas

Escalones sin asientos o bancos:

Se obtiene dividiendo el desarrollo lineal de las filas, en metros, (pasillos no incluidos) por el coeficiente $l = 0.45$ m. (mínimo), $l = 0.5$ m. como valor recomendado.

Asientos individuales:

Nº total de localidades:

Localidades para sillas de ruedas

El número mínimo de localidades para sillas de ruedas se recomienda que sea de una localidad por cada 200 espectadores, con un mínimo de dos localidades por instalación. Se destinará una superficie de $1 \text{ m.} \times 1.25 \text{ m.}$ por cada localidad.

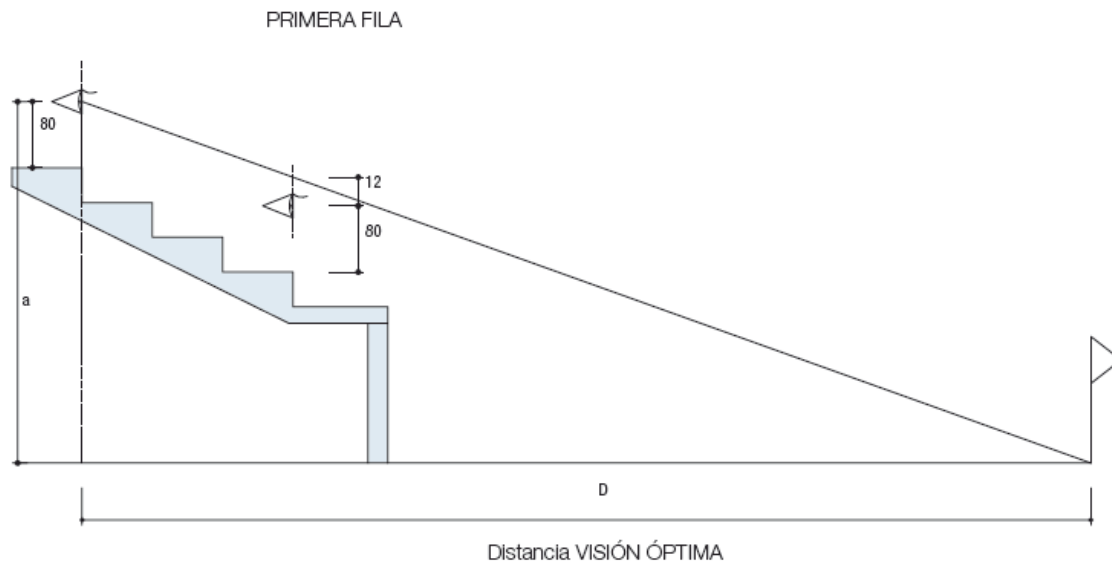
Capacidad de evacuación del área de visión

Salida del área de visión 1.20 m. (anchura mínima).

Línea de visión

Se dispondrán las localidades con la pendiente y requisitos necesarios de modo que desde cualquiera de ellas, cuando el lleno sea completo, pueda verse la cancha, el terreno de juego o el circuito de carrera en toda su extensión.

Las gradas deben respetar el valor mínimo de la distancia horizontal “D” entre los ojos de un espectador situado a la altura de los ojos “a” y el punto más cercano de atención, a lo largo de la línea de visión, que se obtiene a partir de la construcción de la figura siguiente:



Distancia de visión óptima (extraído del Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra)

1.5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE VIOLENCIA

Los campos donde se celebren competiciones deportivas de ámbito nacional o internacional y de carácter profesional dispondrán de las instalaciones que se indican a continuación, de acuerdo con el Reglamento para la prevención de la violencia en los espectáculos deportivos (R.D. 769/93) y la Ley del Deporte:

- Sistema informatizado de control y gestión de venta de entradas y acceso al recinto
- Todas las localidades para espectadores serán de asiento y se dispondrán zonas separadas y distantes para ubicar a los aficionados de los equipos contendientes, impidiendo mediante verjas u otros elementos la circulación entre ambas zonas.
- Los medios de comunicación dispondrán de zonas reservadas separadas de los espectadores.
- Existirá, para las competiciones de la máxima categoría profesional, una Unidad de Control Organizativo (U.C.O.) desde donde el Coordinador de seguridad dirigirá el dispositivo de seguridad.



La Unidad de Control Organizativo estará situada en zona estratégica del recinto deportivo, con vista general del interior del estadio, con buenos accesos y comunicación con el interior y el exterior del campo. Contará con los siguientes equipos:

- Circuito cerrado de TV con cámaras fijas para controlar el exterior e interior del recinto, cubriendo las zonas de acceso y las gradas y proporcionando una visión total del recinto.
- Dispondrá de medios de grabación para registrar actitudes y comportamiento del público. A criterio del Coordinador de seguridad se colocarán cámaras móviles en cada acontecimiento deportivo.
- Sistema de megafonía propio con alcance suficiente para el interior y exterior del recinto y con sistema de seguridad que permita anular el sistema de megafonía general del recinto.
- Emisora de conexión con la red de Policía Local, Nacional, Medios Sanitarios y Protección Civil.
- Central telefónica con las extensiones policiales exteriores e interiores.

Además contará con los mandos de apertura automática de barreras y vallas de protección y separación de espacios, así como los medios mecánicos, electrónicos u otros que permitan controlar el aforo y el ritmo de acceso de espectadores por zonas.

La presencia de la policía y/o del personal de seguridad en la zona de juego, o cerca de la misma, representa una situación ideal.

1.5.5. SEPARACIÓN ENTRE TERRENO DE JUEGO Y ESPECTADORES

En campos donde se celebren competiciones nacionales de 1ª y 2ª División e internacionales se dispondrán elementos de separación entre el terreno de juego y los espectadores.

Los elementos de separación pueden consistir en vallas, pantallas transparentes, fosos, desnivel de la 1ª fila de espectadores respecto del campo de juego u otros sistemas, de forma que impidan la invasión del terreno de juego por los espectadores, sin que puedan representar un peligro para los mismos en caso de pánico y sin impedir, si fuera necesaria, la evacuación de emergencia en dirección al área de juego, salvo que existan formas adecuadas de evacuación hacia los lados o hacia atrás de los graderíos que hagan innecesario el uso del campo de juego para este fin.

Las vallas y pantallas, si existen, tendrán una altura mínima de 2.50 m sobre el nivel de la primera fila de espectadores. La composición de la valla no deberá permitir la introducción de los pies para facilitar la escalada, ni deberá impedir una buena percepción visual del juego tanto frontal como lateral. Las vallas bien sean desmontables o fijas irán ancladas de forma conveniente y a tramos modulares no superiores a 3 m intercalando para ello elementos rígidos metálicos, debiendo estar calculados para resistir el empuje del público.



Los fosos, si existen, tendrán un ancho mínimo de 2.50 m y una profundidad de 2 m a 3 m, se colocarán barreras que impidan la caída al foso tanto desde el graderío de espectadores como desde el terreno de juego. El desnivel de la 1ª fila de espectadores respecto del campo de juego, si existe, será de 3 m con barandilla de protección frente a caídas. Estos sistemas deben ser compatibles con una correcta visibilidad del campo de juego por los espectadores.

También pueden ser eximidos de disponer de elementos de separación los campos que cumplan los siguientes requisitos:

- Sus localidades de espectadores sean solamente de asiento.
- La Entidad titular del campo se comprometa a adoptar las medidas necesarias y suficientes para mantener la seguridad y el buen orden en las competiciones deportivas que se celebren en el campo, con los medios humanos y materiales necesarios.
- Asumir las responsabilidades de cualquier índole que pudieran surgir.

Los graderíos de espectadores deberán estar divididos al menos en cuatro sectores, cada uno con sus propios accesos, aseos de público y otros servicios.

La circulación de jugadores, árbitros, entrenadores, técnicos, etc. desde vestuarios al campo de juego será en lo posible subterránea o al menos protegida en toda su extensión.

1.5.6. FOSOS

Se podrá utilizar fosos de cierta anchura y profundidad para proteger el terreno de juego.

Ventajas: Proteger la zona de juego sin crear el impacto visual negativo de las vallas.

Inconvenientes: Las personas puedan caer en los mismos.

Para evitar esta situación, se deberá colocar barreras suficientemente altas, tanto del lado de los espectadores como del lado del terreno de juego. Como estas barreras pueden constituir un peligro para los jugadores, a menos que se encuentren a una distancia segura de las demarcaciones del campo, los fosos podrán considerarse solamente en estadios grandes y espaciosos. No representan una solución ideal para un estadio de atletismo con una configuración de la zona de juego relativamente estrecha, ya que aumentan la distancia entre el terreno de juego y los espectadores.



2 / CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO



2. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para llevar a cabo un buen mantenimiento de una instalación deportiva, es recomendable realizar una planificación y plasmarla en un documento en el cuál se tengan en cuenta las características específicas de cada material o equipo, y las propias específicas de la instalación deportiva, donde están ubicados (edificio, climatología, modelo de gestión, etc.). El documento que analice y planifique el mantenimiento será conocido como el Plan de Mantenimiento.

Cabe decir, que el Plan de Mantenimiento es una herramienta adecuada y útil, pero también a partir de ahora obligatoria. En el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE), obliga a la inclusión de la documentación de una obra ejecutada que se entrega al promotor, un “[...] *plan de mantenimiento con la planificación de las operaciones programadas para el mantenimiento del edificio y de sus instalaciones [...]*”, además se especifica que en el uso y conservación del edificio se debe de “[...] *llevar a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargando al técnico competente las operaciones programadas para el mantenimiento del mismo y de sus instalaciones [...]*” Si bien esta obligatoriedad se aplica sólo a los edificios de nueva planta, cabe observar que esta normativa se hace eco de la extraordinaria demanda social existente en cuanto a calidad, y deberíamos tenerlo en cuenta como reflejo de dicha demanda.

El plan de mantenimiento debe de pasar por dos fases muy importantes, la primera es la elaboración y redacción del plan, y la segunda es la implantación y el seguimiento del mismo. En las dos fases se debe de imprimir el mismo esfuerzo, ya que una sin la otra hará que no consigamos alcanzar nuestras aspiraciones.

Un buen documento de planificación de mantenimiento de una instalación sin su implantación correcta se queda en papel mojado, haciendo que algo que necesita que sea contundentemente práctico se quede simplemente en lo utópico. Y es necesario enfatizar que tanto en una fase como en la otra, contar con la colaboración y opinión de todos los agentes intervinientes (operarios, encargados, directores y técnicos, entre otros) es fundamental para tener una visión global de los problemas a solucionar.

En la fase de elaboración y redacción, primero se deberá de conocer la instalación, identificando los elementos que la componen y sus características tanto intrínsecas, como en la relación a su entorno, como son la climatología, la gestión, etc., que también influyen en su mantenimiento. Una vez identificados los componentes de la instalación deportiva, se deberán establecer las operaciones de mantenimiento de cada material, equipo o instalación, con su descripción y metodología de actuación, su frecuencia y los recursos materiales y humanos necesarios. La descripción, frecuencia y recursos de cada una de estas operaciones se puede sintetizar en unas fichas de mantenimiento de fácil comprensión, que hacen práctico su uso cotidiano e incluso su seguimiento y control.

Las operaciones de mantenimiento que se deben de tener en cuenta en el Plan de Mantenimiento, deben de contemplar todas las facetas del mantenimiento, que son:

- **El mantenimiento preventivo:** son aquellas operaciones de mantenimiento enfocadas a prevenir un deterioro o una merma en las características del material, equipo o instalación intervenida en el tiempo. Dentro de él se engloban también el mantenimiento



técnico-legal (que es aquél que obligatoriamente hay que realizar por la prescripción de normativas de obligado cumplimiento), y la limpieza (fase muy importante, ya que interviene y afecta a aspectos tan relevantes como la salubridad, la conservación de materiales y la propia estética de la instalación, que es uno de los aspectos que más valoran los usuarios).

- **El mantenimiento correctivo:** son aquellas operaciones de mantenimiento consistentes en la reparación o reposición de un daño o merma de alguna de las características de un material, equipo o instalación, que ya se ha producido.

Además se deben de identificar los recursos materiales y humanos y los productos de los que se dispone, ajustándolos a las demandas establecidas en las operaciones de mantenimiento. Se deberá de formar al personal para que conozca bien los elementos sobre los que se va actuar, la propia instalación y los procedimientos de actuación de mantenimiento. Por último, el plan de mantenimiento debe de valorar los costes que van a acarrear las operaciones de mantenimiento para que se tengan en cuenta en los gastos generales de la instalación, y no sea un gasto añadido que sea susceptible de entrar en recortes presupuestarios.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se tendrá una buena planificación del mantenimiento, pero quedaría la segunda fase que anteriormente comentábamos, tan importante o más que esta, que es la fase de implantación y seguimiento. Una correcta implantación debería de contar con estos aspectos:

Una distribución del plan de mantenimiento a todos los agentes que intervienen (personal, empresas colaboradoras, director, encargados, técnicos de mantenimiento, etc.) para que conozcan la planificación realizada y los pormenores de las actividades a realizar.

El nombramiento de responsables, tanto para la realización de las operaciones como para el seguimiento y control de las mismas, que garanticen el cumplimiento del plan.

Formación del personal encargado de realizar las operaciones de mantenimiento.

Elaboración de fichas de seguimiento de las operaciones periódicas (preventivo) y de las operaciones de mantenimiento correctivo más usuales, que hagan más operativo el control, o bien un asistente informático que ayude a gestionarlo. Si se facilita la labor del control, reduciendo el tiempo que se interviene, se garantizará que éste se realice adecuadamente.

Si logramos hacer cumplir estas pautas, podremos tener un alto porcentaje de éxito en la conservación de nuestras instalaciones deportivas, para que se garantice que las prestaciones que se ofrecen el primer día de apertura sigan vigentes en el futuro.

2.1. DE LA PISTA DE ATLETISMO

Limpieza de la superficie

La limpieza de este tipo de pavimentos no se puede realizar con mopa debido a la textura rugosa que tiene, por lo que se realizará una limpieza con agua a presión y un jabón neutro,



mediante una máquina compresora y un difusor. Se deberá de tener en cuenta que existen máquinas que pueden llegar a producir presiones muy elevadas, que en el caso en que se actúe cerca de la pintura de marcaje pueden llegar a desprenderla. Debido a esto es recomendable no acercarse en exceso la boquilla al pavimento.

Limpeza de canaletas

Las canaletas de evacuación de aguas superficiales en pavimentos de exterior, se colmatan de suciedad y arena procedente de los fosos de salto. Esto hace que pierdan eficacia e incluso que nazcan hierbas. Para ello se limpiarán con agua a presión y se eliminarán las decantaciones que existan en los areneros previos a la red de saneamiento.

PLANIFICACION DE OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS PAVIMENTOS DE ATLETISMO	
OPERACIONES	FRECUENCIA
Limpeza de la suciedad superficial	Trimestral
Limpeza de canaletas	Anual, previa al período de máximas lluvias

2.2. DE LA RÍA

Vaciado de la ría y limpieza

Se procede al vaciado de la ría después de que ésta haya sido utilizada. Una vez se ha vaciado la ría, la zona que lleva pintura plástica se limpia con agua y jabón neutro, y la zona de pavimento sintético se limpia de igual forma que en el apartado anterior.

Limpeza de desagües

Durante el vaciado de la ría, puede ser que haya suciedad y arena procedente de los fosos de salto, lo que puede provocar que se atasque. Para ello se limpiará con agua a presión.

PLANIFICACION DE OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA RÍA DE ATLETISMO	
OPERACIONES	FRECUENCIA
Vaciado de la ría	Cuando se termine de utilizar
Limpeza de la suciedad superficial	Trimestral
Limpeza de desagües	Anual, previa al período de máximas lluvias



2.3. DE LOS OBSTÁCULOS

Comprobación de estabilidad

Esta operación consistirá en la comprobación de la estabilidad que necesitan los obstáculos para la realización de las pruebas. Se inspeccionarán si existen desplomes por sí solos, abolladuras, fisuras, que puedan comprometer la resistencia que deben tener estos elementos y, dado el caso, se deberán reparar inmediatamente.

Además, se comprobará que las jaulas sean estables y no tengan abolladuras o fisuras que puedan comprometer la resistencia estructural de estos elementos. En el caso de tener algún defecto deberán repararse o sustituirse inmediatamente.

Comprobación y lubricado de partes móviles

Se comprobarán los rodamientos y piezas de alta resistencia al desgaste por fricción de las jaulas. Estas piezas son resistentes pero no duran toda la vida, por lo que hay que inspeccionar su desgaste para sustituirlas cuando sea necesario. Se comprobará que las articulaciones no estén agarrotadas y que su movimiento sea suave y silencioso.

Pintura de elementos de hierro o acero

Al ser elementos de exterior, son susceptibles a las reacciones de oxidación y otros factores como la radiación solar, la meteorización, la acción abrasiva de las partículas arrastradas por el viento y el vandalismo, entre otros, que aumentan el proceso de degradación de los elementos metálicos, tanto en perjuicio de sus cualidades mecánicas como en estéticas del equipamiento. Para evitarlo, estos elementos se revisten con pinturas o galvanizados. Dependiendo de la calidad y el espesor de la capa protectora, la vida útil del equipamiento se alarga en el tiempo.

Con el fin de evitar que las partes metálicas queden expuestas al ambiente, debido a rozaduras, deterioro o escamado de la capa protectora, las partes metálicas deben revisarse y repasarse de pintura.

Para esto, habrá que tener en cuenta que se deberá limpiar y desengrasar el soporte, eliminando los posibles restos de óxido con una lija gruesa, aplicar una imprimación que asegure la adherencia con el soporte y después aplicar la pintura. En principio no es necesario pintar todo el elemento si tiene sólo un pequeño porcentaje de superficie deteriorado, pero si se quiere conseguir una imagen homogénea y limpia se deberá optar por acometerlo en su totalidad. Las pinturas deberán estar protegidas contra la acción de los rayos UVA, y se deberán elegir pigmentos que no se degraden en el tiempo.

Inspección y reparación de vallados y redes antivandálicas

Las instalaciones deportivas de exterior suelen tener un cerramiento que entre otros elementos, lleva una valla metálica.

Este tipo de vallados debe revisarse para comprobar que se encuentran en buen estado, tanto la propia malla o red, como sus anclajes. Una pequeña rotura en la estructura de este tipo debe ser ágilmente reparada, ya que podría ocasionar una descomposición acelerada desde el punto dañado.



Hay que matizar que las vallas de simple torsión, que tienen la ventaja de tener bastante elasticidad y ser buenas absorbedoras de impactos, tienen por contra la desventaja de ser fácilmente deformables, por lo que hay que comprobar que los tensores tienen tensión y que no se han deshilachado los alambres. Las deformaciones y combas excesivas se pueden corregir aumentando la tensión en los tensores, pero una vez que están muy deformadas o descosidas es mejor sustituirlas.

Lijado y barnizado de elementos de madera

Se suele utilizar a menudo la madera como material para equipamiento deportivo, siendo tratada con productos contra la pudrición, el ataque de xilófagos y la acción de los rayos UVA. Se puede tratar con una capa superficial (barniz) o bien mediante la aplicación de un producto, a través de los poros del material (tratamiento en autoclave). Éste último método asegura que el tratamiento proteja todo el volumen de madera y no sólo la superficie. La capa de barniz debe ser renovada cada cierto tiempo para que la madera no pueda ser atacada por la humedad, los xilófagos o incluso el envejecimiento prematuro debido a la acción de los rayos UVA. Para ello se lijara el soporte, eliminando el antiguo barniz y abriendo el poro de la madera para que el barniz pueda penetrar en ella y exista una buena adherencia. Esta operación se realizará preferiblemente mediante un lijado mecánico. Por último, se aplicará el barniz sobre la madera lijada en el espesor que recomiende el fabricante, y se efectuará preferiblemente con brocha o rodillo. En el caso en que la madera se haya tratado en autoclave, el barnizado se podrá espaciar más en el tiempo, ya que este tratamiento asegura una mayor durabilidad.

2.4. DE LOS FOSOS DE CAÍDA

Riego

Esta operación se realiza para obtener una mayor plasticidad de la arena, factor importante a la hora de la seguridad del deportista, y a su vez también asegura que el aumento de la cohesión entre granos que se produce por la tensión superficial del agua presente en la arena haga que la huella de la caída no se desmorone tan fácilmente como si estuviera seca, permitiendo al juez o al propio deportista ver con mayor facilidad cuál ha sido el punto exacto de caída.

Descompactación

Las arenas de los fosos tienden a compactarse con el uso perdiendo sus propiedades de absorción de impactos, así que para evitarlo se deberá de realizar una descompactación. Esta operación en este tipo de instalación debe realizarse en profundidad ya que una descompactación superficial no ayudaría a mantener las propiedades que se le demandan a este pavimento. La descompactación se puede realizar mediante medios manuales con azada (aunque requiere mucho esfuerzo si se quiere hacer bien y llegar a una profundidad aconsejada de 30-40 cm) o bien mediante medios mecánicos con un rotovator profundizando lo máximo posible.



PLANIFICACION DE OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS FOSOS DE CAÍDA	
OPERACIONES	FRECUENCIA
Riego	Previo a cada tanda de saltos
Descompactación	Trimestralmente y en función del uso

2.5. DEL CÉSPED

2.5.1. NATURAL

- Limpieza de la contaminación superficial del terreno de juego (fibras deterioradas, hojas papeles, etc.)
- Se protegerá el pavimento y se evitará el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.
- No se superarán las cargas normales previstas.

Parcheo

Al finalizar cada uso del campo, sea por la práctica de fútbol u otras actividades atléticas, se deberá realizar una labor de parcheo, similar al recebado, consistente en el relleno de los hoyos producidos durante el desarrollo del juego o actividad deportiva con una mezcla de sustrato, de idénticas características a la capa cortacésped existente en el campo y una de mezcla de semillas de iguales características a las empleadas en el campo.

Marcado

El Adjudicatario está obligado a la realización del marcado del campo para la práctica del deporte que se vaya a practicar. A este fin el Adjudicatario deberá seguir instrucciones del Organismo competente. La pintura deberá tener las características adecuadas para evitar quemaduras y daños al césped.

Control fitosanitario

Los licitadores deberán presentar en su proposición un Plan de Manejo Integrado.

Se entiende por Plan de Manejo Integrado o PMI el conjunto de técnicas destinadas a mantener bajos y reducir los daños causados por las plagas, las enfermedades y las malas hierbas, teniendo en cuenta el contexto ambiental, la dinámica de poblaciones de los insectos y la ecología de las enfermedades y malas hierbas. Las técnicas que recogerá este Plan incluirán:

- Lucha química
- Lucha biológica.
- Medidas culturales.



Igualmente en el PMI a presentar se formularán estrategias de actuación en tres ámbitos:

- Estrategias a corto plazo, para la solución de problemas existentes.
- Estrategias a medio plazo, para reducir la ocurrencia, intensidad o extensión de los problemas existentes.
- Estrategias a corto, medio y largo plazo para minimizar la posibilidad de desarrollo de nuevos problemas.

El PMI no excluirá la lucha química, sin embargo, limitará su empleo a las siguientes condiciones:

- Cuando sea la única opción efectiva.
- Cuando sea la única opción económica.
- Como ayuda en la puesta en marcha de cambios de diseño.

La aplicación de lucha química se comunicará previamente, para su aprobación, al Patronato Municipal de Deportes y se indicará, al menos, fecha, lugar, materia activa, toxicidad de la misma, dosis y método de tratamiento. Su aplicación se realizará en las debidas condiciones de Seguridad e Higiene según la Legislación vigente.

Será responsabilidad del Adjudicatario cualquier daño derivado de la incorrecta aplicación del tratamiento químico según la normativa vigente o las instrucciones del Organismo, así como la adopción de medidas de seguridad e información al público, que incluirán señalización, vallado, delimitación perimetral y limitación de acceso o cierre temporal, si así se estimase oportuno por parte de los técnicos del Patronato.

En el caso de emplear escarda química para el control de malas hierbas, se comunicará previamente, para su aprobación y se indicará al menos, fecha, lugar, materia activa y dosis de herbicida a emplear. Su aplicación se realizará en las debidas condiciones de Seguridad e Higiene según la Legislación. Será responsabilidad del Adjudicatario cualquier daño derivado de la incorrecta aplicación de la escarda química según la normativa vigente e instrucciones de los Técnicos Municipales, así como la adopción de medidas de seguridad e información al público, que pueden incluir señalización, vallado, delimitación perimetral y limitación de acceso, o el cierre temporal, si así se estimase oportuno por parte del Organismo.

Desinfección de red de riego

La normativa de prevención de la legionelosis obliga a realizar una desinfección de la instalación de riego en medio urbano por ser una instalación clasificada como de riesgo bajo. Si bien habría que matizar que los aspersores de corto alcance (< 3 m) no llegan a nebulizar el agua y ponerla en suspensión, por lo cual el riesgo de inhalación es mínimo o casi nulo. Aunque también es cierto que este tipo de aspersores es más común en jardinería ornamental que en grandes praderas deportivas, donde se colocan aspersores de grandes alcances para evitar la proliferación de puntos conflictivos dentro del campo.



Para realizar la desinfección nos encontramos con un problema, que es la incompatibilidad de los desinfectantes que se utilizan con el propio césped natural (por norma habitual hipoclorito sódico –lejía–), ya que si se realiza una hipercloración de la red hasta el punto ultimo de consumo (aspersor), el agua que se vierta por el al césped acabara por quemarlo en pocos días. Algunos organismos oficiales de control admiten a cambio de no efectuar la hipercloración en la fase terminal, aumentar el control y las desinfecciones los depósitos de donde se nutren, con lo que se evita el problema. Sin embargo, sigue sin desinfectar la parte final de la instalación. Las alternativas a este procedimiento siguen siendo difíciles de ejecutar, como la colocación de grandes mangueras conectadas a los aspersores para reconducir el agua hiperclorada fuera del césped o una instalación de retorno, que en definitiva elevan el coste e imposibilitan su viabilidad económica. Habrá que seguir a la búsqueda de dar salida a la desinfección en este tipo de instalaciones.

Operaciones de mantenimiento preventivo del césped natural

El mantenimiento del césped natural es el cuidado de un ser vivo con toda la complejidad que ello conlleva, no sólo por mantenerlo con vida, sino con las propiedades que se le demandan (resistencia, altura máxima, densidad, uniformidad, etc.). Para ello, a continuación describiremos las principales operaciones de mantenimiento y recomendaremos una programación.

Ensayo del terreno y del agua de riego

Es altamente recomendable para realizar un buen mantenimiento obtener información sobre las necesidades que tiene la planta. Para ello se puede realizar un ensayo del terreno y del agua de riego en el que se reflejen el grado de humedad, pH, composición del terreno, granulometría, compacidad, salinidad, conductividad y permeabilidad.

Con este tipo de ensayos se pueden planificar las principales operaciones de mantenimiento, aportando a la planta todo lo que necesita y sólo lo que necesita, con lo que se amortiza el ensayo en el ahorro sustancial en gasto de enmiendas de fertilizante, arena, resiembras, etc. Por todo ello esta operación es muy importante, y no debe ser entendida como un gasto superfluo sino como una inversión.

Aportación de nutrientes (fertilización)

Con los datos obtenidos en los ensayos realizados se pueden deducir las necesidades de la planta y cómo y en qué cantidad se deben suministrar. Incluso a veces, si se riega con aguas de origen residual, se puede reducir el nivel de fertilización debido a que estas poseen nitrógeno. Así pues, se planificará el tipo de fertilizante y su composición en los principales nutrientes como el Fósforo, Potasio, Magnesio, Hierro y Manganeseo. Es a veces muy adecuada la dosificación del fertilizante mediante cualquier producto que realice liberación lenta como las capsulas, materia orgánica, etc., que aseguran una fertilización dosificada en el tiempo y no por picos. Esto se debe utilizar más donde los programas de fertilización son más espaciados como en los climas cálidos mediterráneos.

Es adecuado realizar la fertilización lo más homogénea posible, ya sea a mano o mediante unos carritos especiales que esparcen las bolas de fertilizante. Esto evitará quemaduras o crecimientos incontrolados. El abonado es recomendable usarlo tras la siega, ya que con esta operación la planta pierde parte de los minerales absorbidos.



Riego

La cantidad de agua de riego que necesita la planta está en función de muchos factores: de la cantidad de evaporación de humedad del suelo y la transpiración de las hojas, de la reserva de humedad que es capaz de sostener el terreno y de las precipitaciones. Todos estos factores están dentro de un ciclo que debe estar en equilibrio para que la entrada de agua (precipitaciones, riego) y la salida de agua (evaporación, transpiración, escorrentía, lavado) sean iguales, y en caso de distanciarse en el tiempo que la reserva de agua (condiciones del terreno y del drenaje) sea suficiente hasta el próximo aporte.

El aporte de agua que no se cubra con las precipitaciones deberemos pues realizarlo mediante el riego. El riego debe ser de forma homogénea, preferiblemente de noche, cuando las condiciones de evaporación por radiación solar y de viento no son extremas. Hay que tener en cuenta que si se utilizan aguas residuales, éstas pueden ser beneficiosas para las plantas, pero pueden llegar a ser perjudiciales para las personas, sobre todo en campos deportivos donde el jugador interactúa directamente con el césped. En estos casos es conveniente estar seguros de la composición de estas aguas.

Es necesario un riego abundante tras la fertilización para disolver en parte los gránulos y facilitar la absorción. Riego de pradera de césped con aspersores emergentes.

Siega

La siega es una operación de corte de las hojas del césped que evita la tendencia a encamar y espigar y permite mantener las hojas y tallos a una altura compatible con las necesidades de juego. Una siega más frecuente aumenta la densidad de la pradera deportiva.

Esta acción se realiza con máquinas de cuchillas que pueden ser rotativas o helicoidales. Las rotativas dan un corte imperfecto, pero permiten cortar el césped a cualquier altura requerida, en cambio las helicoidales dan una excelente calidad de corte y permiten siegas a alturas más bajas. Estas últimas aunque necesiten mayor mantenimiento son las más recomendables para praderas deportivas.

De todas maneras, la altura de corte de la planta debe ser como máximo de 1/3 de la altura total. Teniendo esto en cuenta se programarán las siegas para no cortar demasiado la planta.

Es igualmente recomendable realizar la siega cuando la planta esta seca (evitar segar después de una lluvia o de un riego) y alternar la dirección de la siega para evitar deformaciones y encamados.

Por último, cabe destacar una de las tendencias actuales de no recoger los restos de siega, con la finalidad de que se descompongan y de devolver los minerales eliminados con la siega a la planta.

Esta circunstancia puede ser ventajosa sólo en algunos casos, ya que puede contribuir a la formación de fieltro (capa impermeable entre el suelo y las hojas) y puede ser un nido de creación de enfermedades.

Sin embargo, en la actualidad existen máquinas segadoras-recicladoras que trituran los restos de siega en pequeñas partículas fáciles de descomponer, que dependiendo de las especies



plantadas, sí son ricas en celulosa (*Lolium Perenne*, *Poa Pratensis*), se descomponen fácilmente y se incorporan al terreno sin crear fieltro.

Aireado

El aireado es una operación dirigida a evitar la compactación y oxigenar en profundidad el terreno, para que el sistema radicular pueda realizar el intercambio de gases con normalidad y para aumentar el drenaje.

Esta operación se realiza mediante la inclusión de pinchos, ya sea manualmente, mediante horcas, o mecánicamente mediante rulos con púas. La profundidad de aireado óptima se encuentra en unos 10 cm. Existe maquinaria especializada (sacabocados) que no solo realizan el agujero sino que sacan la tierra sin compactarla. Se recomienda realizar un aireado en primavera y otro en otoño, aunque este último no es tan necesario. En terrenos muy arenosos no es imprescindible debido a la porosidad elevada de este tipo de suelos. En estos casos se puede espaciar el tratamiento a uno cada dos años.

Escarificado

Esta operación está enfocada a eliminar el fieltro. El fieltro es una capa superficial de 1 o 2 cm de espesor que se forma con restos de hojas, raíces y tierra suelta. Esta capa es impermeable y no permite el paso de agua y nutrientes al terreno, además de ser un foco de creación de hongos.

Con el escarificado se rompe y elimina parte del fieltro mediante el arañado superficial del terreno con máquinas especializadas o manualmente mediante rastrillos. Con el aireado también se rompe el fieltro, pero menos. Es aconsejable realizar uno en primavera y otro en otoño si hay acumulación de fieltro.

Después de realizar el escarificado se debe pasar un rastrillo con púas flexibles para recoger el forraje que ha dejado la máquina en superficie. El césped también agradecerá una pequeña resiembra (8 g/m² de *Poa Pratensis*, 10-15 g/m² de *Ray-Grass* o 3 g/m² de *Agrostis* según las especies que tengamos).

Recebo

El recebo es un aporte de arena o de una mezcla de arena y turba que el terreno agradece, sobre todo, después de un aireado o escarificado. Después de estos dos últimos tratamientos y conjuntamente con la fertilización se puede realizar un recebo. En los campos de arena pura es conveniente elaborar un recebo con el mismo tipo de arena.

Nivelado

Con la finalidad de mantener la nivelación original del campo, se realizará una comprobación topográfica como mínimo una vez al año, realizándose las correcciones necesarias para el restablecimiento de la planimetría del campo. Para ello se apoyará en las labores de recebado y de parcheo, junto con los necesarios pases de rodillo. Este rodillo, tendrá un peso que podrá oscilar entre 1 y 2 kilos por centímetro de generatriz.



Tepeo

Consiste en la renovación intensiva del césped mediante empleo de “tepes” o planchas de césped en zonas de uso intenso, como las porterías, centro del campo, área de caída de pesos, jabalina o disco. Los tepes empleados para esta labor, tendrán las mismas características, tanto de suelo como de mezcla de especies, que las existentes en el campo. Preferiblemente se obtendrán los tepes de las zonas del campo conocidas como bombines, debiendo el Adjudicatario resemar dichas zonas de nuevo de forma inmediata. En el caso de que no sea posible la obtención de tepes de estas zonas, el Adjudicatario deberá suministrar tepes de iguales características.

Esta labor se realizará con una periodicidad semestral.

El Adjudicatario dispondrá, para la realización de esta labor, de una tepeadora, tanto para eliminar las zonas afectadas como para el corte de los tepes necesarios para su sustitución. Los tepes deberán tener un espesor que podrá oscilar entre los 3 y los 8 cm., en función de las necesidades y características de la zona a reparar.

PLANIFICACION DE OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CESPED NATURAL	
OPERACIONES	FRECUENCIA
Retirada de objetos	Semanal
Ensayos de agua y terreno	Al principio de época de crecimiento (finales de invierno)
Limpieza de canaletas	- Anualmente antes de la época de lluvias (agosto en el Mediterráneo) - Siempre que exista una excesiva obturación
Fertilización	De dos a cuatro veces anuales según necesidades
Siega	- La necesaria para no cortar más de 1 / 3 de la planta - La necesaria para mantener la altura de juego optima
Aireación	- 1 a 2 veces anuales (primavera y otoño) en terrenos mixtos - Cada 2 años en terrenos arenosos
Riego	- El necesario para mantener la humedad - Después de cada fertilización - Después de cada resiembra
Escarificado	- 1 en primavera - 1 en otoño si se forma mucho fieltro
Resiembra	Posterior al escarificado
Recebo	Posterior al escarificado o al aireado
Desinfección red de riego	Anual



2.5.2. ARTIFICIAL

- Limpieza de la contaminación superficial del terreno de juego (fibras deterioradas, hojas papeles, etc.)
- Se protegerá el pavimento y se evitará el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.
- Inspección de juntas de unión y reparación de los posibles desperfectos menores.
- No se superarán las cargas normales previstas.
- Recebado de caucho en los puntos de penalti.
- Repasado específico de zonas sensibles por elevado uso a efectos de levantar la fibra (áreas de porterías).
- Limpiezas de las zonas de difícil acceso, mediante blower soplador (máquina que lanza aire para limpiar) en terreno de juego, zona de porterías, zona de aspersores.

Desinfección de red de riego

La normativa de prevención de la legionelosis obliga a realizar una desinfección de la instalación de riego en medio urbano por ser una instalación clasificada como de riesgo bajo. Si bien habría que matizar que los aspersores de corto alcance (< 3 m) no llegan a nebulizar el agua y ponerla en suspensión, por lo cual el riesgo de inhalación es mínimo o casi nulo. Aunque también es cierto que este tipo de aspersores es más común en jardinería ornamental que en grandes praderas deportivas, donde se colocan aspersores de grandes alcances para evitar la proliferación de puntos conflictivos dentro del campo.

Para realizar la desinfección nos encontramos con un problema, que es la incompatibilidad de los desinfectantes que se utilizan con el propio césped natural (por norma habitual hipoclorito sódico –lejía–), ya que si se realiza una hipercloración de la red hasta el punto último de consumo (aspersor), el agua que se vierta al césped acabará por quemarlo en pocos días. Algunos organismos oficiales de control admiten a cambio de no efectuar la hipercloración en la fase terminal, aumentar el control y las desinfecciones los depósitos de donde se nutren, con lo que se evita el problema. Sin embargo, sigue sin desinfectar la parte final de la instalación. Las alternativas a este procedimiento siguen siendo difíciles de ejecutar, como la colocación de grandes mangueras conectadas a los aspersores para reconducir el agua hiperclorada fuera del césped o una instalación de retorno, que en definitiva elevan el coste e imposibilitan su viabilidad económica. Habrá que seguir a la búsqueda de dar salida a la desinfección en este tipo de instalaciones.

Limpieza y retirada de elementos vegetales y extraños

A lo largo de la vida de un césped artificial se acumulan sobre su superficie multitud de papeles, hojas, tapones, pipas, etc. Incluso debido a la acumulación de polvo puede darse el caso



de que algunas plantas arraiguen y germinen. Para ello se deberá realizar una limpieza selectiva de este tipo de objetos y plantas frecuentemente. Hay que tener en cuenta que la recogida habitual de estos objetos se podría evitar en parte mediante la concienciación en el respeto de los usuarios y espectadores.

Aspiración y limpieza

Esta operación se realiza para aspirar el polvo y pequeños objetos que se acumulan en el césped y no pueden ser recogidos manualmente. En los céspedes con agua sólo con un aspirador industrial es suficiente, pero en el resto de céspedes la maquinaria tiene que cumplir el objetivo de aspirar toda la carga (arena y/o caucho), separarla de la suciedad y devolverla limpia al campo.

Limpieza de las canaletas de desagüe

En este tipo de instalaciones suele suceder que al ser la superficie prácticamente impermeable, puede haber algo de desplazamiento de la carga o de suciedad hacia la canaleta por la escorrentía del agua. Así pues, los canales de desagüe o los areneros se suelen ir colmatando poco a poco reduciendo la capacidad de evacuación del sistema. Por ello se hace necesaria una limpieza periódica en función de las condiciones del sistema de evacuación y de la climatología.

Descompactación del césped y/o la carga

Debido al uso, la carga en los pavimentos de césped artificial se va compactando perdiendo así las cualidades de amortiguación, absorción de impactos y devolución energética. Esto merma en gran medida las condiciones de confort e incluso las de seguridad ante las lesiones. Para evitar que se produzca esta patología es conveniente realizar una descompactación con maquinaria especializada que incruste unas púas de goma vibrantes que descompacten la carga sin dañar el pavimento.

Cepillado

Al igual que sucede con la carga, las fibras del césped artificial debido al uso se van agachando y apelmazando. Esto genera una pérdida de elasticidad, una disminución del rozamiento superficial que hace que el balón o la pelota ruede o bote más rápido y un envejecimiento prematuro de la propia fibra que al estar más en contacto con la arena se descomponen las fibras con más rapidez. Para evitar esta situación perjudicial es recomendable cepillar las fibras para mantenerlas verticales. Esta operación, además está dedicada a redistribuir la carga que con el uso se va acumulando en unas zonas más que en otras. El cepillado se suele realizar con un cepillo especial para campos deportivos de césped artificial, que contiene unas cerdas que no dañan la fibra y que redistribuyen bien la carga.

También existe maquinaria específica de cepillado, que cuenta con cepillos rotativos. La precaución que se debe tener en esta operación es la de realizar el cepillado en los dos sentidos, longitudinal y transversal, y la de que las ruedas del vehículo tractor tenga la anchura y presión adecuadas para no dañar el campo y que no se realicen maniobras bruscas como giros y frenazos rápidos.



Recebo

Con el uso el campo va perdiendo carga y hay que reponerla para que siga manteniendo sus características mecánicas. Esta operación dependerá del nivel de carga que se pueda ir perdiendo, aunque independientemente de la cantidad es recomendable realizarla anualmente. Una orientación para ver el nivel de carga que puede faltar es comprobar la cantidad de fibra que sobresale por encima de la carga. En un estado óptimo, esta deberá sobresalir unos 15 mm.

Revisión de juntas

El césped artificial se compone de rollos de entre 4 y 5 metros de anchura que se unen mediante cosido o encolado. Estas juntas son la parte más débil del sistema en deportes en los que se ven sometidas a importantes esfuerzos horizontales, pueden sufrir pequeños desgarros o roturas. En principio su reparación no suele ser muy dificultosa si se detectan a tiempo, pero si no es así, pueden ocasionar importantes desperfectos e incluso pueden llegar a producir lesiones por tropezones o enganchones inoportunos. Para evitar esto, deberemos realizar una inspección periódica de estas juntas.

PLANIFICACION DE OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CESPED ARTIFICIAL	
OPERACIONES	FRECUENCIA
Retirada de objetos	Semanal
Aspiración	Semestral o anual, según necesidades
Limpieza de canaletas	- Anualmente antes de la época de lluvias (agosto en el Mediterráneo) - Siempre que exista una excesiva obturación
Descompactación	Anual
Cepillado	Mensual
Riego	Antes de cada partido o el necesario para mantener la humedad
Recebo	Anualmente o cuando exista una altura de pelo libre mayor de 25 mm
Desinfección red de riego	Anual
Revisión de juntas	Anual



3 / MEMORIA



3. MEMORIA

3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.1. ANTECEDENTES

a) Agentes

Promotor

Se redacta este proyecto por encargo de con CIF y domicilio en, de

Arquitecto Técnico

..... con NIF e incorporado al Colegio Oficial de Arquitectos técnicos con Despacho profesional en, C.P. Telf.: Fax:

Seguridad y Salud

..... Incorporado al Colegio Oficial de Arquitectos técnicos de.....

b) Actuación a realizar y objeto del proyecto

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la construcción de una pista de atletismo, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

c) Emplazamiento

Una pista de atletismo deberá situarse en un lugar suficientemente amplio para ofrecer la posibilidad de espaciosas y seguras áreas externas, para la realización de circulación y actividades públicas, así como espacio para la zona de parking de coches u otros vehículos y funciones de servicio. Se deberá prever estacionamientos, adyacentes al estadio y dentro del mismo, para los vehículos de la policía, cuerpo de bomberos, ambulancias y otros vehículos de servicios de emergencia, así como para los vehículos de espectadores discapacitados. Estos estacionamientos estarán ubicados de tal manera que permitan un ingreso y salida directos y sin obstáculos del estadio, totalmente separados de las vías de acceso del público.



Si bien es normal que la llegada de los espectadores al estadio se extienda sobre un periodo relativamente largo para evitar así congestiones en la entrada, la mayor parte de la multitud intentará abandonar casi simultáneamente el estadio, lo cual requerirá suficiente espacio.

La disponibilidad de suficiente espacio libre en los alrededores, también permitirá realizar futuras ampliaciones y trabajos de remodelación. Ya que si realizamos una pista de atletismo, encerrados entre calles, edificios y canales en sus inmediaciones, se imposibilita la posibilidad de renovación y remodelación, ya que están restringidas por su entorno limitado, lo cual no constituye una situación idónea.

Debido a que los emplazamientos de las pistas de atletismo se encuentran cada vez más en las afueras de una ciudad y aislados del transporte público, deben ser más amplios para ofrecer el espacio adicional de estacionamiento que se requiere. En tal situación, es esencial disponer de varios accesos convenientes a carreteras principales. La ubicación ideal sería probablemente un amplio lugar central de la ciudad, con buenas conexiones de transporte público, carreteras principales, así como estacionamientos utilizables por otras personas cuando no se juega.

El estadio deberá estar protegido contra vientos dominantes, mediante barreras de árboles, accidentes del terreno o edificación baja, evitando los terrenos excesivamente batidos por los vientos. En estadios en los cuales no dispongamos de gradas.

Permeabilidad suficiente de las capas superiores del terreno, huyendo de superficies que se encharquen fácilmente y que necesitarían por ello de un costoso drenaje.

Estabilidad frente a las aguas de lluvia o crecidas de los ríos, huyendo de los espacios donde convergen pendientes (vaguadas).

Terrenos con un grado de compactación suficiente, evitando los de deshecho o echadizo que obligan a realizar costosas obras de cimentación.

3.1.2. INFORMACIÓN PREVIA

Entorno, composición morfológica, linderos y accesos

Situación

Se trata de la parcela destinada a.....

Forma

La parcela donde se ubicará tiene forma, con unas dimensiones y superficie de

Orientación

La parcela tiene una orientación.....



Topografía

Según el informe geotécnico

Lindes

La superficie de la parcela es de (m²):.....

Norte:.....

Sur:.....

Este:.....

Oeste:.....

Servidumbres

Se conoce que.....existen servidumbres aparentes.

Condiciones Urbanísticas

La parcela sobre la que se va a construir la pista de atletismo, está destinada como zona,
según el Plan General de Ordenación Municipal.

Superficie

Superficie útil de la pista de atletismo:

Además en el cuadro de superficies se incluirá la superficie del resto de la parcela sobre la que se vaya a actuar.

3.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tipología y uso

El uso de la pista será única y exclusivamente para lo que está diseñada, que es la práctica del atletismo.



Descripción constructiva

Consiste en realizar una pista de atletismo:

1. Sistema de pavimentación de pista interior

- *Con césped artificial*

Realizado a través de una sub-base y dos capas asfálticas, con una pendiente máxima de un 1%, desde el centro del campo a las bandas.

- *Con césped natural*

Realizado a través de una nivelación del terreno, colocación de las distintas posibilidades de drenaje, capa de tierra vegetal y posterior siembra o colocación de tepes. Tendrá una pendiente máxima de un 1%, desde el centro del campo a las bandas.

2. Sistema de pavimentación de pista exterior

- *Con tartán*

Realizado a través de una sub-base y una capa de poliuretano tartán de 12 mm de espesor. Esta capa combina las capacidades de tracción y absorción del impacto en una única capa, recubierta por gránulos de goma.

- *Con mondo*

Realizado a través de una sub-base y dos capas poliméricas, la inferior es para absorber el impacto y la superior para mejorar la tracción y el agarre del deportista. Las pistas de este material tienen mayor durabilidad que las de tartán.

3. Sistema de cerramiento

- *Con cerramiento de fábrica de bloque de hormigón prefabricado y simple torsión*

El cerramiento se resuelve con fábrica de bloque armada de hormigón prefabricado alrededor del todo el terreno de juego y colocando sobre él, el cerramiento con malla metálica de simple torsión.

- *Con cerramiento de muro de hormigón prefabricado de simple torsión*

El cerramiento se resuelve con módulos de paneles de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, anclados, entre si y a la cimentación, mediante placas soldadas alrededor del todo el terreno de juego y colocando sobre él, el cerramiento con malla metálica de simple torsión.

- *Con malla de simple torsión*



El cerramiento se resuelve con módulos de malla de torsión simple a una altura de 8 metros alrededor de todo el campo, con postes de acero arriostrados y reforzados.

4. Sistema de acondicionamiento ambiental

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en la pista, haciendo que estas no deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

5. Sistema de servicios

La parcela donde se va a construir la pista consta de los siguientes servicios:

- Abastecimiento de agua.
- Evacuación de agua.
- Suministro eléctrico.
- Recogida de basura.
-

Cuadro de superficies/dimensiones

1. Zona exterior (Pista de Atletismo)

La pista consta de dos rectas paralelas y dos curvas de radios iguales unidas alternativamente entre sí formando un anillo cerrado. Una pista de atletismo, apta para desarrollar en ella carreras incluidas en competiciones de nivel internacional, deberá tener 400 m de cuerda.

La pista apta para desarrollar competiciones de nivel nacional deberá tener un mínimo de seis calles (7.32 m de anchura), mientras que para competiciones de nivel internacional deberá tener ocho calles (9.76 m de anchura).

La medición del perímetro de la pista se realiza sobre una línea imaginaria situada a 30 cm de la cara exterior del bordillo, por tanto queda así definida la pista en función del radio de los semicírculos: $400 = 2\pi (R + 0.30) + 2L_{\text{recta}}$

La Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo (IAAF) recomienda que todas las pistas de competición que se construyan en el futuro sean denominadas Pista Estándar y sean de radio 36.50 m, por lo que las rectas medirían 84.39 m.



CARRERAS EN PISTA AL AIRE LIBRE – HOMBRES

Distancia (m)

TIPO	CATEGORÍA					
	Senior, Promesa, Júnior	Juvenil	Cadete	Infantil	Alevín	Benjamín
LISOS	200	200	---	150	---	---
	400	400	300	---	---	---
	800	800	600	500	500	500
	1500	1500	1000	1000	1000	1000
	5000	3000	3000	3000	2000	2000
	10000	5000	---	---	---	---
VALLAS	400	400	300	220	---	---
OBSTÁCULOS	3000	2000	1500	1000	---	---
RELEVOS	4 x 100	4 x 100	4 x 100	4 x 80	4 x 60	4 x 50
	4 x 400	4 x 400	4 x 300			

CARRERAS EN PISTA AL AIRE LIBRE – MUJERES

Distancia (m)

TIPO	CATEGORÍA						
	Senior, Promesa	Júnior	Juvenil	Cadete	Infantil	Alevín	Benjamín
LISOS	200	200	200	---	150	---	---
	400	400	400	300	---	---	---
	800	800	800	600	500	500	500
	1500	1500	1500	1000	1000	1000	1000
	3000	3000	3000	3000	3000	2000	2000
	5000	5000	5000	---	---	---	---
	10000	10000	---	---	---	---	---
VALLAS	400	400	400	300	220	---	---
OBSTÁCULOS	3000	2000	---	---	---	---	---
RELEVOS	4 x 100	4 x 100	4 x 100	4 x 100	4 x 80	4 x 60	4 x 50
	4 x 400	4 x 400	4 x 400	4 x 300			



2. Zona interior (Pista Multiusos)

Las dos líneas más largas del terreno de juego se denominarán líneas de banda. Las dos más cortas se llamarán líneas de meta.

El terreno de juego será rectangular y la longitud de las líneas de banda deberá ser mayor que las de las líneas de meta.

La longitud de la línea de banda debe tener como mínimo 90 metros y como máximo 120 metros. La anchura de la línea de meta debe de tener como mínimo 45 metros y como máximo de 90 metros.

DIMENSIONES DEL CAMPO	Longitud (m) (Líneas de banda)	Anchura (m) (Líneas de meta)
MÁXIMO	120	90
MINIMO	90	45

Para competiciones internacionales.

La longitud de la línea de banda debe tener como mínimo 100 metros y máximo 110 metros. La anchura de la línea de meta debe de tener como mínimo 64 metros y un máximo de 75 metros.

En los campos donde se celebren una final de un campeonato del mundo el terreno de juego tiene que tener unas dimensiones de 105 x 68 m. según reglamento FIFA.

DIMENSIONES DEL CAMPO (Competiciones internacionales)	Longitud (m) (Líneas de banda)	Anchura (m) (Líneas de meta)
MÁXIMO	110	75
MINIMO	100	64

Según los niveles de las competiciones que se celebrarán sobre el campo de juego se recomiendan las siguientes dimensiones:

DIMENSION DEL CAMPO DE JUEGO SEGÚN NIVELES		Longitud (m) (Líneas de banda)	Anchura (m) (Líneas de meta)
COMPETICIONES NACIONALES	Juveniles	90	50
	Aficionados/regionales	100	60
	Segunda división	100	63
COMPETICIONES 1ª DIVISION E INTERNACIONALES		105	68



Para facilitar el desarrollo y la seguridad del juego por parte de jugadores y la visión de los espectadores, alrededor del campo de juego habrá un espacio libre de obstáculos como mínimo de 1.50 m de anchura al exterior de las líneas de banda y de las líneas de meta, con el mismo tipo de suelo que el terreno de juego. Es recomendable que el espacio libre tras las líneas de meta sea de 2.50 m.

En terrenos de juego donde se vayan a celebrar partidos de alto nivel deportivo, es conveniente que además de las bandas exteriores antes indicadas, exista un espacio libre hasta la valla o elemento de separación de los espectadores, con unas dimensiones totales recomendadas (banda exterior más espacio libre) de 6 m al exterior de cada línea de banda y de 7.50 m al exterior de cada línea de meta y con unas dimensiones totales mínimas (banda exterior más espacio libre) de 3.50 m al exterior de cada línea de banda y de 5.50 m al exterior de cada línea de meta.

DIMENSION DE LAS BANDAS EXTERIORES Y ESPACIO LIBRE SEGÚN NIVELES		Líneas de banda (m)	Líneas de meta (m)
COMPETICIONES NACIONALES	Juveniles	2.50	1.50
	Aficionados/regionales	2.50	1.50
	Segunda división	5.50	3.50
COMPETICIONES 1ª DIVISION E INTERNACIONALES		7.50	6.00

Las dimensiones totales del campo incluidas las bandas exteriores serán:

DIMENSION TOTAL DEL CAMPO DE JUEGO Y BANDAS EXTERIORES SEGÚN NIVELES		Líneas de banda (m)	Líneas de meta (m)
COMPETICIONES NACIONALES	Juveniles	95	53
	Aficionados/regionales	105	63
	Segunda división	111	70
COMPETICIONES 1ª DIVISION E INTERNACIONALES		120	80

Todas las líneas del terreno de juego deberán ser líneas continuas y tener la misma anchura, como máximo 12 cm y como mínimo 10 cm, menos las líneas de meta que deben tener la misma anchura que los postes y larguero de la portería. Todas las líneas que delimitan al campo forman parte del terreno de juego.

3.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Consiste en realizar una descripción de las soluciones adoptadas, tales como los sistemas de sustentación, estructural, de cerramiento, sistemas de acabados, pavimentación, de acondicionamiento en instalaciones y equipamientos.



Éste punto se desarrollará estableciendo las posibles soluciones a adoptar siguiendo el orden de las tipologías de pistas de atletismo realizado hasta el momento, es decir, se especificarán: según cerramiento, según tipos de césped y según tipos de pavimentos.

3.2.1. EN FUNCION DE LOS TIPOS DE CÉSPED

Su superficie deberá ser de césped natural o artificial y deberá estar en perfectas condiciones. Si es de césped natural, deberá disponer de un sistema de riego eficiente para el clima seco. En regiones de clima frío deberá instalarse un sistema de calefacción subterránea para evitar que el terreno de juego se congele cuando prevalezcan condiciones invernales extremas.

Las características de un buen terreno de juego deberán incluir un drenaje subterráneo adecuado y al nivel del suelo, a fin de poder jugar durante chubascos y desaguar la superficie en condiciones de extremada pluviosidad. La superficie de juego deberá ser llana y nivelada a fin de permitir una correcta evolución de los jugadores sobre el campo, evitando así lesiones y caídas inesperadas. La grama deberá ser uniforme, firmemente arraigada y de crecimiento vigoroso. No deberá permitir la formación de charcos o aguazales.

Al construir un terreno de juego nuevo, es indispensable utilizar operarios altamente especializados en la instalación de superficies de juego en determinadas localidades. Dichos especialistas deben conocer a fondo las condiciones climáticas, las particularidades del sitio elegido, las diferentes características del suelo y las ventajas de la grama elegida.

Para mantener permanentemente el campo en perfectas condiciones se requiere un plan de mantenimiento apropiado y recursos tales como personal experimentado, equipamiento mecánico, fertilizantes y dispositivos de verificación.

Riesgos de lesiones y obstrucciones

El terreno de juego y los espacios auxiliares deberán estar libres de todo obstáculo u obstrucción (p.ej. aspersiones, material para marcar el terreno, etc.) que puedan provocar un riesgo de lesión para jugadores. Se prestará especial atención a las cuatro esquinas del terreno de juego a fin de que los jugadores dispongan de suficiente espacio para lanzar los saques de esquina sin que se restrinja indebidamente el curso de su carrera.

3.2.1.1. CESPED NATURAL

El atletismo se viene practicando tradicionalmente sobre césped natural, el cual tiene ciertas exigencias, ya que es una planta viva que cambia con las estaciones, las cuales varían acorde a las condiciones climáticas en diferentes partes del mundo. Por ejemplo, existen lugares en los que la hierba crece durante todo el año, y otros en los que las diferentes estaciones afectan su condición. El césped natural necesita luz solar y nutrientes; debe ser cuidado y mantenido, y requiere tiempo de regeneración. Particularmente en los estadios, las superficies de juego contemporáneas ya no se siembran, sino que se utiliza hierba de aplicación instantánea. No obstante el ahorro del tiempo, los cuidados que exige la grama siguen siendo los mismos.



La arquitectura de estadios modernos afecta al césped natural, privándolo de luz y aire. Asimismo, la grama debe servir igualmente a las demás finalidades para las que se utiliza el estadio. Con césped natural, no cabe ignorar las leyes de la naturaleza. En la actualidad, la grama deportiva es profusamente cultivada y entregada en forma de rollos o placas (tepes) de césped para su instalación. El material trasplantado deberá ser compatible con el sustrato, y el tiempo de crecimiento habrá de supervisarse regularmente. La grama es susceptible a enfermedades, al desgaste y a los desgarres, y requiere tiempo de regeneración. Por ello resulta crucial disponer de personal calificado para mantener el césped, pues de lo contrario, la naturaleza tomará su propio camino.

3.2.1.1.1. TIPOS DE CESPED NATURAL

A continuación describimos algunas que se pueden ajustar a las necesidades de una pradera deportiva:

Poa Pratense

- Color verde azulado
- Resiste mucho el pisoteo
- Crecimiento lento, se debe combinar con Ray-grass o fetusca
- Se aconseja su siembra con temperaturas superiores a 20°C.
- Adaptada a climatología variada, soportando muy bien los calores estivales.

Lolium Perenne (Ray-Grass)

- Rápida germinación
- Resistente al pisoteo
- Tolerancia al frío
- Resiste moderadamente la salinidad
- Ideal para resiembra
- Resistencia a hongos
- Exige mucha agua y abono debido al crecimiento rápido

Especies para climas cálidos - mediterráneos:

Cynodon Dactilon (Bermuda)

- Resiste a la sequía
- Tolerancia a la salinidad del suelo y de las aguas de riego



- Resiste el pisoteo
- Resistente a los hongos
- Si la temperatura es inferior a 10° C se detiene el crecimiento y amarillea

Zoysia Japonica (Zoysia)

- Césped fino, pisable y resistente
- Potentes raíces que aguantan una falta de agua
- Crecimiento lento que permite espaciar o aumentar los periodos entre siegas
- Resiste cierta salinidad

Fetusca Arundinacea (Fetusca alta o Cañuela alta)

- Hojas anchas duras y bastas (5-10 mm)
- Césped poco denso, pero muy resistente
- Bajo mantenimiento y alta adaptación a condiciones adversas
- Resistente a la aridez, el pisoteo y el arrancamiento
- Necesita menos aporte de agua que otras especies
- Magnífico estado sanitario, gran capacidad de autodefensa y recuperación

3.2.1.1.2. REQUERIMIENTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCION DE UN CAMPO DE CESPED NATURAL

Subsuelo

Sustenta la carga de las capas superiores y debe garantizar la uniformidad de nivel de dichas capas.

Resistencia

Una vez acabada la nivelación del terreno de juego, no debe haber hondonadas producidas por apoyos que modifiquen el nivel original. Para comprobar la resistencia del terreno, se debe hacer circular un camión con neumáticos todo-terreno de baja presión, 5 Tm. de carga por rueda y una presión de inflado de neumáticos de 3 bar., a velocidad muy lenta. La distancia máxima entre las pasadas no ha de superar los 5 m.

La profundidad de las rodadas producidas por los neumáticos del camión se determina midiendo con la regla de 1 m., y se comprueba la distancia entre el borde inferior de la regla y el fondo de la rodada. Tras la prueba de circulación con vehículo por el terreno, la profundidad de las rodadas producidas no debe exceder de 30 mm.



Antes deben eliminarse las elevaciones en los bordes de los surcos. El número y distribución de las mediciones dependen de la existencia o no de deformaciones. Las deformaciones no permanentes provocadas por los neumáticos deben anotarse en el informe.

Permeabilidad

Una permeabilidad insuficiente debe ser mejorada o tenida en cuenta, para elegir el tipo de construcción adecuada. El índice de permeabilidad KF se mide en el laboratorio, tras aplicar a la muestra una compactación uniforme. Esta medida puede realizarse a diferentes contenidos de humedad, expresados como porcentajes del contenido en agua de la muestra saturada (LK 60, LK 70, LK 100). Se considera que el subsuelo es permeable cuando se mide, hasta una profundidad de 500 mm por debajo del nivel del terreno, un índice de permeabilidad uniforme de $KF = 0,3$ mm/min. (18 mm/h), a un contenido en agua LK 60. Si el índice de permeabilidad KF del subsuelo a LK 60 llega a alcanzar valores del orden de 30 mm/min (1800 mm/h) debe reducirse, mediante la mezcla de productos adecuados, hasta una profundidad de 100 mm.

Agua subterránea

El nivel freático del agua subterránea no debe superar en el punto más bajo una altura de 600 mm por debajo del nivel de la superficie escarpada.

Nivelación del terreno

- **Pendiente, espesor, uniformidad**

Si se prevé una pendiente, ésta no debe superar el 1%. Los terrenos con agua subterránea superficial no deben tener pendiente.

El nivel del terreno no debe desviarse en ningún punto de la altura nominal en más del 20% del espesor total de la estructura construida y, en todo caso, en ± 30 mm como máximo.

La desviación del nivel no debe superar un desnivel de 30 mm en un tramo de medición de 4 m. Por lo demás, son admisibles surcos de hasta 10 mm producidos por las ruedas de los vehículos utilizados para la construcción.

Premisas en la construcción

La uniformidad del terreno y la permeabilidad del subsuelo no deben resultar afectadas por la aportación y colocación de las capas posteriores.

Capa de grava

Situada entre la capa de enraizamiento y el subsuelo insuficientemente permeable, y que absorbe el agua de infiltración de la capa superior, conduciendo el agua sobrante a través de las tuberías de drenaje.

- **Espesor**

El espesor de la capa de grava debe ser de al menos 120 mm. Además, el grosor de esta capa debe ser calculado en relación a la permeabilidad y resistencia del subsuelo, a la distancia entre las tuberías de drenaje y al índice de permeabilidad KF.



- **Índice de permeabilidad KF**

El índice de permeabilidad KF a LK 100 debe ser superior a 3 mm/min. (180 mm/h) e inferior a 30 mm/min (1800 mm/h).

- **Material**

El material empleado debe ser resistente a las heladas y al desgaste. No debe contener componentes perjudiciales para las plantas, ni afectar a la calidad del agua subterránea.

Con un material de índice de permeabilidad KF a LK 100 en el límite de 3 mm/min. (180 mm/h), debe elegirse una distancia entre tuberías de drenaje suficientemente reducida.

La curva granulométrica debe ser continua, según la UNE 41959- 4.3.1.3.2. La proporción de partículas de tamaño inferior a 0,063 mm no debe superar el 5%. Con roca natural de poros abiertos (por ejemplo, materiales porosos de origen volcánico como lava o picón, que aumentan la capacidad de retención de agua), la proporción de partículas de tamaño inferior a 0,063 mm no debe superar el 8%.

- **Construcción**

En la construcción no debe producirse ningún machaqueo de la grava que pueda afectar a su función. Las zonas en las que se haya disgregado deben ser repasadas, para evitar una compresión excesiva. El contenido de agua no debe superar el valor de LK 70 (70% de la capacidad máxima de laboratorio).

- **Pendiente, espesor, uniformidad**

La inclinación de la capa de grava debe ser paralela a la del subsuelo. El espesor de la capa de grava debe tener una desviación máxima de 20 mm en su espesor total, y no debe superar los 20 mm en un tramo de medición de 4 m.

La rejilla del drenaje

Aberturas de desagüe estrechas, que pueden contener tuberías o no llenas de un material drenante para la evacuación del agua infiltrada.

Capa de enraizamiento

Es la capa permeable, resistente a la carga y con suficiente porosidad para construir el medio ideal para el desarrollo del sistema radicular del césped. Puede estar compuesta por arena pura, tierra vegetal, mezclas con arena-enmienda orgánica, arena-tierra, o en algunos casos por otros materiales.

- **Índice de permeabilidad KF**

La mezcla de la capa de enraizamiento debe tener como mínimo un índice de permeabilidad al agua de KF = 1,0 mm/min. (60 mm/h) a LK 60. En una prueba bajo condiciones más duras, LK 100, el índice no debe bajar de 0,3 mm/min. (18 mm/h).



- **Materiales**

En los materiales necesarios para la construcción de la capa de enraizamiento deben diferenciarse dos tipos: los estructurales y los aditivos.

Los materiales no deben contener componentes perjudiciales que limiten el crecimiento de las plantas, tales como metales pesados, semillas de malas hierbas, residuos de fitosanitarios, etc., o que afecten a la salud o seguridad de los jugadores: vidrio, gérmenes patógenos, etc.

- **Materiales estructurales**

Los materiales estructurales, excepto la tierra vegetal, deben ser resistentes al desgaste y a las heladas. De cara a la resistencia al corte y la capacidad de acumulación de agua en la capa de enraizamiento, debe adoptarse una granulometría continua, así como una partícula compacta y de forma aguda, además de una superficie de partícula lo más rugosa posible.

Si se emplea como material estructural tierra vegetal, el número de plantas vivas, o trozos de éstas que puedan regenerarse o de semillas con posibilidad de germinación debe ser reducido lo máximo posible mediante la selección adecuada, o las técnicas necesarias para conseguir los objetivos fijados.

Si se emplea gravilla como material estructural de la mezcla, no debe haber ninguna partícula de tamaño superior a 32 mm. La proporción de partículas de tamaño comprendido entre 8 mm y 32 mm no debe superar el 5% en peso de la mezcla.

- **Aditivos**

Sólo pueden utilizarse como aditivos los que estén autorizados como material auxiliar del suelo y puedan ayudar en la mejora del mismo, de manera que se asegure la continuidad de la superficie encespada.

- **Materia orgánica**

Cuando se utilice tierra vegetal como componente de la capa de enraizamiento para asegurar una capacidad de retención de agua suficiente, la proporción de materia orgánica no debe ser inferior al 1%, aunque no debe superar el 3% por razones de permeabilidad y de resistencia.

La fuente de materia orgánica que se utilice debe estar estabilizada y desinfectada, para garantizar su inocuidad.

Si se utilizan otros materiales de mayor densidad y menor contenido en materia orgánica, dicha proporción debe elevarse adecuadamente, sin llegar a perjudicar las condiciones fundamentales que debe cumplir la capa de enraizamiento.



- **Fertilidad y pH de la capa de enraizamiento**

De la mezcla de capa de enraizamiento debe cogerse una muestra representativa para su análisis, a fin de determinar la cantidad de elementos nutritivos a aportar. Los valores mínimos, por debajo de los cuales debe aportarse abono, y los intervalos óptimos, son:

	MÍNIMO	DESEABLE
Fósforo en P, en mg/l (método Olsen)	9	15-25
Potasio en K, en mg/l (acetato o nitrato amónico 1 M)	60	120-250
Magnesio en Mg, en mg/l (acetato o nitrato amónico 1 M)	25	50-100

(Fig.12) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra

Los elementos nutritivos que deban aportarse se incorporarán al suelo mediante un laboreo que los introduzca a una profundidad de 5 cm.

Del nitrógeno que se incorpore al suelo al menos el 50% será en forma muy soluble y el resto en forma de liberación lenta. El valor de pH más adecuado para suelos deportivos oscila entre 5,5 y 7,5, dependiendo de las especies cespitosas.

- **Elaboración de la mezcla**

En la elaboración de la mezcla para la capa de enraizamiento deben distribuirse todos los materiales de manera uniforme. Al mezclar y depositar la mezcla, la naturaleza de cada componente no debe ser alterada, de manera que las propiedades de la mezcla resultante no se vean alteradas desfavorablemente, en especial su estructura y permeabilidad. Si se utiliza tierra vegetal, el diámetro de los agregados de tierra en la capa de enraizamiento no debe superar los 30 mm.

En el momento de efectuar la mezcla debe evitarse un contenido hídrico excesivo (superior a LK 70), para evitar una compactación excesiva. La colocación de la capa de enraizamiento no debe afectar a las características de la capa inferior.

El espesor de la capa de enraizamiento depende del tipo de construcción. Tras la colocación, dicha capa debe ser ahuecada mediante un laboreo vertical, en el que se mezcle la capa de enraizamiento con la capa inferior en una profundidad de 50 mm.

- **Inclinación, altura, uniformidad superficial**

- La pendiente superficial de la capa de enraizamiento no debe superar el 1%.
- La altura del plano de la capa de enraizamiento no debe desviarse más de 20 mm de la altura nominal.
- La desviación del nivel no debe superar 20 mm en un tramo de medición de 4 m.



Capa de sellado

Es una capa situada entre la capa de enraizamiento del césped y la capa de grava. Su función es impedir que los materiales más finos de la capa de enraizamiento se introduzcan en la capa de grava y tuberías de drenaje.

Cubierta vegetal

• *Implantación de la cubierta vegetal mediante siembra*

Para la siembra ha de escogerse una mezcla de semillas para céspedes deportivos. La composición de la mezcla, las especies, exigencias de pureza y germinación y cantidad de semilla por m² deben atender a las recomendaciones de las empresas suministradoras y cumplir la reglamentación vigente.

La siembra ha de efectuarse en las épocas adecuadas del año, que según las distintas regiones pueden ser diferentes. El criterio a la hora de efectuar la siembra debe ser que las temperaturas que se produzcan en esa época garanticen una germinación adecuada de la semilla.

La semilla debe incorporarse al suelo hasta una profundidad máxima de 10 mm, y teniendo en cuenta el tamaño de la semilla, sin alterar la nivelación de la capa de enraizamiento. Deben eliminarse las malas hierbas que aparezcan antes de la siembra.

Las mezclas de semillas que aparecen en los siguientes cuadros han sido elaboradas teniendo en cuenta las condiciones climáticas de las diferentes regiones españolas. Estas semillas deben cumplir la legislación vigente. Las dosis de siembra que aparecen son orientativas; ante cualquier duda, es necesario el asesoramiento de la empresa suministradora.

FÚTBOL	NIVEL ALTO						NIVEL NORMALIZADO				NIVEL BÁSICO			
CLIMA	1	1bis	2	2bis	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Festuca Arundinácea (%)								75	70		75	70	70	
Poa pratensis (%)	40		50		50			10	5		10	5	10	
Lolium perenne (%)	60	100	50	100	50		100	15	25		15	25	10	
Bermuda grass (%)						100				100			10	100
Dosis de siembra en g/m ²	25	30	25	25	25	10	25	35	35	10	35	35	40	10

Dónde:

1. Clima atlántico.
2. Clima continental.
3. Clima mediterráneo.
4. Clima mediterráneo árido (pluviometría menor de 250 mm.).

(Fig.13) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra



Implantación de la cubierta vegetal mediante tepe

La granulometría del suelo donde se cultive el tepe debe ajustarse a la de la capa de enraizamiento según la figura 8 de la norma UNE 41959-1:2002. Sin embargo, la proporción de partículas de tamaño inferior a 0,025 mm no debe superar el 12%. La proporción de materia orgánica debe ser inferior al 3%, y ha de procurarse que sea inferior al 2%.

La granulometría y la proporción de materia orgánica de la capa de enraizamiento y de la capa de cultivo de producción del tepe deben ser lo más parecidas posibles, y en ningún caso la capa de cultivo del tepe tendrá una granulometría más fina que la de la capa de enraizamiento. De no atenderse estos valores normativos, sólo pueden obtenerse resultados satisfactorios a largo plazo y mediante trabajos posteriores, como por ejemplo, los de arena con los recebos.

El tepe debe elaborarse con las especies y en las proporciones que se exija en el proyecto. La proporción de malas hierbas no debe superar el 2%; de este porcentaje, la *Poa annua* debe ser inferior a la mitad. La densidad de cubierta vegetal debe ser del 95%, como mínimo.

El espesor de la capa levantada está entre 15 mm y 40 mm. Las desviaciones del grosor nominal no deben superar los 2 mm. En casos especiales, y con la correspondiente justificación, puede utilizarse tepe de un espesor de 50-70 mm. El tepe debe ser levantado en longitudes y anchuras uniformes.

Antes de la colocación del tepe debe aportarse el abonado fosfórico, potásico y magnésico si es necesario, siguiendo las indicaciones del apartado 1.3.1.5.d. El nitrógeno se debe adicionar en ese momento, a razón de 8 g de N/m², y de éste la cantidad de nitrógeno de acción rápida no debe superar los 5 g de N/m².

La colocación del tepe debe realizarse sobre la capa de enraizamiento humedecida y rastrillada, de manera que las piezas de tepe estén estrechamente pegadas y alternándose. Tras la colocación, el tepe ha de rularse con un rodillo, cuyo factor de rulado sea menor de 0,03. Factor de rulado (kg/cm²) = peso bruto de la carga en kg. (anchura en cm. x diámetro del rulo en cm.).

En caso necesario, puede regarse sin llegar a la saturación, para evitar compactación. Todas las labores que se efectúen sobre la capa de enraizamiento no deben afectar negativamente a las características de la capa de enraizamiento. Las épocas adecuadas para que el tepe enraíce dependen de las diferentes regiones climáticas, luego su instalación debe estar en función de las posibilidades de enraizamiento.

Requerimientos en la entrega

A la entrega, después de la construcción de una superficie deportiva de hierba natural, ésta debe cumplir un conjunto de cualidades o estándares de calidad, en función de las

Características de la construcción, ubicación y uso al que se vea sometida, que definen el grado, o en el proyecto de construcción debe especificarse a qué tipo de grado pertenece la superficie proyectada.

La asignación del grado a una construcción suele realizarse en cada caso en función del ámbito de la actividad deportiva y de la intensidad de utilización.



ÁMBITO	INTENSIDAD DE USO		
	BAJA	MEDIA	ALTA
Local-recreativo	BÁSICO	BÁSICO	NORMALIZADO-ALTO
Regional	BÁSICO-NORMALIZADO	NORMALIZADO	ALTO
Nacional e internacional	ALTO	ALTO	ALTO

(Fig.14) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra

Para efectuar los ensayos, deben tenerse en cuenta los valores de pluviometría que se describen a continuación. Para comprobar que la superficie deportiva de hierba natural cumpla las especificaciones requeridas, debe transcurrir generalmente un periodo de tiempo variable, según las diversas condiciones que pueden producirse.

Todas estas deben figurar en el proyecto o en el contrato que firmen las partes que concurren, que de común acuerdo deben definir la fecha de medición de los parámetros de calidad.

Valores máximos de pluviometría permitida (mm) antes del ensayo, para que los resultados sean válidos. Datos de la estación meteorológica más cercana.

Grado	MÁXIMA PLUVIOMETRÍA PERMITIDA ANTES DEL ENSAYO			
	1 h	6 h	12 h	24 h
Básico	2	4	6	10
Normalizado	5	8	12	20
Alto	10	15	20	30

(Fig.15) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra



Especificaciones que debe cumplir un terreno de juego a la entrega

PROPIEDAD	GRADO		
	ALTO	NORMAL O ESTÁNDAR	BÁSICO
Altura de césped (mm) mantenida entre...	15 - 35	20 - 50	20 - 60
Espesor de fieltro/mm), menor de...	10 (15)	10 (15)	10 (15)
Cubierta vegetal viva(%) mayor de...	95	90	85
Malas hierbas, musgos y otra vegetación no deseable (%)	5	5	10
Plagas y enfermedades (%), menos de...	2	3	4
Uniformidad (mm), menor de...			
En una distancia de 3 m.	12	18	25
Con marcador de perfil	6	10	10
Infiltración (mm/h), mayor de...	50	20	10
Rebote de balón (%), entre...	25 - 45	20 - 50	15 - 55
Rodadura del balón (m)	5 - 12	3 - 12	2 - 14
Dureza (g)	65 - 120	55 - 140	35 - 150
Tracción (Nm), mayor de...	45	40	35

(Fig.16) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la Comunidad Foral de Navarra

3.2.1.1.3. FORMAS DE CONSTRUCCION DE UN CAMPO DE FUTBOL DE CESPED NATURAL EN FUNCION DEL TIPO DE TERRENO

Hay que tener en cuenta dos factores previos antes de comenzar la obra, que se deben de tener en cuenta:

- Las necesidades del municipio donde se va a construir el campo de césped natural.
- La elección de terreno, tendremos en cuenta, el tamaño, la planimetría, orientación (lo correcto es que el eje longitudinal se sitúe en la dirección N-S, ya que debe estar orientado de forma que el sol moleste lo menos posible a los jugadores y espectadores), composición del terreno y dotación de infraestructuras.

3.2.1.1.4. MEJORA DEL TERRENO CON SUBSUELO PERMEABLE

Se debe aplicar principalmente donde exista un subsuelo de permeabilidad suficiente, por ejemplo de arena, grava o gravilla. La capa de enraizamiento se sitúa directamente sobre el subsuelo, que actúa como reserva de agua y nutrientes. El mezclado mediante laboreo de la parte inferior de la capa de enraizamiento con la parte superior del subsuelo se efectúa para garantizar el movimiento vertical del agua y que la planta tenga la posibilidad de tener una reserva de agua y nutrientes. El mezclado se debe realizar aportando pequeñas tongadas del material que



constituye la capa de enraizamiento sobre el subsuelo y mezclado sin destruir la estructura, hasta completar el espesor necesario.

Fases de construcción:

1. Nivelación del terreno.
2. Formación de la capa de enraizamiento de unos 120 mm. de espesor.
3. Mezcla mediante laboreo de la parte inferior de la capa de enraizamiento con la parte superior del subsuelo.
4. Nivelación final de la capa de enraizamiento.
5. Siembra o colocación de tepe. En este último caso, la granulometría de la capa de enraizamiento ha de ser igual a la del tepe.

3.2.1.2. CESPED ARTIFICIAL

El césped artificial, se desarrolló en los años 60 en Estados Unidos, para sustituir el césped natural, con el fin de solucionar, los problemas de mantenimiento en instalaciones cubiertas, donde la sombra y la falta de ventilación no permitían crecer adecuadamente el césped natural

El césped artificial es un pavimento que, como su nombre indica, trata de imitar las propiedades de los pavimentos de césped natural, resolviendo muchos de los problemas de mantenimiento y cuidados que tiene el ser vivo con un material inerte más fácil y barato de mantener.

Las ventajas de jugar en una superficie de grama sintética son múltiples. El césped artificial permite disponer permanentemente de una superficie de juego verde. Jugar sobre un manto de grama sintética implicando que el jugador se adapte a la superficie. La uniformidad de dicha superficie facilita un juego rápido y exacto y ofrece iguales oportunidades a los jugadores con calidad técnica y a aquellos de potencia física.

Adicionalmente, los terrenos de juego de césped artificial pueden utilizarse con mayor frecuencia que los campos naturales. Los terrenos de césped artificial no se ven afectados por las inclemencias del tiempo (p.ej. lluvia, nieve), mientras que si pueden dañar significativamente los campos de césped natural, también tienen menor gasto de agua que los de césped natural. El mantenimiento es menos costoso que el mantenimiento de una superficie de césped natural de calidad.

3.2.1.2.1. LAS GENERACIONES DEL CESPED ARTIFICIAL

Desde los primeros años en que se instaló el césped artificial hasta nuestros días, se han dado varias generaciones en el césped artificial:



La primera generación se instaló en los años 60, fue hilo fibrilado, el pelo del césped de esta generación era de pelo muy corto, los filamentos eran nylon, de 1 cm, por tanto resultaba bastante difícil andar y correr con tacos.

La segunda generación fue en los años 80 en Europa, los filamentos eran de propileno de 25 mm, se le añadió arena de sílice para evitar el deslizamiento de los tacos y que su agarre fuese mejor. Esta generación se utilizaba para diferentes prácticas deportivas, hockey, tenis, fútbol.

La tercera generación se desarrolla inicialmente en Canadá, en los años 90. Los filamentos son de propileno con una altura entre 5-6 cm, en esta generación es donde se introduce el caucho. Resulta mucho menos abrasiva que las generaciones anteriores, pero también necesita agua. Es un césped que está muy cerca de las características generales del césped natural.

Por dichos motivos, el césped artificial es una alternativa viable y atractiva al césped natural.

3.2.1.2. TIPOS DE CESPED ARTIFICIAL

Actualmente en el mercado existen cuatro tipos de fibra posible.

Fibra recta-fibrilada

Las primeras fibras fibriladas fueron en el año 1987, se caracterizan por ser fibras de gran espesor o densidad y qué, por el propio uso o mediante cepillado de las mismas, se fibrilan en múltiples partes por su parte superior (aproximadamente a 1- 1,5 cm de la parte superior de la fibra) que le confiere un aspecto similar a un “plumero” formado por múltiples fibras, haciendo que las características de césped se aproximen mucho al natural, facilitando todo tipo de acciones, incluidas las más técnicas, desplazamientos, giros, entradas, etc.. Este tratamiento consiste en un corte seccionado longitudinal que la transforma en una tupida malla que construye un mayor entramado textil. Además, favorece el grado de estabilidad de la carga de caucho y arena, mejorando la estética del campo. La fibrilación se puede realizar de forma mecánica o se va produciendo por el propio uso del campo, lo que nos indica que una excesiva fibrilación acelera el proceso de envejecimiento del pavimento. Las propias ventajas que supone la fibrilación asemejando al césped natural suponen el efecto contrario a largo plazo. Las longitudes de la fibra en los productos de última generación son variadas y se podría decir que oscilan entre los 50 mm y 60 mm en la actualidad. Pero que se prevé que se llegue a una longitud máxima aproximada de 70 mm.

Fibra recta-monofilamento

Las primeras fibras fibriladas aparecieron en el año 1992, se caracterizan por ser monofibras libres del proceso de fibrilación. Son fibras menos densas, por lo que necesitan de un mayor número de fibras por metro cuadrado, para que la sensación sea similar al césped natural. La sensación inicial es más áspera que los fibrilados, aunque el tratamiento con lubricantes reduce en gran medida esta primera sensación. Al igual que las anteriores ofrecen un alto nivel de calidad. Igualmente la longitud es variable alcanzando los 60 mm



Fibras rizadas

Como su nombre indica son fibras rizadas. Aunque la altura total de la fibra sea similar a las anteriores, al ser rizadas, la longitud real es mucho mayor. Argumentan una mayor capacidad para retener los desplazamientos de la arena y de caucho, pero en contra tienen su menor similitud a las características de los campos naturales. Son más abrasivas y, en productos de última generación, no ha alcanzado los mismos niveles de calidad de juego que ofrecen los otros tipos de fibras.

Mixtas

Es la combinación de dos o tres tipos de fibras. Lo habitual es que se combinen dos para compensar las fortalezas y debilidades de una y otra. Existen monofilamento y fibriladas garantizándose la mayor resistencia de las monofilamentos y la mayor similitud al césped natural de las fibriladas. Son una muy buena alternativa aunque suponen un incremento considerable en el precio final del producto.

Parece que la tendencia actual se orienta al tipo de fibras de monofilamento y mixtas.

3.2.1.2.3. EJEMPLOS DE CESPED ARTIFICIAL PARA CAMPOS DE FUTBOL

El césped sintético más resistente y suave. Ideal para aplicaciones deportivas o donde se necesite la máxima resistencia.

- Fibra monofilamento con sección especial para la máxima resistencia
- Filamento bicolor
- Resistente UV estabilizado
- Altura del hilo 35 mm
- Ideal para uso intensivo
- Suave al tacto. Mínima fricción

3.2.1.2.4. FASES DE CONSTRUCCION DE UN CAMPO DE FUTBOL DE CESPED ARTIFICIAL

Sub-base

Esta capa, también denominada “capa soporte no aglomerada” tiene por objeto dar estabilidad y apoyo al futuro pavimento de hierba artificial y servir de relleno para las zanjas de los colectores.



Los campos de césped artificial se suelen construir a partir de un terreno natural. La base del terreno la constituirá una capa estabilizadora de zahorras artificiales de espesor 20 cm, debiendo aumentarse lo que sea necesario para alcanzar las cualidades mecánicas que se solicitan, formada por materiales de diferentes granulometrías, mezclados en cantera.

Esta capa se construirá con las mismas pendientes que el campo acabado, es decir entre el 0,7 y el 0,8%. Esta capa, por su fundición dinámica, deberá ser absolutamente estable, con un grado de compactación que oscile entre el 94 y el 96% P.M. (Proctor modificado) en cualquier punto.

Antes del vertido de las zahorras, se habrá procedido al estaquillado de toda la superficie con estacas de 5 x 5 cm de sección y 45 cm de largo, niveladas una por una mediante nivel óptico según las cotas definidas en el plano de planimetría, formando una retícula de 5 x 5 m. y marcando en cada estaca la cota de superficie a obtener en ese punto.

El extendido se llevará a cabo mediante motoniveladora provista de palpadores de lectura automática y se ejecutará en ambas direcciones debiendo tenerse especial cuidado en la ejecución de los bordes por cuanto podrían deteriorarse el bordillo y canaleta perimetrales.

La compactación se realizará mediante rodillos compactadores de 5 Tm., debiendo regarse la superficie del campo para obtener un mejor resultado. En la nivelación no se admitirán diferencias superiores de 1,5 cm. en cualquier dirección, medidas sobre una regla de 3 m.

La corrección de las posibles deficiencias que se detecten se realizarán a mano aportando material o rebajando la superficie y posteriormente utilizando un rodillo manual.

Una vez finalizada la capa de zahorras y aceptada esta por la Dirección Facultativa, se procederá a un riego con herbicida en toda la superficie.

La capa de zahorra artificial se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2° C) debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación, Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de Obra.

Base asfáltica

Primeramente se procederá a regar las zahorras con una imprimación a base de 1,5 kg/m² de emulsión asfáltica ácida con un 55% de betún. Seguidamente se colocarán dos capas de aglomerado asfáltico en caliente.

- **Capa Inferior**

El espesor mínimo de esta capa será de 40 mm. La superficie de esta capa soporte tendrá una tolerancia máxima, al sacar los perfiles con el nivel, de + 8 mm. La uniformidad superficial se medirá en cualquier sentido con la regla de 3 m. bajo la que no deberá haber flechas mayores de 10 mm.



Los áridos constituyentes habrán de ser materiales de aluvión o de roca. El diámetro del grano deberá estar comprendido 0 y 19 mm.

La sustancia aglomerante será un betún de calidad y factor de penetración variables (B 60-80), según la temperatura en el momento de la construcción. A mayores temperaturas, se deberá utilizar betún de menor factor de penetración.

Finalizada la construcción de esta capa inferior, la totalidad de la superficie se recubrirá con un riego bituminoso de adherencia, a razón de 1,2 kg/m².

- **Capa Soporte**

El espesor de esta capa será de 25 a 30 mm. Esta capa será homogénea, plana y exenta totalmente de baches, abultamientos y depresiones con las tolerancias que a continuación se indican. La superficie de esta Capa Soporte tendrá una tolerancia máxima, al sacar los perfiles con el nivel, de + 6 mm sobre la magnitud del espesor previsto.

La uniformidad superficial se medirá en cualquier sentido con la regla de 3 metros bajo la que no deberán existir flechas superiores a 5 mm. Las desigualdades en forma de escalón no deben rebasar 1 mm.

Los áridos constituyentes serán de procedencia rocosa masiva. El diámetro del grano deberá estar comprendido entre 0,07 y 9,5 mm. Se podrá admitir un máximo del 10% de arena de río. La sustancia aglomerante será un betún de calidad y penetración variable (B 80-100), según las condiciones climáticas. A mayor temperatura se deberá utilizar betún de menor factor de penetración.

Precauciones durante el asfaltado

La nivelación de las dos capas habrá de ser extremadamente cuidadosa, manteniéndose los niveles exigidos incluso después de la compactación. Para la colocación de la Base Asfáltica se adoptará el sistema automático de nivelación que se determine, fijándose unos niveles cada 20 metros a ambos lados de la pista.

El extendido se realizará normalmente en varias pasadas en función de la anchura de la extendidora y del ancho de la pista, de tal forma que quede un mínimo de superficie para extender a mano. Estas zonas se nivelarán con ayuda de regla apoyada sobre rástreles previamente nivelados.

La compactación se realizará de forma que se eviten los resquebrajamientos, grietas o cualquier otro tipo de deformación. Se realizará con cilindro o con rodillo “tandem” de llantas metálicas lisas o con tres elementos, de un peso comprendido entre 6 y 10 Tn.

Las juntas de trabajo serán realizadas cuidadosamente para asegurar un empalme limpio y perfecto, así como para conservar las condiciones geométricas y mecánicas exigidas. La compactación de las zonas extendidas a mano se realizará con uniformidad y sin vibrar inicialmente para evitar una posible deformación de la superficie.



Bordillos de hormigón

Los bordillos a utilizar deberán ser prefabricados, de cualquiera de los tipos comerciales que cumplan las condiciones que se indican a continuación y que ofrezcan garantía suficiente. Serán utilizados en los dos fondos el campo.

Los bordillos deberán tener resistencia a la flexión no inferior a 75 kg/cm² y una resistencia a la compresión no inferior a 400 kg/cm². Se apoyarán sobre cimientos de hormigón H-150 y deberán colocarse con las mismas pendientes que tendrá la superficie del campo. El bordillo terminado quedará lo suficientemente elevado sobre la capa de asfalto para que admita el sistema de césped previsto.

La parte lateral de los bordillos, una vez colocados, deberá estar cubierta de una capa de hormigón con una dosificación mínima de 300 kg. de cemento Portland/M3. No se admitirán bordillos de una longitud mayor de 1 metro.

Canaleta

Se colocará una canaleta de hormigón polímero sin pendiente, con rejilla superior galvanizada con cancela de sujeción. Todas las piezas serán machihembradas. Se colocará sobre cimiento de hormigón. Una vez colocada y nivelada la canaleta se procederá a cubrir por el lado del césped con un bordillo prefabricado de hormigón de las mismas características, que quedará enrasada con la última capa de aglomerado asfáltico y que servirá de guía para la máquina de extendido. Por la otra cara de la canaleta se cubrirá de hormigón hasta dejar un hueco de 15 cm hasta el enrase con la coronación de la canaleta.

La canaleta llevará arquetas-areneros en cada lateral del terreno de juego. Las arquetas-areneros serán del mismo material que la canaleta, provistas de una cestilla extraíble para limpieza.

Base elástica

Se coloca entre el pavimento bituminoso y la alfombra de césped artificial y constituye la mejoría de la absorción de energía al choque del sistema, está compuesta por gránulos de caucho procedentes de la trituración de neumáticos fuera de uso de una granulometría comprendida entre 0,5 y 7 mm (según sea el espesor de la base elástica). Los gránulos deben estar aglomerados mediante una resina de poliuretano con una dotación superior al 7% del peso del caucho.

La base elástica tendrá un espesor comprendido entre los 9 y 20 mm, se podrán fabricar in-situ con la maquinaria apropiada para el caso o venir prefabricados en forma de planchas o rollos.



Césped artificial

Está basado en el suministro y colocación de una alfombra prefabricada compuesta por un tejido que sirve de soporte a unas fibras insertadas en el mismo que imitan al césped natural y una capa que sirve de adhesivo de las fibras y de protección de la alfombra colocada en su cara inferior.

La alfombra se presenta en forma de rollos que se colocan de forma flotante sobre la base elástica o sobre la base asfáltica según el caso que apliquemos, dan como resultado al unirlos entre si en obra a una superficie totalmente homogénea que se lastra primero con un capa de arena de sílice, seca y calibrada a razón de 15 kg/ m² y una capa de gránulos de caucho procedentes de la trituración de neumáticos fuera de uso, libre de impurezas a razón de 15 kg/m²

Las líneas de juego estarán incorporadas y serán del mismo material y características que la hierba artificial pero de color blanco y 10cm de anchura.

Material de relleno

Para completar la instalación de césped artificial es necesario lastrarlo y dotarlo de propiedades adecuadas para la práctica deportiva. Para ellos se colocan los diferentes materiales de relleno que actúan también como soporte horizontal de las fibras verticales de césped.

Actualmente el material de relleno que se vierte sobre la moqueta de césped artificial en dos capas separadas de arena y caucho.

- **Material de relleno (arena)**

Se aplicarán estos requisitos cuando exista material de relleno de arena. Para otros tipos de relleno no existen criterios.

La principal misión de la arena es la de actuar como lastre, que evite el movimiento de la moqueta de césped. Deberá llegar al lugar de la instalación del campo su origen y características, incluyendo los siguientes aspectos:

- Composición en porcentaje de peso SiO₂: mayor o igual de 96%. Para evitar la proliferación de Hongos u otro tipo de vida que pueda afectar al pavimento o a los usuarios.
- Forma: Cantos redondeados, hasta redondos como una esfera.
- **Características de las arenas:**

Granulometría	0,3 a 0.8 mm
Naturaleza	Silíceo
Esfericidad	Media- alta
Textura	Pulida
Contenido de impurezas	Exento



- **Material relleno (caucho)**

El caucho influirá en la interacción del pavimento con el balón y deportista.

Existen diferentes materiales utilizados como rellenos en campos de césped artificial:

- SBR (Styrene Butadien Rubber), procedente de neumáticos fuera de uso triturados mecánicamente.
- SBR criogénico, procedente de neumáticos fuera de uso triturados mediante criogenia.
- EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo MASTM), vulcanizado con peróxido.
- TPE (Elastómero Termoplástico no vulcanizado)
- Rellenos naturales (corcho natural y fibra de coco)
- Otros

Características de los cauchos:

Origen	Neumáticos fuera de uso
Contenidos en polímeros	Min. 45% y Max. 55%
Color	Negro
Densidad aparente	0,5 – 0,55 dm ³
Forma	Angulosa
Textura	Pulida
Estructura	Densa
Contenido de agua	Menor del 0,75%
Granulometría	0,5 – 1,5 mm
Materiales ferromagnéticos	Inferior al 0,1%
Material textil	Inferior al 0,5%

3.2.1.2.5. CONSTRUCCION DE UN CAMPO DE FUTBOL DE CESPED ARTIFICIAL

Para realizar una buena instalación de césped artificial consta de tres factores: saber escoger el tipo de fibra más adecuado, el mejor sistema de instalación y un plan de mantenimiento adecuado y que sea efectivo. Estos tres factores deberán ser estudiados previamente y junto con una correcta ejecución técnica, podemos realizar un campo de futbol de césped artificial de alta calidad y prestaciones para las personas que lo utilicen.

Las superficies de juego de hierba artificial pueden ser de alguno de los dos tipos que se indican en la tabla siguiente:



HIERBA ARTIFICIAL FUTBOL	Relleno	Altura de pelo (mm)	Tipo de fibra	Altura de relleno (%)
	Arena	25 - 35	Fibrilada /	70 - 90
	Arena + caucho	50 - 60	Monofilamento	60 - 80

(Fig.18) figura obtenida de la normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE)

Las **superficies de hierba artificial con relleno de arena** hay que tener en cuenta que deben colocarse sobre una base elástica para una buena absorción de impactos.

Las **superficies de hierba artificial con relleno de arena y gránulos de caucho**, pueden no incluir la capa elástica siempre que el relleno de gránulos de caucho le proporcione los niveles de absorción de impactos que se indican en la tabla de requisitos. Están obteniendo una gran difusión debido a sus buenas características deportivas.

La construcción de la superficie de hierba artificial requiere previamente la compactación del terreno de base, la aportación de capa de zahorras compactadas, capa de aglomerado asfáltico con una correcta planimetría y con pendientes hacia las canaletas perimetrales de recogida de agua, la base elástica y por último la superficie de hierba artificial con el relleno.

A) MODELO I: Relleno de caucho y arena

Sub-base

Los campos de césped artificial se suelen construir a partir de un terreno natural. La base del terreno la constituirá una capa estabilizadora de zahorras artificiales de espesor 20 cms, formada por materiales de diferentes granulometrías, mezclados en cantera.

Esta capa se construirá con las mismas pendientes que el campo acabado, es decir entre el 0,7 y el 0,8%. Esta capa, por su fundición dinámica, deberá ser absolutamente estable, con un grado de compactación que oscile entre el 94 y el 96% P.M. en cualquier punto.

Antes del vertido de las zahorras, se habrá procedido al estaquillado de toda la superficie con estacas de 3 x 3 cm., formando una retícula de 5 x 5 m. y marcando en cada estaca la cota de superficie a obtener en ese punto.

El extendido se llevará a cabo mediante motoniveladora provista de palpadores de lectura automática y se ejecutará en ambas direcciones debiendo tenerse especial cuidado en la ejecución de los bordes por cuanto podrían deteriorarse el bordillo y canaleta perimetrales.

La compactación se realizará mediante rodillos compactadores de 5 Tm., debiendo regarse la superficie del campo para obtener un mejor resultado. En la nivelación no se admitirán diferencias superiores de 1,5 cm. en cualquier dirección, medidas sobre una regla de 3 m.

La corrección de las posibles deficiencias que se detecten se realizaran a mano aportando material o rebajando la superficie y posteriormente utilizando un rodillo manual.



Una vez finalizada la capa de zahorras y aceptada esta por la Dirección Facultativa, se procederá a un riego con herbicida en toda la superficie.

Base asfáltica

Primeramente se procederá a regar las zahorras con una imprimación a base de 1,5 kg/m² de emulsión asfáltica ácida con un 55% de betún. Seguidamente se colocarán dos capas de aglomerado asfáltico en caliente.

- **Capa Inferior**

El espesor mínimo de esta capa será de 40 mm. La superficie de esta capa soporte tendrá una tolerancia máxima, al sacar los perfiles con el nivel, de + 8 mm. La uniformidad superficial se medirá en cualquier sentido con la regla de 3 m. bajo la que no deberá haber flechas mayores de 10 mm.

Los áridos constituyentes habrán de ser materiales de aluvión o de roca. El diámetro del grano deberá estar comprendido 0 y 19 mm.

La sustancia aglomerante será un betún de calidad y factor de penetración variables (B 60-80), según la temperatura en el momento de la construcción. A mayores temperaturas, se deberá utilizar betún de menor factor de penetración.

Finalizada la construcción de esta capa inferior, la totalidad de la superficie se recubrirá con un riego bituminoso de adherencia, a razón de 1,2 kg/m².

- **Capa Soporte**

El espesor de esta capa será de 25 a 30 mm. Esta capa será homogénea, plana y exenta totalmente de baches, abultamientos y depresiones con las tolerancias que a continuación se indican. La superficie de esta Capa Soporte tendrá una tolerancia máxima, al sacar los perfiles con el nivel, de + 6 mm. sobre la magnitud del espesor previsto.

La uniformidad superficial se medirá en cualquier sentido con la regla de 3 metros bajo la que no deberán existir flechas superiores a 5 mm. Las desigualdades en forma de escalón no deben rebasar 1 mm.

Los áridos constituyentes serán de procedencia rocosa masiva. El diámetro del grano deberá estar comprendido entre 0,07 y 9,5 mm. Se podrá admitir un máximo del 10% de arena de río. La sustancia aglomerante será un betún de calidad y penetración variable (B 80-100), según las condiciones climáticas. A mayor temperatura se deberá utilizar betún de menor factor de penetración.



Precauciones durante el asfaltado

La nivelación de las dos capas habrá de ser extremadamente cuidadosa, manteniéndose los niveles exigidos incluso después de la compactación. Para la colocación de la Base Asfáltica se adoptará el sistema automático de nivelación que se determine, fijándose unos niveles cada 20 metros a ambos lados de la pista.

El extendido se realizará normalmente en varias pasadas en función de la anchura de la extendedora y del ancho de la pista, de tal forma que quede un mínimo de superficie para extender a mano. Estas zonas se nivelarán con ayuda de regla apoyada sobre rásstreles previamente nivelados.

La compactación se realizará de forma que se eviten los resquebrajamiento, grietas o cualquier otro tipo de deformación. Se realizará con cilindro o con rodillo “tandem” de llantas metálicas lisas o con tres elementos, de un peso comprendido entre 6 y 10 Tn.

Las juntas de trabajo serán realizadas cuidadosamente para asegurar un empalme limpio y perfecto, así como para conservar las condiciones geométricas y mecánicas exigidas. La compactación de las zonas extendidas a mano se realizará con uniformidad y sin vibrar inicialmente para evitar una posible deformación de la superficie.

Bordillos de hormigón

Los bordillos a utilizar deberán ser prefabricados, de cualquiera de los tipos comerciales que cumplan las condiciones que se indican a continuación y que ofrezcan garantía suficiente. Serán utilizados en los dos fondos el campo.

Los bordillos deberán tener resistencia a la flexión no inferior a 75 kg/cm² y una resistencia a la compresión no inferior a 400 kg/cm². Se apoyarán sobre cimientos de hormigón H-150 y deberán colocarse con las mismas pendientes que tendrá la superficie del campo. El bordillo terminado quedará lo suficientemente elevado sobre la capa de asfalto para que admita el sistema de césped previsto.

La parte lateral de los bordillos, una vez colocados, deberá estar cubierta de una capa de hormigón con una dosificación mínima de 300 kg de cemento Portland/M3. No se admitirán bordillos de una longitud mayor de 1 metro.

Colocación del césped

El primer paso para la colocación del césped es el replanteo previo de las medidas del campo, y el posicionamiento de los rollos.

La hierba artificial se colocará sobre la capa de asfalto, encolándose las piezas sobre una banda de poliuretano de 30cm. Como adhesivo se utilizará cola de poliuretano. La hierba quedará lastrada mediante una capa de arena y otra de gránulos de caucho en las proporciones que se



indican. Las líneas de juego estarán incorporadas y serán del mismo material y características que la hierba artificial pero de color blanco y 10cm de anchura.

B) MODELO 2: Relleno de arena

La sub-base

Los campos de césped artificial se suelen construir a partir de un terreno natural. La base del terreno la constituirá una capa estabilizadora de zahorras artificiales de espesor 20 cms, formada por materiales de diferentes granulometrías, mezclados en cantera.

Esta capa se construirá con las mismas pendientes que el campo acabado, es decir entre el 0,7 y el 0,8%. Esta capa, por su fundición dinámica, deberá ser absolutamente estable, con un grado de compactación que oscile entre el 94 y el 96% P.M. en cualquier punto.

Antes del vertido de las zahorras, se habrá procedido al estaquillado de toda la superficie con estacas de 3 x 3 cm., formando una retícula de 5 x 5 m. y marcando en cada estaca la cota de superficie a obtener en ese punto.

El extendido se llevará a cabo mediante motoniveladora provista de palpadores de lectura automática y se ejecutará en ambas direcciones debiendo tenerse especial cuidado en la ejecución de los bordes por cuanto podrían deteriorarse el bordillo y canaleta perimetrales.

La compactación se realizará mediante rodillos compactadores de 5 Tm., debiendo regarse la superficie del campo para obtener un mejor resultado. En la nivelación no se admitirán diferencias superiores de 1,5 cm. en cualquier dirección, medidas sobre una regla de 3 m.

La corrección de las posibles deficiencias que se detecten se realizarán a mano aportando material o rebajando la superficie y posteriormente utilizando un rodillo manual.

Una vez finalizada la capa de zahorras y aceptada esta por la Dirección Facultativa, se procederá a un riego con herbicida en toda la superficie.

Bases asfálticas

Primeramente se procederá a regar las zahorras con una imprimación a base de 1,5 kg/m² de emulsión asfáltica ácida con un 55% de betún. Seguidamente se colocarán dos capas de aglomerado asfáltico en caliente.

- **Capa Inferior**

El espesor mínimo de esta capa será de 40 mm. La superficie de esta capa soporte tendrá una tolerancia máxima, al sacar los perfiles con el nivel, de + 8 mm. La uniformidad superficial se medirá en cualquier sentido con la regla de 3 m. bajo la que no deberá haber flechas mayores de 10 mm.



Los áridos constituyentes habrán de ser materiales de aluvión o de roca. El diámetro del grano deberá estar comprendido 0 y 19 mm.

La sustancia aglomerante será un betún de calidad y factor de penetración variables (B 60-80), según la temperatura en el momento de la construcción. A mayores temperaturas, se deberá utilizar betún de menor factor de penetración.

Finalizada la construcción de esta capa inferior, la totalidad de la superficie se recubrirá con un riego bituminoso de adherencia, a razón de 1,2 kg/m².

- **Capa Soporte**

El espesor de esta capa será de 25 a 30 mm. Esta capa será homogénea, plana y exenta totalmente de baches, abultamientos y depresiones con las tolerancias que a continuación se indican. La superficie de esta Capa Soporte tendrá una tolerancia máxima, al sacar los perfiles con el nivel, de + 6 mm sobre la magnitud del espesor previsto.

La uniformidad superficial se medirá en cualquier sentido con la regla de 3 metros bajo la que no deberán existir flechas superiores a 5 mm. Las desigualdades en forma de escalón no deben rebasar 1 mm.

Los áridos constituyentes serán de procedencia rocosa masiva. El diámetro del grano deberá estar comprendido entre 0,07 y 9,5 mm. Se podrá admitir un máximo del 10% de arena de río. La sustancia aglomerante será un betún de calidad y penetración variable (B 80-100), según las condiciones climáticas. A mayor temperatura se deberá utilizar betún de menor factor de penetración.

Precauciones durante el asfaltado

La nivelación de las dos capas habrá de ser extremadamente cuidadosa, manteniéndose los niveles exigidos incluso después de la compactación. Para la colocación de la Base Asfáltica se adoptará el sistema automático de nivelación que se determine, fijándose unos niveles cada 20 metros a ambos lados de la pista.

El extendido se realizará normalmente en varias pasadas en función de la anchura de la extendedora y del ancho de la pista, de tal forma que quede un mínimo de superficie para extender a mano. Estas zonas se nivelarán con ayuda de regla apoyada sobre rástreles previamente nivelados.

La compactación se realizará de forma que se eviten los resquebrajamiento, grietas o cualquier otro tipo de deformación. Se realizará con cilindro o con rodillo "tandem" de llantas metálicas lisas o con tres elementos, de un peso comprendido entre 6 y 10 Tn.

Las juntas de trabajo serán realizadas cuidadosamente para asegurar un empalme limpio y perfecto, así como para conservar las condiciones geométricas y mecánicas exigidas. La compactación de las zonas extendidas a mano se realizará con uniformidad y sin vibrar inicialmente para evitar una posible deformación de la superficie.



Bordillos de hormigón

Los bordillos a utilizar deberán ser prefabricados, de cualquiera de los tipos comerciales que cumplan las condiciones que se indican a continuación y que ofrezcan garantía suficiente. Serán utilizados en los dos fondos el campo.

Los bordillos deberán tener resistencia a la flexión no inferior a 75 kg/cm² y una resistencia a la compresión no inferior a 400 kg/cm². Se apoyarán sobre cimientos de hormigón H-150 y deberán colocarse con las mismas pendientes que tendrá la superficie del campo. El bordillo terminado quedará lo suficientemente elevado sobre la capa de asfalto para que admita el sistema de césped previsto.

La parte lateral de los bordillos, una vez colocados, deberá estar cubierta de una capa de hormigón con una dosificación mínima de 300 kg. de cemento Portland/M3. No se admitirán bordillos de una longitud mayor de 1 metro.

Base elástica

Se coloca entre el pavimento bituminoso y la alfombra de césped artificial y constituye la mejorar la absorción de energía al choque del sistema, está compuesta por gránulos de caucho procedentes de la trituración de neumáticos fuera de uso de una granulometría comprendida entre 0,5 y 7 mm (según sea el espesor de la base elástica). Los gránulos deben estar aglomerados mediante una resina de poliuretano con una dotación superior al 7% del peso del caucho.

La base elástica tendrá un espesor comprendido entre los 9 y 20 mm, se podrán fabricar in-situ con la maquinaria apropiada para el caso o venir prefabricados en forma de planchas o rollos.

Colocación del césped

El primer paso para la colocación del césped es el replanteo previo de las medidas del campo, y el posicionamiento de los rollos.

La hierba artificial se colocará sobre la sub-base, encolándose las piezas sobre una banda de poliuretano de 30cm. Como adhesivo se utilizará cola de poliuretano. La hierba quedará lastrada mediante una capa de arena. Las líneas de juego estarán incorporadas y serán del mismo material y características que la hierba artificial pero de color blanco y 10cm de anchura.

3.2.1.2.6. CONDICIONES QUE DEBERA REUNIR EL CESPED ARTIFICIAL EN LA ACTUALIDAD

Absorción de impactos

Los pavimentos se clasificarán según su capacidad de absorción de impactos, que se medirá con el valor medio de la reducción de fuerza (RF)



RÍGIDOS	BAJA	MODERADA	ALTA
RF < 20%	20% ≤ RF < 35%	35% ≤ RF < 50%	50% ≤ RF

(Fig. 19) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra

Bote vertical de balón o pelota

DEPORTE	NORMAL O ESTÁNDAR	BÁSICO
Tenis	2,54 m.	B ≥ 80%
Hockey	1,50 m.	20% ≥ B ≥ 8% (suelo mojado) ²
Fútbol	2,00 m.	80% ≥ B ≥ 35%

(Fig. 20) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra

La diferencia máxima entre puntos (Max-Min) será menor o igual de 5.

Método de ensayo según lo especificado en de Norma Europea EN 12235 y descrito en el apartado 11.5 de este Informe UNE.

Drenaje

Se clasificará el pavimento según el índice de infiltración (I) en las siguientes clases:

BAJO	MODERADO	ALTO
I < 50 mm/h	50 mm/h ≤ I < 100 mm/h	I ≥ 100 mm/h

(Fig. 21) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra

3.2.2. EN FUNCION DE LOS TIPOS DE PAVIMENTO

En este apartado vamos a hablar simplemente de los pavimentos sintéticos, puesto que los pavimentos de ceniza están obsoletos y ya no se utilizan para la construcción de las pistas de atletismo.

Colocación del pavimento

El pavimento sintético tendrá un espesor de 12 mm en el anillo de carreras y de 20 mm en resto de zonas. Irá sobre una capa base de zahorras compuesta por arenas y gravas de un mínimo de 15 cm de espesor, a su vez, habrá dos capas de aglomerado asfáltico, una será de 40 mm de espesor como mínimo, con un diámetro máximo de árido de 20 mm, y la otra tendrá 25 mm de espesor como mínimo y el diámetro máximo del árido será de 5 mm.



Pavimento sintético, prefabricado, calandrado, vulcanizado de 13 mm de espesor constante compuesto de goma polisoprenica estabilizada, cargas minerales, vulcanizantes, estabilizantes y pigmentos colorantes.

Fabricado en material homogéneo con una parte superior en color y la parte inferior negra o gris con celdas de soporte con una inclinación determinada en la dirección de la carrera que le confieren una especial elasticidad y características biomecánicas. Ambos estratos vulcanizados entre sí en caliente constituyen un solo pavimento homogéneo. Exento de PVC y halógenos tóxicos (Cloro, Flúor, etc.)

La superficie tiene una impresión tipo pista, antideslizante, grabada en el propio proceso de producción.

Fabricado de acuerdo con los requisitos previstos por la norma UNE-EN ISO9001:2000 en cuanto a diseño, fabricación y trazabilidad, y UNE-EN ISO 14001 de gestión medioambiental otorgadas por organismos reconocidos.

Instalación: La unión al suelo se realizará por medio de resinas de poliuretano, dando una superficie completamente homogénea y continua.

Presentación: Rollos de diferentes longitudes y anchuras dependiendo de la zona de pista.

Clasificación: El pavimento cumple los requisitos de la Federación Internacional de Atletismo para la homologación de una instalación como CLASE I IAAF y UNE EN 14877.

3.2.3. EN FUNCION DE LOS TIPOS DE CERRAMIENTO

3.2.3.1. CON CERRAMIENTO DE FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y SIMPLE TORSIÓN

MODELO - I

1. Sistema de sustentación

La cimentación de la estructura estará formada por un zuncho perimetral de hormigón armado de dimensiones y armado según planos. En el zuncho se instalan una serie de enanos para recibir al muro de fábrica.

2. Sistema estructural

La estructura consiste en la ejecución de un muro de fábrica, mediante de bloque de hormigón prefabricado de dimensiones 40x20x20 cm, recibido con mortero de cemento, para revestir, que dependiendo de la zona y a las acciones a las que éste sometida podrá ir armado o no.

Es menos usual, aunque también se puede ejecutar mediante bloques de termoarcilla.

También forman parte de la estructura una serie de perfiles principales de sección hueca cuadrada 100 x 100 mm y 3 mm de espesor, soldados en fábrica, cada uno de ellos a su



correspondiente placa de anclaje, de dimensiones 200 x 200 mm y 12 mm de espesor, y éstas a su vez ancladas mediante fijación mecánica, tornillos expansivos de anclaje, M16x150 10.9, al zuncho perimetral ó al muro de fábrica dependiendo de la zona de ubicación.

La altura de dichos pilares depende de su ubicación y colocados a la separación que se indica en el plano correspondiente.

Cada uno de los pilares lleva soldados ó atornillados una serie de angulares, de dimensiones y distribución según planos, sobre los que se fija los elementos de cerramiento.

Todos los elementos, como perfiles principales, bastidores, malla metálica electrosoldada, placas de anclaje, y angulares, son de acero S 275 JR laminado en caliente, con un recubrimiento de galvanización en caliente y posterior aplicación de pintura, como puede ser color verde RAL-6002 ó 6010, y polimerizado de la misma en horno de curado.

3. Sistema de cerramiento

El cerramiento ésta conformado por el muro de fábrica de bloques de hormigón prefabricado, y la malla electrosoldada compuesta por una serie de módulos, anclados mediante tornillería de acero inoxidable hexagonal, ubicados según los planos de proyecto, en éste caso se pueden instalar tanto bastidores de sección 60x40x3mm como de 30x50x3mm, siendo los módulos los siguientes:

- Bastidor de malla metálica electrosoldada (A):
 - Dimensiones totales 2.40 m x 1.00 m.
 - Ubicado en cerramiento de fondos y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y dos horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
- Bastidor de malla metálica electrosoldada (B):
 - Dimensiones totales 2.00 m x 1.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.



- Compuesto por dos perfiles verticales y dos horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
- Bastidor de malla metálica electrosoldada (C):
 - Dimensiones totales 1.90 m x 1.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y dos horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
- Bastidor de malla metálica electrosoldada (D):
 - Dimensiones totales 1.85 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
- Bastidor de malla metálica electrosoldada (E):
 - Dimensiones totales 1.90 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.



- Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
- Bastidor de malla metálica electrosoldada y puerta de acceso a pista (F):
 - Dimensiones totales de 1.90 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 mm y 3 mm espesor, a los perfiles principales.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
 - Alberga el acceso a la pista, el cual, consiste en una puerta de las mismas características que el resto del bastidor y de dimensiones totales 0.86 m x 2.20 m.
 - La puerta dispone de cierre.

MODELO - 2.

1. Sistema de sustentación

La cimentación de la estructura estará formada por un zuncho perimetral de hormigón armado de dimensiones y armado según planos. En el zuncho se instalan una serie de enanos para recibir al muro de fábrica.

2. Sistema estructural

La estructura consiste en la ejecución de un muro de fábrica, mediante de bloque de hormigón prefabricado de dimensiones 40x20x20 cm, recibido con mortero de cemento, para revestir, que dependiendo de la zona y a las acciones a las que éste sometida podrá ir armado o no, y coronado con una albardilla de piedra artificial.



Es menos usual, aunque también se puede ejecutar mediante bloques de termoarcilla.

Además el sistema estructural lo conforman una serie de bastidores metálicos autoportantes, de sección hueca rectangular 80 x 40 mm y 3 mm de espesor, soldados en fábrica, cada uno de ellos a sus correspondientes placas de anclaje de dimensiones 200 x 100 mm y 12 mm espesor, y éstas a su vez ancladas mediante fijaciones mecánicas, tornillos expansivos de anclaje, M16x150 10.9, a la cimentación y a la coronación del muro.

Éste sistema dispone de una serie de cartelas, soldada en fábrica, a la placa de anclaje y al bastidor, con superficie triangular, triángulo rectángulo, de lados 90 x 170 mm.

Todos los elementos, como bastidores, malla metálica, placas de anclaje, angulares, cartelas, son de acero S 275 JR laminado en caliente, con un recubrimiento de galvanización en caliente, con posterior aplicación de pintura, como puede ser color verde RAL- 6002 ó 6010, y polimerizado de la misma en horno de curado.

Los batidores vendrán dispuestos tal como se muestra en los planos adjuntos, dependiendo de su ubicación en el perímetro de la pista, se pueden distinguir cuatro modelos.

3. Sistema de cerramiento

El cerramiento ésta formado por el muro de fábrica de bloques de hormigón prefabricado y la malla electrosoldada compuesta por una serie de bastidores metálicos autoportantes ubicados según los planos de proyecto, los módulos son los siguientes:

- Bastidor de malla metálica electrosoldada (A):
 - Dimensiones totales 2.00 m x 1.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fondos, fijado a los bastidores contiguos, mediante tornillería de acero inoxidable hexagonal M12x120 6.8.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y dos horizontales, todos de sección hueca rectangular 80 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.

- Bastidor de malla metálica electrosoldada (B):
 - Dimensiones totales 2.00 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales, fijado a los bastidores contiguos, mediante tornillería de acero inoxidable hexagonal M12x120 6.8.



- Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 80 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
- Bastidor de malla metálica electrosoldada y puerta de acceso a la pista (C):
 - Dimensiones totales 2.00 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales, fijado a los bastidores contiguos, mediante tornillería de acero inoxidable hexagonal M12x120 6.8.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 80 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
 - Alberga el acceso a la pista, el cual, consiste en una puerta de las mismas características que el resto del bastidor y de dimensiones totales 0.86 m x 2.20 m.
 - La puerta dispone de cierre.

MODELO - 3

1. Sistema de sustentación

La cimentación de la estructura estará formada por un zuncho perimetral de hormigón armado de dimensiones y armado según planos. En el zuncho se instalan una serie de enanos para recibir al muro de fábrica.

2. Sistema estructural

La estructura consiste en la ejecución de un muro de fábrica, mediante de bloque de hormigón prefabricado de dimensiones 40x20x20 cm, recibido con mortero de cemento, para revestir, que dependiendo de la zona y a las acciones a las que éste sometida podrá ir armado o no, y coronado con una albardilla de piedra artificial.

Es menos usual, aunque también se puede ejecutar mediante bloques de termoarcilla.

Además el sistema estructural lo conforman una serie de postes de acero galvanizado, de diámetro 50 mm soldados, en fábrica, a placa de anclaje de dimensiones 150 x 150 mm y 12 mm



de espesor que sustentan la malla metálica de simple torsión, y anclados a la cimentación y coronación del muro de fábrica mediante tornillería expansiva de anclaje M16x150 10.9.

Éste modelo de pista cada vez está más en desuso.

3. Sistema de cerramiento

El cerramiento ésta formado por el muro de fábrica de bloques de hormigón prefabricado, los postes que sustentan la malla de simple torsión, y la propia malla de simple torsión, tal como se muestra en la documentación gráfica de proyecto.

3.2.3.2. CON CERRAMIENTO DE MURO DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE SIMPLETORSIÓN

MODELO - I.

1. Sistema de sustentación:

La cimentación de la estructura estará formada por un zuncho perimetral de hormigón armado de dimensiones y armado según planos. En el zuncho se instalan una serie de placas de anclaje preparadas para recibir los módulos de muro de hormigón prefabricado.

2. Sistema estructural

La estructura consiste en la instalación de un muro de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, en el cual cada uno de los módulos, que lo conforman, son soldados a las placas de anclaje preinstaladas en el zuncho de cimentación y soldados a las placas de los módulos de muro contiguos.

El muro de hormigón prefabricado se divide en tres módulos, el módulo de los fondos de dimensiones 10 m de longitud x 3 m de altura, los dos módulos restantes comparten características dimensionales, siendo su geometría escalonada, compuesta por un primer tramo de 2 m x 3 m y el segundo de 2 m x 2m.

La ubicación de la placas de anclaje entre módulos de muro de hormigón prefabricado y la cimentación se indica en la documentación gráfica de proyecto, siendo las dimensiones de 205 mm x 205 mm x 12 mm.

También forman parte de la estructura una serie de perfiles principales de sección hueca cuadrada 100 x 100 mm y 3 mm de espesor, soldados en fábrica, cada uno de ellos a su correspondiente placa de anclaje, de dimensiones 200 x 200 mm y 12 mm de espesor, y éstas a su vez ancladas mediante fijación mecánica, tornillos expansivos de anclaje, M16x150 10.9, al zuncho perimetral ó al muro de fábrica dependiendo de la zona de ubicación.

La altura de dichos pilares depende de su ubicación y colocados a la separación que se indica en el plano correspondiente.



Cada uno de los pilares lleva soldados ó atornillados una serie de angulares, de dimensiones y distribución según planos, sobre los que se fija los elementos de cerramiento.

Todos los elementos, como perfiles principales, bastidores, malla metálica electrosoldada, placas de anclaje, y angulares, son de acero S 275 JR laminado en caliente, con un recubrimiento de galvanización en caliente y posterior aplicación de pintura, como puede ser color verde RAL-6002 ó 6010, y polimerizado de la misma en horno de curado.

3. Sistema de cerramiento

El cerramiento ésta conformado por el muro de hormigón prefabricado, y la malla electrosoldada compuesta por una serie de módulos ubicados según los planos de proyecto, en éste caso se pueden instalar tanto bastidores de sección 60x40x3mm como de 30x50x3mm, siendo los módulos los siguientes:

- Bastidor de malla metálica electrosoldada (A):
 - Dimensiones totales 2.40 m x 1.00 m.
 - Ubicado en cerramiento de fondos y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y dos horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.

- Bastidor de malla metálica electrosoldada (B):
 - Dimensiones totales 2.00 m x 1.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y dos horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.



- Bastidor de malla metálica electrosoldada (C):
 - Dimensiones totales 1.90 m x 1.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y dos horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.

- Bastidor de malla metálica electrosoldada (D):
 - Dimensiones totales 1.85 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.

- Bastidor de malla metálica electrosoldada (E):
 - Dimensiones totales 1.90 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 x 3 mm, a los perfiles principales.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada, de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.



- Bastidor de malla metálica electrosoldada y puerta de acceso a pista (F):
 - Dimensiones totales de 1.90 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fijado mediante tornillería de acero inoxidable y angulares L, de dimensiones 50 x 50 mm y 3 mm espesor, a los perfiles principales, tal como se especifica en planos.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 30 mm x 50 mm y 3 mm de espesor/ 60 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
 - Alberga el acceso a la pista, el cual, consiste en una puerta de las mismas características que el resto del bastidor y de dimensiones totales 0.86 m x 2.20 m.
 - La puerta dispone de cierre.

MODELO - 2.

1. Sistema de sustentación

La cimentación de la estructura estará formada por un zuncho perimetral de hormigón armado de dimensiones y armado según planos. En el zuncho se instalan una serie de placas de anclaje preparadas para recibir los módulos de muro de hormigón prefabricado.

2. Sistema estructural

La estructura consiste en la instalación de un muro de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, en el cual cada uno de los módulos, que lo conforman, son soldados a las placas de anclaje preinstaladas en el zuncho de cimentación y soldados a las placas de los módulos de muro contiguos.

El muro de hormigón prefabricado se divide en tres módulos, el módulo de los fondos de dimensiones 10 m de longitud x 3 m de altura, los dos módulos restantes comparten características dimensionales, siendo su geometría escalonada, compuesta por un primer tramo de 2 m x 3 m y el segundo de 2 m x 2m.

La ubicación de las placas de anclaje entre módulos de muro de hormigón prefabricado y la cimentación se indica en la documentación gráfica de proyecto, siendo las dimensiones de 205 mm x 205 mm x 12 mm.



Además el sistema estructural lo conforman una serie de bastidores metálicos autoportantes, de sección hueca rectangular 80 x 40 mm y 3 mm de espesor, soldados en fábrica, cada uno de ellos a sus correspondientes placas de anclaje de dimensiones 200 x 100 mm y 12 mm espesor, y éstas a su vez ancladas mediante fijaciones mecánicas, tornillos expansivos de anclaje M16x150 10.9, a la cimentación.

Éste sistema dispone de una serie de cartelas, soldada en fábrica, a la placa de anclaje y al bastidor, con superficie triangular, triángulo rectángulo, de lados 90 x 170 mm.

Todos los elementos, como bastidores, malla metálica, placas de anclaje, angulares, cartelas, son de acero S 275 JR laminado en caliente, con un recubrimiento de galvanización en caliente, con posterior aplicación de pintura, como puede ser color verde RAL- 6002 ó 6010, y polimerizado de la misma en horno de curado.

Los batidores vendrán dispuestos tal como se muestra en los planos adjuntos, dependiendo de su ubicación en el perímetro de la pista, se pueden distinguir cuatro modelos.

3. Sistema de cerramiento

El cerramiento ésta formado por el muro de hormigón prefabricado y la malla electrosoldada compuesta por una serie de bastidores metálicos autoportantes ubicados según los planos de proyecto, los módulos son los siguientes:

- Bastidor de malla metálica electrosoldada (A):
 - Dimensiones totales 2.00 m x 1.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales y fondos, fijado a los bastidores contiguos, mediante tornillería de acero inoxidable hexagonal M12x120 6.8, tal como se especifica en planos.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y dos horizontales, todos de sección hueca rectangular 80 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.

- Bastidor de malla metálica electrosoldada (B):
 - Dimensiones totales 2.00 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales, fijado a los bastidores contiguos, mediante tornillería de acero inoxidable hexagonal M12x120 6.8, tal como se especifica en planos.



- Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 80 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
- Bastidor de malla metálica electrosoldada y puerta de acceso a la pista (C):
 - Dimensiones totales 2.00 m x 3.00 m.
 - Ubicado en cerramientos laterales, fijado a los bastidores contiguos, mediante tornillería de acero inoxidable hexagonal M12x120 6.8, tal como se especifica en planos.
 - Compuesto por dos perfiles verticales y tres horizontales, todos de sección hueca rectangular 80 mm x 40 mm y 3 mm de espesor.
 - La malla electrosoldada de 50 mm x 50 mm de luz de malla y 4 mm de diámetro.
 - La malla electrosoldada se halla soldada, en fábrica, a los perfiles verticales y horizontales.
 - Alberga el acceso a la pista, el cual, consiste en una puerta de las mismas características que el resto del bastidor y de dimensiones totales 0.86 m x 2.20 m.
 - La puerta dispone de cierre.

MODELO - 3

1. Sistema de sustentación

La cimentación de la estructura estará formada por un zuncho perimetral de hormigón armado de dimensiones y armado según planos. En el zuncho se instalan una serie de placas de anclaje preparadas para recibir los módulos de muro de hormigón prefabricado.

2. Sistema estructural

La estructura consiste en la instalación de un muro de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, en el cual cada uno de los módulos, que lo conforman, son soldados a las placas de anclaje preinstaladas en el zuncho de cimentación y soldados a las placas de los módulos de muro contiguos.

El muro de hormigón prefabricado se divide en tres módulos, el módulo de los fondos de dimensiones 10 m de longitud x 3 m de altura, los dos módulos restantes comparten



características dimensionales, siendo su geometría escalonada, compuesta por un primer tramo de 2 m x 3 m y el segundo de 2 m x 2m.

La ubicación de las placas de anclaje entre módulos de muro de hormigón prefabricado y la cimentación se indica en la documentación gráfica de proyecto, siendo las dimensiones de las mismas de 205 mm x 205 mm x 12 mm.

Además el sistema estructural lo conforman una serie de postes de acero galvanizado, de diámetro 48 mm soldados, en fábrica, a placa de anclaje de dimensiones 150 x 150 x 12 mm, que sustentan la malla metálica, tal como se grafía en los planos.

Éste modelo de pista cada vez está más en desuso.

3. Sistema de cerramiento

El cerramiento ésta formado por los módulos de muro de hormigón prefabricado, los postes que sustentan la malla de simple torsión, y la malla de simple torsión, tal como se muestra en la documentación gráfica de proyecto.

3.2.3.3. CON MALLA DE SIMPLE TORSIÓN

El cerramiento se resuelve con módulos de malla de torsión simple a una altura de 8 metros alrededor de todo el campo, con postes de acero arriostrados y reforzados.

1. Sistema de sustentación

Se realizara mediante excavación de hoyos de 50 cm de profundidad con maquinaria según replanteo del cercado, que una vez colocados los postes aplomados y alineados se rellenaran de hormigón.

2. Sistema estructural

El sistema estructural lo conforman una serie de postes de acero galvanizado, de diámetro 48 mm, que sustentan la malla metálica de simple torsión, dicha malla ira amarrada a los postes por medio de alambre, tal como se grafía en los planos.

3. Sistema de cerramiento

El cerramiento ésta formado por los postes que sustentan la malla de simple torsión, y la malla de simple torsión, tal como se muestra en la documentación gráfica de proyecto.



3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA

3.3.1. NORMATIVA APLICABLE

La normativa principal aplicable es la normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE) está elaborada por el Consejo Superior de Deportes, Organismo Autónomo dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia.

Ésta normativa tiene como objetivo definir las condiciones reglamentarias, de planificación y de diseño que deben considerarse en el proyecto y la construcción de instalaciones deportivas.

Las normas NIDE se componen de los dos tipos siguientes:

- **Normas reglamentarias (R):** tienen por finalidad la de normalizar dando un tratamiento similar en los distintos usos o deportes, aspectos tales como los dimensionales de trazado, orientación solar, iluminación, tipo de pavimentos, material deportivo no personal, que influyen en la práctica activa del deporte o de la especialidad de que se trate. Estas normas constituyen una información básica para la posterior utilización de las Normas de Proyecto.

En la elaboración de estas normas se han tenido en cuentas los Reglamentos vigentes de la Federación Deportivas correspondientes. Además se han considerado las normas europeas y españolas (UNE-EN) existentes en este ámbito (Equipamiento deportivo, pavimentos y superficies deportivas, iluminación de espacios para deportes, instalaciones para espectadores).

Las normas reglamentarias son de aplicación en todos aquellos proyectos que se realicen total o parcialmente con fondos del Consejo Superior de Deportes y en instalaciones deportivas en las que se vayan a celebrar competiciones oficiales regidas por la Federación Deportiva nacional correspondiente, no obstante es competencia de dicha Federación la homologación de la instalación.

- **Normas de proyecto (P):** tienen triple finalidad:
 - Servir de referencia para la realización de todo proyecto de una instalación deportiva.
 - Facilitar unas condiciones útiles para realizar una planificación de las instalaciones deportivas, para lo cual se definen los usos posibles, las clases de instalaciones normalizadas, el ámbito de utilización de cada una, los aspectos a considerar antes de iniciar el diseño de la instalación deportiva y un procedimiento para calcular las necesidades de instalaciones deportivas de una zona geográfica determinada.
 - Definir las condiciones de diseño consideradas más idóneas en cuanto a establecer los tipos normalizados de instalaciones deportivas, definiendo los distintos espacios y dimensiones de esos espacios, así como las características funcional deportivas de los distintos tipos de espacios.

Las normas de proyecto son de aplicación en todos aquellos proyectos que se realicen total o parcialmente con fondos del Consejo Superior de Deportes y todos aquellos



proyectos de instalaciones que se construyan para las competiciones oficiales regidas por la Federación Deportiva nacional correspondiente, no obstante es competencia de la Federación correspondiente la homologación de la instalación.

3.3.2. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

El código técnico es su artículo 2 apartado 2 del ámbito de aplicación, establece que se aplicará el CTE a la obra de edificación 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 afecten a la seguridad de las personas.

Por lo tanto, aunque esta obra sea de sencillez técnica, sí tiene un carácter público y un fallo en sus elementos constructivos pueden afectar a la seguridad de las personas, así que en todo lo que sea posible se aplicará el Código Técnico de la Edificación.

En cada DB se destacan una serie de puntos dedicados a la durabilidad y a los materiales a emplear, que se deberán de tener en cuenta para realizar un correcto diseño del proyecto.

3.3.2.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Estimación de las acciones

1.1.- Acciones verticales. Peso propio

1.2.- Acciones horizontales. Viento.

1.3.- Acción del sismo no se tiene en cuenta, ya que el punto I.23, de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), se especifica que las construcciones consideradas de importancia moderada no es obligatoria la aplicación de esta norma.

Se consideran construcciones de importancia moderada aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpiendo un servicio primario, o producir daños económicos significativos a tercero.

Según el art. 3.3.2. del CTE la acción de viento, en general es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b C_e C_p$$

q_b , es la presión dinámica del viento.

C_e , es el coeficiente de exposición.

C_p , es el coeficiente eólico o de presión.



Para la definición de presión dinámica del viento el CTE divide el territorio nacional en las siguientes zonas:

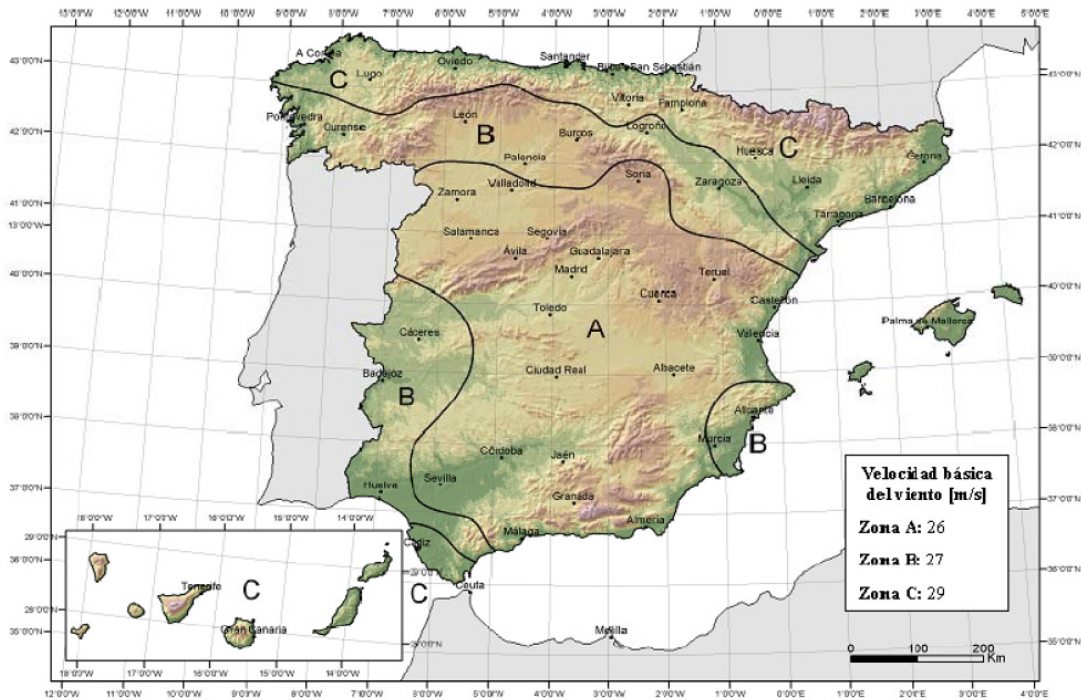


Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

(Fig. 35) figura obtenida del CTE

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad podrá obtenerse de este mapa. Siendo la presión dinámica, respectivamente 0.42 KN/m^2 , 0.45 KN/m^2 , y 0.52 KN/m^2 , para las zonas A, B y C de dicho mapa.

Otro valor determinante y variable dependiendo la ubicación de la pista, a la hora de calcular el viento será el coeficiente de exposición. Este tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.4.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_s

Grado de asperidad del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

(Fig. 36) figura obtenida del CTE



El coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. Tabla 3.5.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

(Fig. 37) figura obtenida del CTE

3.3.2.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio, no es de aplicación en este proyecto, excepto en el caso de colocar graderíos, en cual el DB-SUA I, en su apartado 4.4, hace referencia a pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas, y especifica que: “[...] la anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI [...]”.

3.3.2.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad, compuesto por:

- **SUA 1** Seguridad frente a riesgo de caídas, no es de aplicación, ya que para el caso pistas deportivas está estipulado por la norma UNE 41958 IN “Pavimentos Deportivos”, se puede tener en cuenta para el caso de colocar pavimento exterior, en el perímetro de la pista de atletismo, ya que este aspecto no lo contempla la Norma N.I.D.E, y en la colocación de graderíos como se especifica en el apartado anterior.
- **SUA 2** Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento, no es de aplicación en este proyecto.
- **SUA 3** Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento, no es de aplicación en este proyecto.
- **SUA 4** Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, no es de aplicación en este proyecto, ya que la Norma N.I.D.E especifica que para pistas de atletismo se cumplirá la norma UNE-EN 12193 “Iluminación de instalaciones deportivas”.
- **SUA 5** Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación, es de aplicación en este proyecto si está previsto para más de 3000 espectadores de pie, ya que en el ámbito de aplicación de la misma se especifica que: “[...] las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc., previstos para más de 3000 espectadores de pie [...]”.

- **SUA 6** Seguridad frente al riesgo de ahogamiento, no es de aplicación en este proyecto.
- **SUA 7** Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento, no es de aplicación en este proyecto.
- **SUA 8** Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, será de aplicación según la zona donde se instale la pista de atletismo, debiéndose estudiar los sistemas de protección frente a la acción del rayo instalados en las inmediaciones.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos N_e , se determina mediante la expresión siguiente:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_I \times 10^{-6} \text{ (n}^\circ \text{ impactos / año)}$$

N_g , densidad de impactos sobre el terreno, se obtiene a partir del mapa de la figura 1.1 de la SU 8.

A_e , es la superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_I , es un coeficiente relacionado con el entorno, obtenido de la tabla 1.1. de la SU 8.

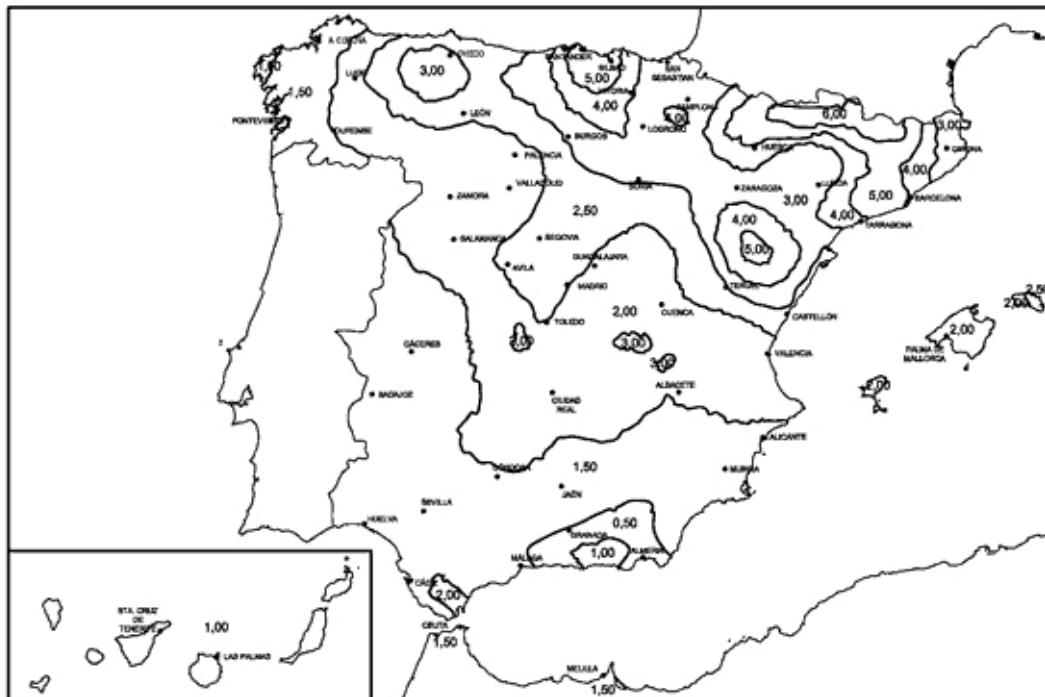


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g



Tabla 1.1 Coeficiente C₁

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

(Fig. 38) figura obtenida del CTE

Por otro lado, el riesgo admisible Na puede determinarse mediante la expresión siguiente:

$$N_a = 5.5 \times 10^{-3} / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5)$$

Siendo,

C₂, coeficiente en función del tipo de construcción, conforma a la tabla 1.2 de SU 8.

C₃, coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 de SU 8.

C₄, coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 de SU 8.

C₅, coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5 de SU 8.

Así,

C₂ = 1 (estructura y cubierta de hormigón)

C₃ = 1 (contenido no inflamable)

C₄ = 3 (pública concurrencia)

C₅ = 1 (resto de edificios)



Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

(Fig. 39) figura obtenida del CTE

- **SUA 9** Accesibilidad, no es de aplicación para el caso exclusivo de pistas de atletismo, pero se puede estudiar para el caso de las zonas exteriores a la pista.

3.3.2.4. SALUBRIDAD

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, Construcción, uso y mantenimiento (Artículo 13 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Salubridad” se acredita mediante el cumplimiento de las 5 exigencias básicas HS. Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de salubridad.

El Documento Básico de Salubridad, compuesto por:

- **HS 1** Protección frente a la humedad, no es de aplicación en este proyecto.
- **HS 2** Recogida y evacuación de residuos, no es de aplicación en este proyecto.
- **HS 3** Calidad del aire interior, no es de aplicación en este proyecto.
- **HS 4** Suministro de agua, no es de aplicación en este proyecto.

- **HS 5** Evacuación de aguas, atendiendo al apartado I.1, ámbito de aplicación, de este documento, se especifica que: “[...] esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE [...]”.

3.3.2.5. SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PARA PAVIMENTOS DRENANTES

Para el dimensionamiento del sistema de evacuación de aguas de pistas de atletismo, en los cuales le hemos dispuesto una pendiente 1%, es necesario considerar la superficie drenante del campo como superficie de cubierta en proyección horizontal, de éste modo se puede proceder al cálculo:

Al comenzar el diseño, es necesario conocer la intensidad pluviométrica, que es característica en cada zona geográfica. El mapa pluviométrico de España, divide a nuestro país en dos zonas pluviométricas, A y B, señalando las intensidades de precipitación a adoptar, y de este modo realizar el dimensionamiento en función de los caudales de precipitación en l/s. La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1, en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica, correspondientes a cada localidad.

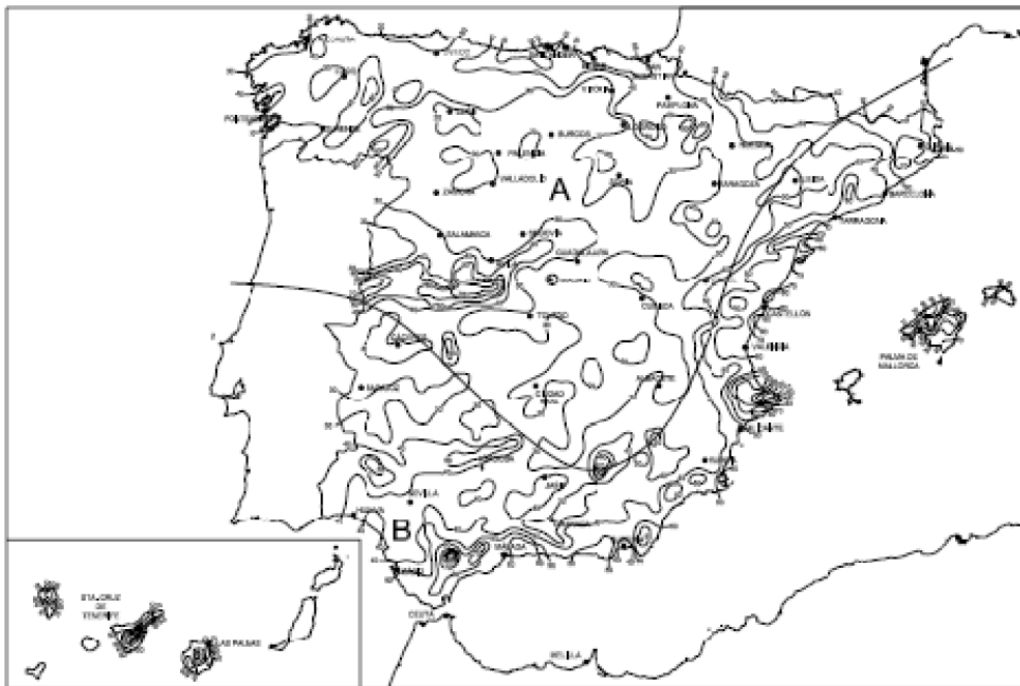


Tabla B.1
 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

(fig. 40) Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas.
 Tabla B.1. CTE DB-HS.



La normativa por defecto ha realizado todas las tablas de dimensionado para una intensidad pluviométrica media de 100mm/h, pero para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

Siendo, i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

El siguiente paso consiste en calcular el diámetro del colector de salida enterrado de aguas pluviales y la dimensión de la arqueta de recogida de aguas pluviales, ubicada en los laterales de la pista de atletismo, tal como indican la documentación gráfica de proyecto.

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, teniendo en cuenta que los colectores como se ha dicho antes, irán sirviendo a superficies proyectadas.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

(fig. 41) Tabla 4.9. CTE DB-HS.

En la tabla 4.13, se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A (cm)	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

(fig. 42) Tabla 4.13. CTE DB-HS.

3.3.2.6. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

El Documento Básico Protección Frente al Ruido, no es de aplicación en este proyecto.



3.3.2.7. AHORRO DE ENERGÍA

El Documento Básico de Ahorro de Energía, compuesto por:

- **HE-1** Limitación de demanda energética, no es de aplicación en este proyecto.
- **HE-2** Rendimiento de las instalaciones térmicas, no es de aplicación en este proyecto.
- **HE-3** Eficacia energética de las instalaciones de iluminación, no es de aplicación en este proyecto.
- **HE-4** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, no es de aplicación en este proyecto.
- **HE-5** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, no es de aplicación en este proyecto.

Se excluyen del campo de aplicación, según el código técnico DB HE: Ahorro de Energía:

a) aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.

Por lo que no es de aplicación en este proyecto.

3.3.2.8. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS Y SALIDAS

Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad en SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación se especifica que: “[...] las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc... previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI [...]”

El número de salida se especifica en la tabla 3.1 del apartado número 3. Número de salidas y longitud de recorridos de evacuación del DB-SI 3 del CTE. Depende del uso y ocupación del edificio y de la longitud de los recorridos de evacuación.



Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i> ⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta obliga a que exista más de una <i>salida de planta</i> o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una <i>altura de evacuación</i> mayor que 2 m, al menos dos <i>salidas de planta</i> conducen a dos escaleras diferentes.</p>

⁽¹⁾ La longitud de los *recorridos de evacuación* que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de *sectores de incendio* protegidos con una instalación automática de extinción.

⁽²⁾ Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de *altura de evacuación*.

⁽³⁾ La planta de *salida del edificio* debe contar con más de una *salida*:

- en el caso de edificios de *Uso Residencial Vivienda*, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.
- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

(Fig. 43) figura obtenida de DB-SI 3 del CTE: recomendaciones técnicas y requisitos. Evacuación de ocupantes.

La dimensión de los elementos de evacuación depende del número de personas que está previsto que evacuen por esa vía. Para dimensionar consultar la tabla 4.1 del apartado 4 Dimensionado de los medios de evacuación DB-SI 3 del CTE.



Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

(Fig. 44) figura obtenida de DB-SI 3 del CTE: recomendaciones técnicas y requisitos. Evacuación de ocupantes

A = Anchura del elemento, [m]
 A_S = Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de *salida del edificio*, [m]
 h = *Altura de evacuación ascendente*, [m]
 P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.
 E = Suma de los ocupantes asignados a la *escalera* en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una *escalera* para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;
 S = *Superficie útil* del recinto, o bien de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

- ⁽¹⁾ La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una *escalera protegida* a planta de *salida del edificio* debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la *escalera*.
- ⁽²⁾ En *uso hospitalario* $A \geq 1,05$ m, incluso en puertas de habitación.
- ⁽³⁾ En *uso hospitalario* $A \geq 2,20$ m ($\geq 2,10$ m en el paso a través de puertas).
- ⁽⁴⁾ En establecimientos de *uso Comercial*, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:
- a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de 400 m²:
 - si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
 - entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 4,00$ m.
 - en otros pasillos: $A \geq 1,80$ m.
 - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,40$ m.
 - b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de 400 m²:
 - si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
 - entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 3,00$ m.
 - en otros pasillos: $A \geq 1,40$ m.
 - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,20$ m.
- ⁽⁵⁾ La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.
- ⁽⁶⁾ Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.
- ⁽⁷⁾ No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna salida del *recinto*.
- ⁽⁸⁾ Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de *recintos* cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.
- ⁽⁹⁾ La anchura mínima es la que se establece en DB SU 1-4.2.2, tabla 4.1.
- ⁽¹⁰⁾ Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean *escaleras* o *pasillos protegidos* que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un *sector de riesgo mínimo* (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.

(Fig. 45) figura obtenida de DB-SI 3 del CTE: recomendaciones técnicas y requisitos. Evacuación de ocupantes



Salidas del edificio: Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro. En el caso de establecimientos situados en áreas consolidadas y cuya ocupación no exceda de 500 personas puede admitirse como salida del edificio aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos recorridos alternativos que no excedan 50 m de recorrido hasta dos espacios exteriores seguros.

Espacio seguro es aquel que permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.

- Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos $0.5P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio $0.1P \text{ m}$ de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
- Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.

El estadio deberá rodearse mediante una amplia valla perimétrica exterior, a una determinada distancia del estadio. En esta valla exterior se efectuarán los primeros controles de seguridad del público, (con cacheo individual en caso necesario).

Después de cada evento, la completa evacuación del estadio deberá llevarse a cabo dentro de un tiempo máximo, determinado por las autoridades locales de seguridad. Se deberán tomar asimismo medidas preventivas para evitar grandes embotellamientos en las puertas de entrada del público. El conjunto de las puertas estará en la proporción de 1.20 metros libres por 400 espectadores de aforo o fracción y el ancho mínimo de cada una será de 1.80 metros libres. Esto podrá lograrse mediante un sistema de vallas en forma de embudo para canalizar individualmente a los espectadores hacia los puntos de ingreso.

Los puestos de alimentos y bebidas, etc., situados dentro y fuera del estadio, no deberán hallarse cerca de los torniquetes de las puertas y corredores de entrada y salida. Señales claras e inequívocas deberán guiar a los espectadores a sus sectores, filas y asientos.

En estadios y pistas de atletismo donde se realicen pruebas de alta competición, se deben considerar accesos específicos de público y accesos extras para deportistas, autoridades, prensa y TV, independientes del acceso principal.

Se preverá un acceso específico desde el exterior a la pista, a la sala de instalaciones y al almacén de material deportivo con espacio suficiente para el paso de maquinaria para actuaciones de conservación y mantenimiento.



3.3.3. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS Y DISPOSICIONES

Se cumplirá toda la normativa del correspondiente Plan General de Ordenación Municipal de la zona donde se vaya a ejecutar dicha instalación.

A continuación se presenta un listado en el que aparecen el resto de normativas a utilizar:

NORMA UNE EN 12913 “ILUMINACIÓN DE INSTALACIONES DEPORTIVAS”.

NORMA UNE 41958 IN “PAVIMENTOS DEPORTIVOS”.

NORMA UNE 41910 IN “INSTALACIONES PARA ESPECTADORES EN ESPACIOS DEPORTIVOS. CRITERIOS DE DISPOSICIÓN PARA EL AREA DE VISIÓN”.

REAL DECRETO 2816/1982 REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS.

MANUAL DE INSTALACIONES DE ATLETISMO DE LA IAAF.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS.

MANUAL DE LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERENCIAS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS.

MANUAL DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DEPORTIVAS.

DECRETO FORAL 38/2009.

Orden PRE/1832/2011

Apartado 2 del artículo 70 del Real Decreto 641/2009.

NORMA UNE EN 12503-1/AC:2002 Colchonetas deportivas.

NORMA UNE EN 14809:2006/AC:2008 SUPERFICIES DEPORTIVAS. DEFORMACIÓN VERTICAL.

NORMA UNE EN 14877:2006 SUPERFICIES SINTÉTICAS DEPORTIVAS DE EXTERIOR. REQUISITOS

NORMA UNE EN 14837:2006 SUPERFICIES DEPORTIVAS. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

NORMA UNE EN 14810:2006 RESISTENCIA A CLAVOS.

NORMA UNE EN 14836:2006 ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL SUP SINTETICA.

UNE EN 14956:2006 DETERMINACION DEL CONTENIDO EN AGUA DE LOS SUELOS MINERALES NO AGLOMERADOS PARA ESPACIOS DEPORTIVOS DE EXTERIOR.

NORMA UNE EN 14808:2006 ABSORCION DE IMPACTOS.



UNE EN 13746:2006 CAMBIOS DIMENSIONALES DEBIDOS AL EFECTO DE AGUA, HIELO, CALOR.

UNE EN 13745:2006 REFLECTANCIA ESPECULAR.

UNE EN 14955:2006 COMPOSICION Y FORMA DE PARTICULAS DE SUELOS MINERALES NO AGLOMERADOS PARA EXTERIOR.

UNE EN 14954:2006 DUREZA CESPED NATURAL Y SUELOS MINERALES NO AGLOMERADOS EXTERIOR.

UNE EN 14953:2006 ESPESOR SUELOS MINERALES NO AGLOMERADOS EXTERIOR.

UNE EN 14952:2006 DETERMINACION ABSORCION DE AGUA DE MINERALES NO AGLOMERADOS.

UNE EN 13864:2006 DETERMINACION RESISTENCIA A TRACCION DE FIBRAS SINTÉTICAS.

UNE EN 13817:2006 ENVEJECIMIENTO ACELERADO EXPOSICION A LAIRE CALIENTE.

UNE EN 12231:2004 DETERMINACION DE LA CUBIERTA VEGETAL DEL CESPED NATURAL.

UNE EN 12616:2003 DETERMINACION DE INFILTRACION DE AGUA.

UNE EN 12230:2003 DETERMINACION CARACTERISTICAS DE TRACCION.

UNE EN 12234:2003 ERRATUM (SI CAMPO DE FUTBOL EN CENTRO) COMPORTAMIENTO A LA RODADURA DEL BALON.

UNE EN 12233:2003 ALTURA CESPED NATURAL.

UNE EN 12232:2003 ESPESOR FIELTRO CESPED NATURAL.

UNE EN 12228:2002 RESISTENCIA DE JUNTAS EN PAVIMENTOS SINTETICOS.

UNE EN 41959-2:2002 IN SISTEMAS DE RIEGO AUTOMÁTICO HIERBA NATURAL FUTBOL/RUGBY.

UNE EN 41959-1:2002 SISTEMAS CONSTRUCCION PARA FUTBOL, RUGBY Y GOLF.

UNE EN 1517:2000 RESISTENCIA IMPACTO.

UNE EN 1969:2000 ESPESOR PAVIMENTOS SINTÉTICOS.

UNE EN 1516:2000 DETERMINACION RESISTENCIA HUELLA REMANENTE.

UNE EN 1569:2000 DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO BAJO CARGA RODANTE.

UNE EN 13200-2006 INSTALACIONES PARA ESPECTADORES.



3.4. MEMORIA DE INSTALACIONES

3.4.1. ILUMINACIÓN

Las luminarias se colocarán sobre báculos o torres de iluminación situados al exterior del perímetro de las pistas y de sus bandas de seguridad, la altura de montaje de las luminarias en los báculos o torres de iluminación será como mínimo, para que no haya deslumbramiento, de 30 m en pistas de atletismo, en cualquier caso el ángulo formado por la línea desde lo alto del báculo a la línea central del campo será como mínimo de 25°. Cuando hay instalaciones para espectadores y se pretende alejar los báculos salvando el graderío, tendrán una altura mayor según la distancia a los campos o la pista. En combinaciones de Pistas Pequeñas, Carreras, Saltos y Lanzamientos la altura de montaje podrá estar entre 9 m y 12m. Los báculos y torres de iluminación tendrán para el mantenimiento, una plataforma de trabajo para los proyectores y escala de acceso con protección de caídas o bien dispondrán de un sistema mecánico para bajar los proyectores a nivel de suelo. Los báculos y torres dispondrán de toma de tierra y la instalación eléctrica discurrirá enterrada exteriormente a la pista. Para conseguir un buen rendimiento de color ($R_a > 70$) las lámparas serán de vapor de mercurio alta presión con halogenuros metálicos.

NIVELES MINIMOS DE ILUMINACION	ILUMINACION ELEMENTAL (lux)	UNIFORMIDAD E_{min}/E_{med}
Competiciones internacionales y nacionales	500	0.7
Competiciones regionales y locales, entrenamiento de alto nivel	200	0.6
Entrenamiento, uso escolar y recreativo	100-75	0.5

En los lanzamientos de disco, martillo y jabalina deben tomarse precauciones para asegurar la seguridad de las personas, pues el objeto lanzado puede salir de la zona iluminada y resultar invisible en parte de su vuelo.

Para retransmisiones de TV color y grabación de películas se requiere un nivel de iluminancia vertical de al menos 1000 lux y de 1400 lux en competiciones internacionales, no obstante este valor puede aumentar con la distancia de la cámara al objeto. Para mayor información en cuanto a iluminancia vertical, uniformidad, temperatura de color e índice de rendimiento de color debe consultarse la norma citada.

PRINCIPIOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Cuadrícula de referencia para cálculo y medición

La verificación de los niveles de alumbrado proporcionados por una instalación de alumbrado requiere mediciones de alumbrado in situ. Es aconsejable definir una cuadrícula específica de tal manera que el proyectista de alumbrado y el cliente puedan tener una base común cuando lleven a cabo el cálculo y la medición del alumbrado. El nivel de referencia de la cuadrícula es generalmente el suelo para evaluación de la iluminancia horizontal o un metro por encima del suelo para las iluminancias verticales.



Tamaño de la cuadrícula para cálculo y mediciones para pabellones polideportivos

Cuando hay áreas de juego marcadas de un área total (por ejemplo, pabellón de deportes multiuso) se puede hacer un cálculo y medición sobre el área completa, usando las dimensiones de esta área completa para determinar el número de puntos de la cuadrícula.

Equipo de medición

La selección de un equipo de medición apropiado es importante para una medición correcta.

Mantenimiento

Es esencial la planificación de las operaciones de mantenimiento si los parámetros de diseño originales han de satisfacerse a lo largo de la vida de la instalación. Así, se espera que los intervalos de limpieza y cambio de lámpara formen parte del diseño del alumbrado para un área específica.

Iluminación del área de espectadores

Para el confort visual de los espectadores, más que por razones de seguridad o emergencia, el nivel de alumbrado debe ser al menos de 10 lux.

Seguridad de los participantes y continuación de un evento en caso de fallo del alumbrado. El nivel de alumbrado para la parada de seguridad de un evento es un porcentaje del nivel de la clase de alumbrado.

Limitación del deslumbramiento

El deslumbramiento debe limitarse para impedir una reducción de las prestaciones visuales.

DISTRIBUCIÓN DE LA ILUMINACIÓN

Coefficiente de uniformidad local

Uniformidad de iluminación Vertical (EV) $E_{min}/E_{max} \geq 0.4$ y $E_{min}/E_{max} \geq 0.6$

Uniformidad de iluminación horizontal (EH) $E_{min}/E_{max} \geq 0.6$ y $E_{min}/E_{max} \geq 0.7$

Modelado y sombras

Con el fin de limitar la longitud y nitidez de las sombras causadas por los jugadores, la proporción entre el total del flujo instalado, en el caso de una disposición asimétrica del flujo luminoso, debe ser $\geq 60\%$ por el lado de la cámara principal y, en consecuencia, $\geq 40\%$ por el lado opuesto. El diseño del sistema de iluminación debe basarse en la luz que viene de al menos dos direcciones (luz de lado) o, idealmente, desde varias direcciones posibles, a fin de crear una buena visibilidad y modelados óptimos en todas las direcciones.

Propiedades del color

La temperatura de color de las fuentes luminosas debe estar entre 4000k y 6000k (grados Kelvin) con un índice de luminosidad de colores RA al menos igual a 65 (preferible ≥ 90).



Iluminación de seguridad para TV

Para acontecimientos internacionales de mayor relieve, es recomendable garantizar la continuidad de la transmisión televisiva en el caso de un fallo de potencia. La iluminación de seguridad destinada a la TV debería tener una media de iluminación de 800 lux en la dirección de la cámara principal y 500 lux para las zonas de interés secundario.

Iluminación de emergencia

En lo que concierne a la seguridad y orientación de los espectadores, para casos de apagón o emergencia, es recomendable disponer de una iluminación de al menos 25 lux en los graderíos.

Observaciones

En lo que concierne a la TV de alta definición, las exigencias de iluminación, basadas en los conocimientos y experiencias que se tienen al día de hoy, son:

Iluminación vertical en dirección de la/s cámara/s principal/es: $E_v > 2000$ lux

Iluminación vertical en dirección de zonas de interés secundario: $E_v > 1500$ lux

Temperatura de colores (Tk) ≥ 5000

Índice de luminosidad de colores (Ra) ≥ 90

Uniformidad de iluminación vertical $E_{min}/E_{max} \geq 0.6$ et

Uniformidad de iluminación horizontal (EH) $E_{min}/E_{med} \geq 0.8$

3.4.2. RIEGO

MÉTODOS DE RIEGO

Riego

Es la aplicación de agua a las superficies encespedas mediante instalaciones técnicas.

Aspersión

Es aquel sistema de riego que trata de imitar a la lluvia. Es decir, el agua destinada al riego se hace llegar a las plantas por medio de tuberías y mediante unos pulverizadores, llamados aspersores y, gracias a una presión determinada, el agua se eleva para que luego caiga pulverizada o en forma de gotas sobre la superficie que se desea regar. Para conseguir un buen riego por aspersión son necesarios:

- Presión en el agua
- Una estudiada red de tuberías adecuadas a la presión del agua



- Aspersores adecuados que sean capaces de esparcir el agua a presión que les llega por la red de distribución.
- Depósito de agua que conecte con la red de tuberías.

Tipos de sistemas

Los aparatos utilizados en sistemas de riego en la parte central de las pistas de atletismo son siempre aspersores emergentes o cañones de riego, por dos razones fundamentales:

- Se trata de grandes superficies sin obstáculos en los que se pueden utilizar estos aparatos.
- Es necesario que el tiempo de riego de todo el campo (o al menos un “mojado” intenso de toda la superficie) se pueda realizar en menos de 15 minutos. Ya que en ocasiones los entrenadores solicitan el riego del terreno de juego durante el descanso (de duración 15 minutos). La elección entre aspersores de largo alcance o cañones de riego varía en función de la categoría del campo.

MODELO I: Instalaciones de aspersores de pistón de pequeño alcance

Ventajas

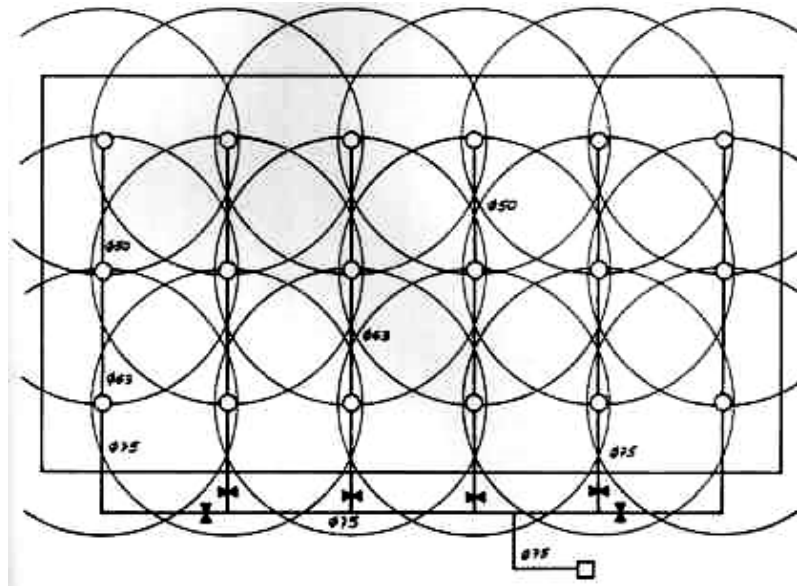
- Riego uniforme
- Caudales y presiones bajos

Inconvenientes

- Altos costes iniciales
- Necesidad de instalar los elementos dentro del terreno de juego

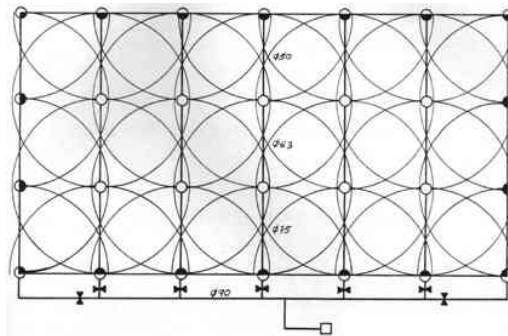
Solución económica

Este método consta de 15 aspersores distribuidos en 5 líneas de 3 aspersores cada una con una separación entre ellas de 24 m por 24 m, en este caso el perímetro a regar es sobre pasado regándose las zonas adyacentes al terreno de juego.



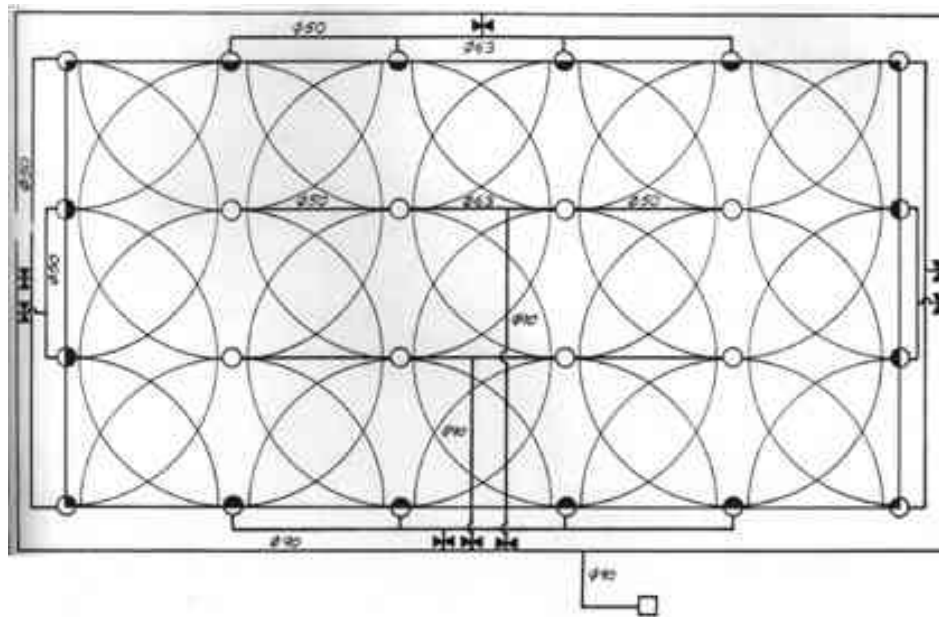
Solución clásica

Este método consta de 28 aspersores distribuidos en 7 líneas de 4 aspersores cada una, con una separación entre ellas de 24 m por 24 m, en este caso no se riega el perímetro ya que, mediante la instalación de diferentes boquillas, se consigue igualar el caudal de agua.



Solución de alta calidad

Este método consta de 24 aspersores distribuidos en 6 líneas de 4 aspersores cada una, formada por ocho grupos, por lo tanto es necesaria una mayor cantidad de tubería, pero el aporte de agua será uniforme.



MODELO 2: Instalación con aspersores emergentes de impacto de gran alcance

Ventajas

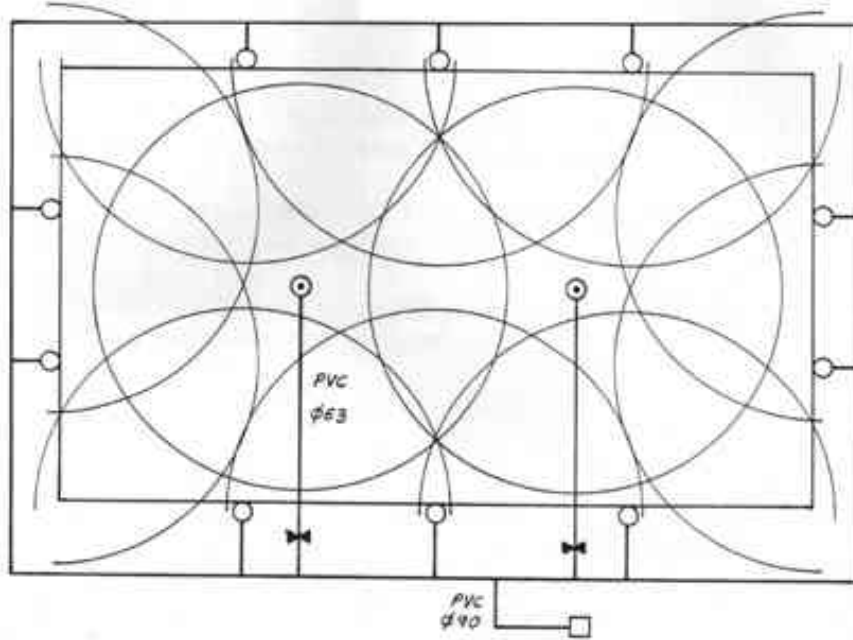
- Riego uniforme
- Poca instalación de aspersores en el terreno de juego
- Presiones y caudales bajos, pero mayores con respecto al primer caso

Inconvenientes

Coste elevado, pero menores que en el caso anterior

Solución económica

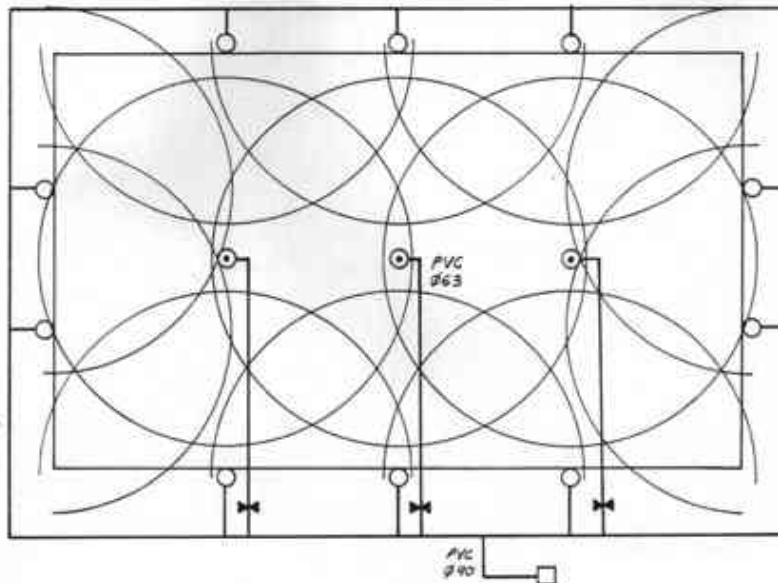
Este método consta de 12 aspersores distribuidos en 2 aspersores en el centro y 10 en la periferia.



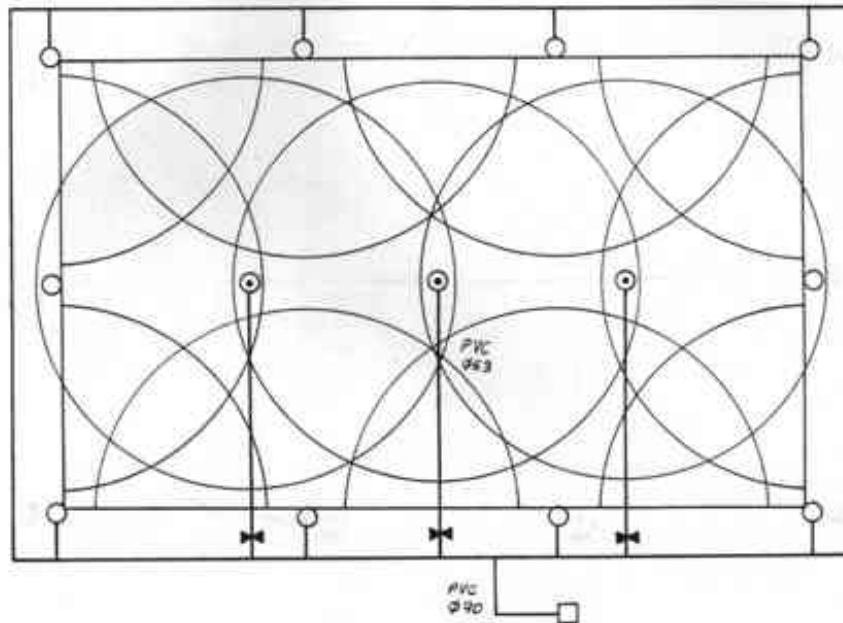
Solución clásica

Este método consta de 13 aspersores distribuidos en 3 aspersores en el centro en el centro y 10 en la periferia.

OPCION I



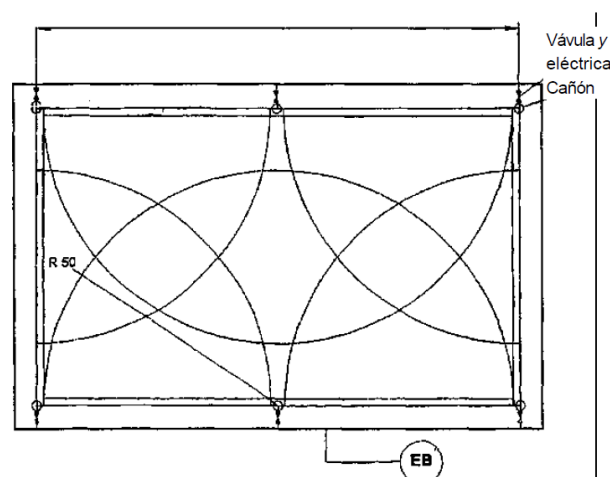
OPCION 2



MODELO 3: Instalación con cañones aéreos de riego

En este caso no se instala ningún aspersor dentro del terreno de juego, pero hemos de tener en cuenta que las necesidades de caudal y presión son muy elevadas y que en el período de germinación de las semillas haya que reparar la superficie, debido al fuerte impacto del chorro de agua al inicio y finalización del ciclo de riego.

En esta opción un anillo cerrado de tubería de PVC o polietileno recorrerá el perímetro de la zona a regar, dimensionado según necesidades del cañón a utilizar. Para una automatización se instala una válvula por cañón y un programador de 6 estaciones como máximo.





CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS CAÑONES DE RIEGO Y ASPERORES

Para las pistas de atletismo que en su zona central están hechas de césped artificial, se utilizan cañones de riego. Los alcances de los cañones se sitúan entre los 40 y 60 metros, por lo que cubren el ancho de la pista.

El número de emisores adecuado se basa en la separación y en los radios de alcance que aseguran uniformidad en la distribución del agua. El ahorro de agua se consigue a través de una instalación precisa del programador y la utilización de un sensor de lluvia que ajuste los tiempos de riego en función de las condiciones climáticas.

Con ese alcance de 40 a 60 metros, bastan 6 cañones o aspersores para el riego de toda la parte interior de la pista de atletismo, colocados en los extremos y en la línea media. Normalmente suelen funcionar de forma consecutiva (uno tras otro), pero también se suelen realizar en grupos de dos aspersores, poniéndose en funcionamiento aspersores colocados en el mismo lugar pero en la zona opuesta del campo.

La colocación de los cañones de riego suele ser sobre elevada para evitar problemas de seguridad. Los primeros modelos se colocaron en superficie o emergentes, y hubo algún accidente.

Tras los accidentes se empezaron a colocar a una altura igual o superior a 2 metros en los bordes del terreno de juego, y los fabricantes cambiaron el método de giro por otro con retorno lento a fin de dar tiempo a las “posibles víctimas” a huir.

Los aspersores emergentes se instalan de forma permanente debajo del suelo y se conectan a través de un sistema de tubos. Estos aspersores aparecen cuando es el momento de regar el campo y distribuyen el agua.

Debido a los altos caudales y presiones requeridos por los aspersores de alto alcance y por los cañones de riego, es necesaria la instalación de un equipo de presión y un depósito de compensación para que se pueda llevar a cabo el riego.

Se realizará a través de una tubería de polietileno (PE) de baja densidad, en la que se reflejara la distancia de tubo necesaria, el diámetro del tubo y el número de pizas especiales (tes, codos, enlaces, etc.). Irá enterrada y tendrá una presión de trabajo de 10 kg/cm². Se instalarán en las soleras de hormigón que rematan las canaletas, 6 aspersores emergentes laterales para válvula hidráulica con kit especial de gran emergencia, con giro por brazo de impacto, de sector y alcance regulables dependiendo del tipo de cañón que dispongamos, cuya conexión se realiza mediante collarín de toma de polipropileno.

La distribución de los aspersores así como los radios de alcance, será grafiados en los planos adjuntos del proyecto, colocándose perimetralmente en el terreno de juego y preferiblemente por detrás de bordillos y canaletas, teniendo un ángulo de batida dependiendo del tipo de cañón que dispongamos. Todos los elementos que forman la red de riego serán de marca homologada y deberán cumplir la normativa vigente española. Igualmente se cumplirá con la normativa de homologación de la empresa instaladora del sistema de riego.

El control hidráulico se realizará desde el equipo programador mediante microtubo de polietileno de alta presión (uno por cañón o aspersor) poniéndose en funcionamiento dos



cañones aspersores por estación de riego. Siendo necesario un programador de 3 estaciones, siendo una estación un grupo de cañones aspersores (2 cañones).

El radio de alcance y la presión ira en función del tipo de cañón que dispongamos, para lo que será preciso disponer de un grupo de presión.

Todo el equipo de control, grupo de presión, electroválvula, etc. quedará ubicado dentro de una caseta de acceso exclusivo al personal de servicio, o en su defecto, en algún local de la instalación que reúna estas condiciones, como es el caso del cuarto de instalaciones donde se ubicarán dichos mecanismos.

Antes de proceder a la colocación del césped artificial, deberá haber sido probado el sistema de riego y se garantizará, por escrito, su correcto funcionamiento.

GRUPO DE PRESIÓN

Hay que tener en cuenta la presión de que se dispondrá y el caudal dando lugar a la posible incorporación de un grupo de presión.

Al trabajar con las tuberías sin carga, la puesta en marcha de las bombas se produce de forma escalonada, mediante un temporizador, unos segundos después de la apertura de la electroválvula.

El cambio de una estación a otra, se realiza sobreponiendo la arrancada del segundo a la parada del primero. Al finalizar el ciclo completo, se produce primero la parada del grupo y a continuación el cierre de las electroválvulas, con lo que se descarga la presión de las tuberías por los propios aspersores. Esta operación eliminara los golpes de ariete.

DEPÓSITO ACUMULADOR

La red de riego se abastecerá de un depósito, colocado cerca del terreno de juego. En su interior, se instalará el grupo de presión, anteriormente citado. Se detallara el tipo de depósito a utilizar, con sus medidas y capacidad, deberá de disponer de respiraderos. Además deberá de disponer de una cimentación, detallando el tipo de cimentación, dimensión, capa de compresión, tipo de acero, diámetros, etc.

ELECTROVALVULAS

Es una válvula electromecánica, cuya función es controlar el flujo de agua a través de un conducto como puede ser una tubería. Se deberá instalar una llave de paso, de tal forma, que no solo sirva para una posible regulación del caudal, sino también para cerrar el paso del agua en caso de avería.



3.4.3. VESTUARIOS Y ASEOS

Una pista de atletismo deberá disponer de:

- Vestuarios - Aseos para usuarios particulares
- Vestuarios - Aseos para equipo de deportistas
- Vestuarios - Aseos para árbitros/ profesores/monitores

Superficies mínimas

Se dispondrá de una superficie mínima de 2 m² por cada usuario, tanto para vestuarios utilizados por usuarios particulares, equipos, deportistas, como de árbitros/profesores/monitores. El número máximo de usuarios en cada uno de los vestuarios será de 30 y un mínimo de 15. El n° mínimo de vestuarios será de 2, uno para cada sexo.

Los vestuarios se descompondrán en tres zonas:

- Zona de cambio
- Zona de duchas
- Zona de aseos

ZONAS DE CAMBIO	
Longitud banco	> 0.60 m/usuario
Perchero	2 uds/usuario
Taquilla	1 ud/usuario
N° cambiadores	> usuario/12

ZONAS DE DUCHAS	
Duchas	1 ducha / 3 usuarios

ZONA DE ASEOS		
	HOMBRES	MUJERES
N° inodoros	> usuarios/15	> usuarios/12
N° lavabos	> usuarios/12	> usuarios/12
N° urinarios	> usuarios/11	-----

Numero de vestuarios

Vestuarios - Aseos usuarios particulares

- Será de 2, uno para cada sexo.

Vestuarios - Aseos equipo deportistas



- Será de 2, uno para cada sexo.

Vestuarios - Aseos árbitros / profesores

- Será de 2, uno para cada sexo*. Estará previsto para un nº mínimo de 3 usuarios.

* En salas escolares el número de vestuarios-aseos para árbitros/ profesores/monitores será como mínimo 1.

Condiciones técnicas

Próximo o anexo al vestuario de árbitros/profesores/monitores habrá un despacho con el mobiliario apropiado para las actividades propias de este tipo de usuario, como la redacción de actas, informes, reuniones, etc.

La altura libre mínima de vestuarios y aseos será de 2.60 m. Siendo la recomendable de 2.80 m.

Para el cambio de ropa se colocarán bancos fijos con una longitud mínima 0.60 m/usuario, un ancho mínimo 0.40 m y una altura de 0.40 m. La separación libre mínima entre dos bancos será de 2 m. Los bancos estarán sujetos a los muros mediante escuadras o elementos similares y sin patas para favorecer la limpieza o serán de fábrica. Se dispondrán percheros resistentes sobre los bancos, 2 unidades/usuario.

Los bancos y percheros estarán constituidos por materiales resistentes a la humedad, los elementos metálicos serán inoxidable o protegidos de la corrosión. Se colocarán las taquillas de tal manera que no interfieran el uso del banco.

Cada vestuario colectivo o de equipo dispondrá de zona de duchas colectivas con espacio para secado y zona de aseos y lavabos. Ninguna de estas dos zonas será de paso para la otra, tendrán acceso directo desde el vestuario y estarán protegidas de vistas desde los pasillos de circulación de la instalación deportiva.

Se dispondrán duchas en proporción de 1 ducha/3 usuarios. Las duchas serán preferentemente colectivas.

No obstante, debe disponerse al menos una individual. No se admiten platos de ducha. Cada ducha dispondrá de una superficie de 0.90 x 0.90 m, el paso mínimo entre duchas será de 0.80 m y entre duchas y pared de 1 m, salvo si éstas están divididas con tabiques o mamparas, que será de 1.20 m.

Los rociadores de las duchas serán antivandálicos, colocados a una altura de 2.20 m y tendrán pulsadores temporizados (30 s.).

Se dotará de instalación de agua caliente sanitaria (A.C.S.) con un consumo previsto de 25 l. por usuario a una temperatura de uso de 38° C y un caudal de 0.15 l/s. La instalación dispondrá de un acumulador de A.C.S. con capacidad para el nº total de usuarios previsto en un periodo punta de 15 minutos y con un tiempo de recuperación inferior o igual a 60 minutos.



En la entrada de vestuarios que dan servicio a campos de hierba natural o tierra se dispondrán grifos con rejilla de desagüe para limpiar de barro las botas antes de entrar.

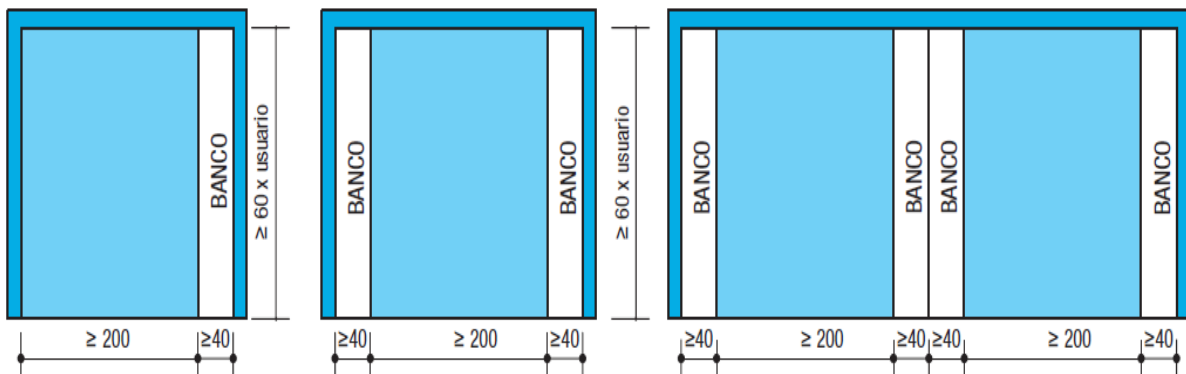
Los vestuarios y aseos dispondrán de ventilación natural. Además dispondrán de ventilación forzada con una renovación mínima de 8 volúmenes a la hora. Se dispondrán tomas de extracción en las zonas de duchas y sobre las cabinas de inodoros.

Los vestuarios y aseos dispondrán de instalación de calefacción o climatización de forma que la temperatura mínima a 1 m del suelo sea de 20°C.

Los pavimentos serán impermeables, sin relieves que acumulen suciedad, de fácil limpieza, antibacterianos, resistentes a productos higiénicos de limpieza, antideslizantes con pie calzado y descalzo, en seco o mojados, con pendientes del 2% hacia sumideros sifónicos y en las duchas hacia canaletas de desagüe a lo largo de los muros bajo los rociadores. Las rejillas serán de material inoxidable o protegido de la corrosión.

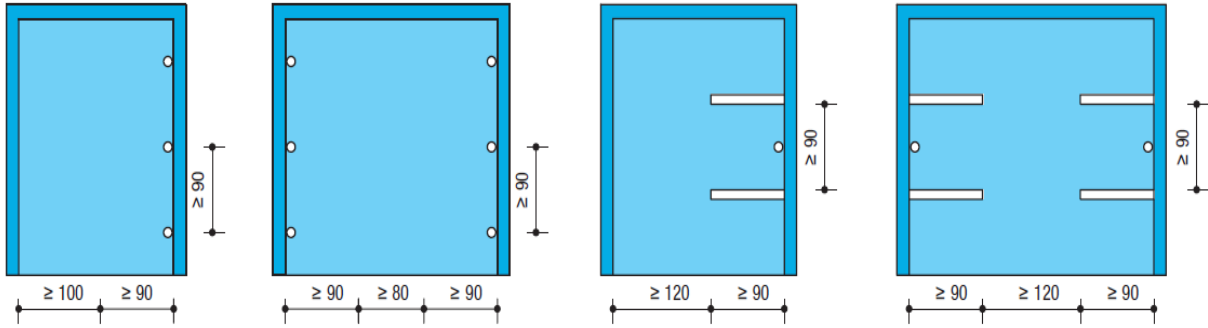
Las puertas de paso tendrán hojas con dimensiones mínimas de ancho 0.80 m. y alto 2.10 m, en cabinas el ancho mínimo será de 0.70 m, excepto en las cabinas de minusválidos que tendrán un ancho mínimo de 0.80 m. Los marcos y puertas serán resistentes al golpe y a la humedad. Las puertas de acceso a vestuarios dispondrán de muelles de cierre y cerradura. Las puertas de cabinas y las de zonas húmedas no llegarán al suelo, quedando a una altura de 0.10 m.

ZONA DE CAMBIO DE ROPA

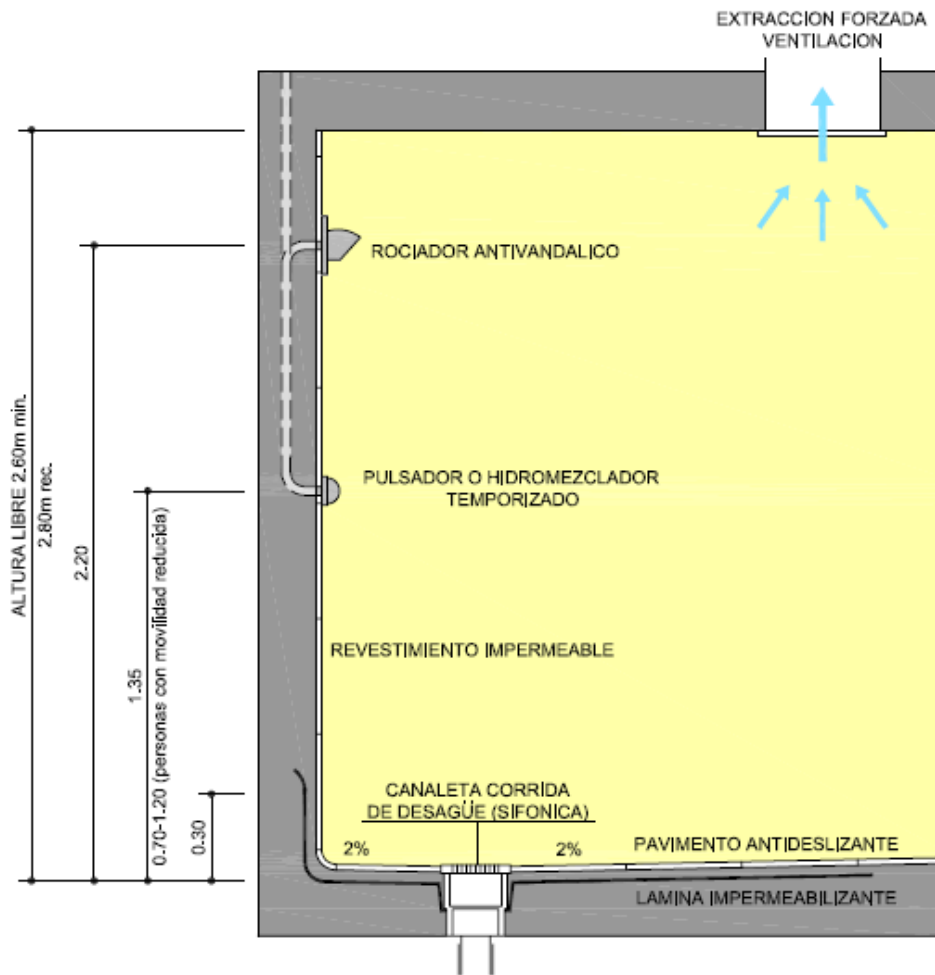


(Fig. 59) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra.

ZONA DE DUCHAS



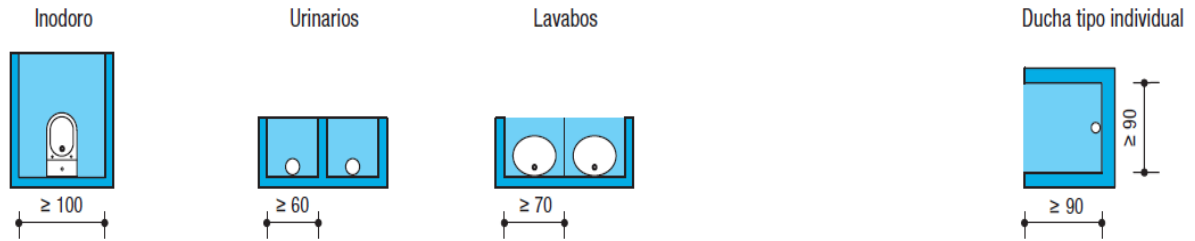
(Fig. 60) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra.



(Fig.61) figura obtenida de la normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE)



ZONA DE ASEO



(Fig. 62) figura obtenida del manual básico de instalaciones deportivas de la comunidad foral de Navarra

MINUSVALIDOS

Duchas accesibles vestuarios accesibles

- Dimensiones de la plaza de usuarios de sillas de ruedas será 0.80 x 1.20 m.
- Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro \varnothing 1.50 m libre de obstáculos.

Dispondrá de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno.

3.4.4. RED DE DRENAJE

ZONA EXTERIOR (PISTA DE ATLETISMO)

La red de drenaje será interior al anillo en el caso de la pista de atletismo. Se colocará una canaleta de hormigón polímero prefabricada de 14 cm de ancho, 14.6 cm de alto y 1 m de longitud con un diámetro interior de 12 cm y ranura en la parte superior sin pendiente en la recta principal y en media luna de la pista de atletismo pavimentada. Esta canaleta irá sobre cimiento de hormigón H-175 de consistencia plástica y árido de 20, de 50 x 15 armado con mallazo electrosoldado 15 x 15 x 0.6 y mortero de asiento, dejando una rigola de hormigón H-175 de 15 cm de anchura por la parte interior del terreno de juego, la cual deberá quedar nivelada a la misma cota que la 2ª capa de aglomerado asfáltico, sirviendo de guía para la extendedora de aglomerado.

La canaleta llevará cada 25 m aproximadamente, una arqueta-arenero de las mismas características y material que aquella pero de 50 cm de largo y 60 de profundidad, provista de una cestilla extraíble para limpieza.

Se colocarán colectores de PVC 250 paralelos a las canaletas y a ser posible por la parte exterior del campo de hierba interior a la pista. Este tubo irá dentro de una zanja de 40 x 80 (profundidad mínima), con una base de arena para garantizar el apoyo y una pendiente mínima del 1.5 %. El resto de la zanja se rellenará con zahorras o todo uno. En ambos extremos del



colector, así como en el punto medio de éste y cada 25 metros aproximadamente, se construirán arquetas registrables de 60 x 60 de ladrillo Gero, fratasadas interiormente y con base de solera de hormigón de 15 cm. con mallazo 15 x 15 x 0.6. Las arquetas-arenero de la canaleta se conectarán mediante tubo de PVC de 160 de diámetro y piezas especiales de conexión, a este colector.

El colector de PVC 300 se colocará para la salida de aguas hacia los pozos atravesando la pista de atletismo. La pendiente será del 1.5 % mínimo y se colocará en zanja de 60 cm. de ancho con cama de hormigón H-150 de consistencia plástica y árido de 20 H-150 hasta la mitad del tubo. Desde las arquetas finales del colector, se evacuará a la red general.

ZONA INTERIOR (CAMPO MULTIUSOS)

CAMPOS DE CESPED ARTIFICIAL

MODELO I: Campos de césped artificial

Para garantizar estabilidad en la zona y evitar asentamientos del terreno, la metodología constructiva seguida se basa en crear una base de aglomerado que crea un campo impermeable, obligando a trazar el drenaje superficial que se limita a las canaletas. El agua transcurrirá por gravedad hasta éstas gracias a las pendientes conseguidas.

El agua se recoge en canaletas longitudinales continuas en los laterales del campo. Las canaletas serán prefabricadas de hormigón polímero estilo ULMA SPORT.

La canaleta delimitará el césped por los laterales de los campos. No llevará pendiente longitudinal, colocándose cada pieza debidamente nivelada mediante equipos ópticos de medición.

Las canaletas estarán delimitadas superiormente por una rejilla que será de poliéster o similar reforzado con fibra de vidrio atornillado a una cancela e irá reforzada para resistir las cargas de los vehículos de mantenimiento.

El asfaltado acabará enrasado con la canaleta. Las arquetas registrables constarán de marco y tapa de fundición. Un fondo del campo quedará limitado por un bordillo de hormigón prefabricado 20/12.

El bordillo llevará la misma pendiente que el campo. El aglomerado se entrega contra él, quedando 4 cm por debajo del borde superior del bordillo. Se colocará sobre un cimiento de hormigón. El perímetro del campo queda delimitado por la canaleta de drenajes en las bandas y en un fondo, y bordillo en el fondo restante.

Funcionamiento

El agua se deslizará a través del terreno de juego, hacia los laterales del campo donde se encuentran las canaletas de recogida de agua. Estas canaletas irán provistas de unas arquetas



arenero, estas arquetas arenero a su vez irán contactadas a unas arquetas registrables mediante unas salidas laterales.

Las arqueta registrables irán unidas mediante un colector, este colector tendrá una pendiente determinada para producir la salida del agua, que las unirá desde un lado al otro del campo.

En unos de los fondos del campo (paralelo a la línea de meta) se colocaran un colector, que unirá las dos líneas de colectores situadas en cada lateral del campo. Este colector unirá los dos colectores laterales a través de una arqueta y un pozo de conexión, que estarán situados en las esquinas de ambos lado del campo.

El pozo irá conectado mediante otro colector a una arqueta sifónica, la cual ira acometida a la red general.

CAMPOS DE CESPED NATURAL

MODELO 2: Mejora del terreno con sub-suelo semipermeable

Consiste en instalar sobre el material para mejorar la permeabilidad del sub-suelo, las tuberías de drenaje, a una distancia de 4 m a 6 m en función de la permeabilidad del sub-suelo. Estas tuberías de drenaje serán corrugadas de doble pared ranurada con polietileno de alta densidad. Teniendo un diámetro 50 mm, pero ira en función de la separación a la que se encuentren.

En cada una de las desembocaduras de las tuberías de drenaje instaladas, ira una arqueta de paso registrable en ambos laterales del campo, unida por un colector todas ellas con un diámetro y pendiente determinados, que se encargaran de la recogida de agua.

Funcionamiento

El agua que caerá sobre el campo será filtrada, hasta llegar a las tuberías de drenaje, que a través de sus hendiduras entraran a su interior y debido a una determinada pendiente que tiene entre un 0.5% y 1%, esta agua circula hasta las arquetas de paso registrable, que se encuentran en la desembocadura de dicho tubo de drenaje.

El colector, que también dispondrá de una pendiente determinada, une todas las arquetas de paso, desde un lado hasta el otro del campo. Se encargara de enviar el agua a un pozo de conexión, esto pozo ira unido mediante un colector a una arqueta sifónica, la cual ira acometida a la red general.

Se dispondrá de un colector con su correspondiente pendiente y arquetas de paso registrables en uno de los fondos del campo, que se encargara de unir las dos líneas de colectores laterales (colocados paralelos a la línea de banda) anteriormente mencionado. Este colector comenzara en una esquina del campo mediante una arqueta de paso registrable, y llega a desembocar al pozo de conexión.



MODELO 3: Construcción próxima al suelo

MODELO 3.1: Mediante tuberías de drenaje transversalmente a la rendijas

Consiste en instalar sobre el sub-suelo, las tuberías de drenaje, transversalmente a las rendijas de drenaje, a una distancia de máximo 12 m en función de la permeabilidad del sub-suelo. Estas tuberías de drenaje serán corrugadas de doble pared ranurada con polietileno de alta densidad. Teniendo un diámetro 50 mm, pero ira en función de la separación a la que se encuentren.

Las rendijas de drenaje se colocaran a lo largo del campo con una separación entre ella de 1m o 1.5 m. Se rellenaran de material drenante de granulometría cercana a la utilizada en las rendijas de drenaje, entre 5 mm y 10 mm.

En cada una de las desembocaduras de las tuberías de drenaje instaladas, ira una arqueta de paso registrable en ambos laterales del campo, unida por un colector todas ellas con un diámetro y pendiente determinados, que se encargaran de la recogida de agua.

Funcionamiento

El agua que caerá sobre el campo será filtrada, hasta llegar a las tuberías de drenaje, que a través de sus hendiduras, que se encontraran en todo el perímetro del tubo y en toda su longitud, entraran a su interior y debido a una determinada pendiente que tiene entre un 0.5% y 1%, esta agua circula hasta las arquetas de paso registrable, que se encuentran en la desembocadura de dicho tubo de drenaje.

Las rendijas de drenaje se encargaran de contener el agua que se filtre en el campo, para posteriormente una vez acumulada en su interior, y alcance el nivel del tubo de drenaje, a través de las hendiduras suba el agua y la circula hacia las arquetas de paso registrables.

El colector, que también dispondrá de una pendiente determinada, une todas las arquetas de paso, desde un lado hasta el otro del campo. Se encargara de enviar el agua a un pozo de conexión, esto pozo ira unido mediante un colector a una arqueta sinfónica, la cual ira acometida a la red general.

Se dispondrá de un colector con su correspondiente pendiente y arquetas de paso registrables en uno de los fondos del campo, que se encargara de unir las dos líneas de colectores laterales (colocados paralelos a la línea de banda) anteriormente mencionado. Este colector comenzara en una esquina del campo mediante una arqueta de paso registrable, y llega a desembocar al pozo de conexión.



MODELO 3.2: Mediante rendijas de drenaje sin tuberías

Consiste en realizar rendijas de drenaje sobre el subsuelo, es rendijas se realizaran a lo ancho del campo, teniendo estas, la misma pendiente de la que disponga el terreno de juego. Tendrán una separación de entre 1 m o 1.5 m. Se rellenaran de material drenante de granulometría cercana a la utilizada en la rendija de drenaje.

Se colocaran a ambos laterales del campo, paralelo a la línea de banda, una tubería de drenaje, con una determinada pendiente, estas tuberías de drenaje serán corrugadas de doble pared ranurada con polietileno de alta densidad.

En la desembocadura de la rendija de drenaje, estará la tubería de drenaje ranurada, por debajo del fondo de la rejilla de drenaje y cubierta del mismo material drenante que se ha utilizado en las rejillas de drenaje.

Funcionamiento

El agua que caerá sobre el campo será filtrada, hasta llegar a la rendija de drenaje, la rendija de drenaje debido a la pendiente que dispone, que será igual que la del terreno de juego, provocara la evacuación del agua hacia los laterales del campo.

En los laterales del campo, habrá una tubería de drenaje con hendiduras en la parte superior del tubo, y con una determinada pendiente. Su función es recibir el agua procedente de la rendijas de drenaje, esta agua entrara al tubo a través de sus hendiduras situadas en la parte superior del tubo, dirigiendo el agua hacia el pozo de conexión, esto pozo ira unido mediante un colector a una arqueta sinfónica, la cual ira acometida a la red general.

Se colocara arquetas de paso registrables cada 15 m máximo en las tuberías de drenaje colocada en los laterales del campo.

Se dispondrá de un colector con su correspondiente pendiente y arquetas de paso registrables en uno de los fondos del campo, que se encargara de unir las dos líneas de tubos de drenaje (colocados paralelos a la línea de banda) anteriormente mencionado. Este colector comenzara en una esquina del campo mediante una arqueta de paso registrable, y llega a desembocar al pozo de conexión.

MODELO 4: Mejora del terreno con drenaje superficial reforzado

Consiste en realizar después de unas mejoras de adecuación de la superficie, las rendijas de drenaje, separadas entre sí, a una distancia de entre 0.6 m y 1.5 m, dependiendo de la pluviometría de la zona. Sobre estas rendijas se colocaran las tuberías de drenaje serán corrugadas de doble pared ranurada con polietileno de alta densidad con un diámetro aproximadamente de 50 mm, que ira en función de la separación entre tubería a la que se encuentren. Posteriormente se rellenara de material drenante de granulometría cercana a la utilizada en las rendijas de drenaje, entre 5 mm y 10 mm.



En cada una de las desembocaduras de las tuberías de drenaje instaladas, ira una arqueta de paso registrable en ambos laterales del campo, unida por un colector todas ellas con un diámetro y pendiente determinados, que se encargaran de la recogida de agua.

Funcionamiento

El agua que caerá sobre el campo será filtrada, hasta llegar a las rendijas de drenaje, que filtraran el agua hasta las tuberías de drenaje, que a través de sus hendiduras entraran a su interior y debido a una determinada pendiente que tiene entre un 0.5% y 1%, esta agua circula hasta las arquetas de paso registrable, que se encuentran en la desembocadura de dicho tubo de drenaje.

El colector, que también dispondrá de una pendiente determinada, une todas las arquetas de paso, desde un lado hasta el otro del campo. Se encargara de enviar el agua a un pozo de conexión, esto pozo ira unido mediante un colector a una arqueta sinfónica, la cual ira acometida a la red general.

Se dispondrá de un colector con su correspondiente pendiente y arquetas de paso registrables en uno de los fondos del campo, que se encargara de unir las dos líneas de colectores laterales (colocados paralelos a la línea de banda) anteriormente mencionado. Este colector comenzara en una esquina del campo mediante una arqueta de paso registrable, y llega a desembocar al pozo de conexión.

MODELO 5: Mejora del terreno con drenaje superficial reforzado

Consiste en instalar en el sub-suelo las tuberías de drenaje a una distancia de entre 5 m y 8 m, están situadas en la dirección longitudinal del campo, colocando la primera tubería de drenaje sobre la línea de banda. La pendiente del campo ira hacia la banda, siendo el punto más alto el eje longitudinal del campo. Y sobre las tuberías de drenaje se colocaran una capa de grava de una granulometría comprendida entre 5 mm y 10 mm.

Funcionamiento

El agua que caerá sobre el campo, se deslizará a través de la pendiente que tiene el terreno de juego, e ira filtrándose en el terreno hasta llegar a la tubería de drenaje, que a través de sus hendiduras entraran a su interior. Estas tuberías se encargaran de sacar el agua hacia las arquetas de paso registrable, que se encuentran en la desembocadura de dicho tubo de drenaje, en las líneas de fondo.

El colector, que dispondrá de una pendiente determinada, une todas las arquetas de paso, desde un lado hasta el otro del campo. Se encargara de enviar el agua a un pozo de conexión, esto pozo ira unido mediante un colector a una arqueta sinfónica, la cual ira acometida a la red general.



Se dispondrá de un colector con su correspondiente pendiente y arquetas de paso registrables en uno de los laterales del campo, que se encargara de unir las dos líneas de colectores (colocados paralelos a la línea de fondo) anteriormente mencionado. Este colector comenzara en una esquina del campo mediante una arqueta de paso registrable, y llega a desembocar al pozo de conexión.

REUTILIZACIÓN DE AGUA PARA REGADO

La reutilización de agua para regado dependerá climatología y por tanto depende mucho de la zona donde se vaya a instalar el sistema. Por un lado, hay que analizar la época de lluvias de la zona objeto de estudio, y por otro lado, la temporada de riegos de esa zona. Hay zonas en la que estos sistemas rara vez serán rentables si entendemos rentabilidad por amortización de la instalación por el ahorro de agua que genera. Así pues, en una zona de inviernos húmedos y veranos secos, no será un sistema tan eficiente, como en una zona de lluvias esporádicas en primavera-verano. Pese a todo, cualquier acción que llevemos a cabo para garantizar un uso racional del agua siempre será medioambientalmente acertada.

Una de las características a tener en cuenta es la capacidad de almacenaje. La capacidad depende de tres parámetros, por un lado de la superficie tanto de recuperación de agua como la de terreno de juego a regar, es decir, si el terreno de juego a regar es pequeño, es evidente que la capacidad de almacenamiento no debe ser desproporcionada. De la misma forma, si la superficie de recogida es muy grande, como puede ser un campo de fútbol para partidos internacionales, debemos dotar a la instalación de un depósito adecuado para poder almacenar el agua de una tormenta. Y por último, por supuesto es una cuestión económica.

Funcionamiento

Con el agua que se drene, obtenida del agua de la lluvia, filtrada en el terreno y reconducida a los colectores mediante las tuberías de drenaje. Esta aguas pueden ser recirculada para su utilización en el riego del terreno de juego, con lo que se ahorrara y aprovechará al máximo el agua.

El agua obtenida de los drenajes, llegan a los colectores, y ellos la dirigirán hacia el colector general de recogida de agua que llevara hacia la red de desagües. Antes de llegar a la red de desagüe, se derivará en dos ramales una que llegara a la red de saneamiento y otro que lleve al depósito de acumulación de agua. En la unión de estos dos ramales se colocara un filtro que se encargara de separar el agua, destinando el agua limpia al depósito y desvía el resto al sistema de desagüe.

El lugar ideal del depósito seria el sub-suelo con el fin de evitar luz y calor que dan lugar a algas y bacteria, por lo que estará formado por un sistema de aspiración flotante. Se trata de un conjunto de boya más una válvula antiretorno para conectar a la manguera de la bomba de



aspiración. Este conjunto es de gran utilidad, porque asegura que las aguas para el riego sean las de mejor calidad dentro del depósito, impidiendo de esta forma la posible aspiración de pequeñas partículas en suspensión o bien decantadas en el fondo del depósito.

También dispondrá de un rebosadero para que en caso de llenarse el depósito de agua salga al sistema de desagüe.



4 / PLIEGO DE CONDICIONES



4. PLIEGO DE CONDICIONES

La función principal del pliego de condiciones es regir en la ejecución de las obras y obligar a todos los agentes intervinientes en el proceso constructivo y en el posterior mantenimiento.

Dicho pliego de condiciones es redactado según la Parte I, Anejo I, del Código Técnico de la Edificación.

Pliego de cláusulas administrativas

1. Disposiciones generales.
2. Disposiciones facultativas.
3. Disposiciones económicas.

Pliego de condiciones técnicas particulares

1. Prescripciones sobre los materiales.
2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.
3. Anexo. Condiciones técnicas particulares

4.1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

4.1.1. DISPOSICIONES GENERALES

- Naturaleza y objeto del pliego general

El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto. Ambos, como parte del proyecto, tienen por finalidad regular la ejecución de las obra fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con el arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicas y encargos, al arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones al cumplimiento del contrato de obra.

- Documentación del contrato de obra

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.



2. El pliego de condiciones particulares.
3. El presente pliego general de condiciones.
4. El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra requiriese. Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la prevalece sobre la medida a escala.

4.1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación.

La Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E.) es de aplicación al proceso de la edificación.

PROMOTOR

- Debe ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de la obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la L.O.E.
- Entregar al adquiriente, en su caso, la documentación de la obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

PROYECTISTA

Debe estar en posesión del título académico y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Aprobar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.



CONSTRUCTOR

- Debe ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el de control de calidad y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al aparejador o arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.



- Preparar las certificaciones parciales y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratado y debidamente homologado para el cometido de sus funciones.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las mismas disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y las especificaciones del proyecto.
- Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de



obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Asesorar al promotor durante el proceso de construcción especialmente en el acto de la recepción.
- Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Debe estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
- Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del arquitecto y constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas, de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al arquitecto.



- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados de control realizado.

EL COORDINADOR DEL SEGURIDAD Y SALUD

- Debe coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar 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.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

- Prestan asistencia técnica y entregan los resultados de sus actividades al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- Justifican la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.



DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la tonalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

Plan de seguridad y salud

El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

Proyecto de control de calidad

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos, marcas de calidad, ensayos, análisis y pruebas a realizar; determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el arquitecto o aparejador de la dirección facultativa.

Oficina en la obra

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa el proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto:

1. La licencia de obras.
2. El libro de órdenes y asistencias.
3. El plan de seguridad y salud y su libro de registro, si hay para la obra.
4. El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
5. El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
6. La documentación de los seguros suscritos por el constructor.



Representación del contratista. Jefe de obra

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, del delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal del trabajo y acompañará al arquitecto o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de la obra, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, lo disponga el arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.



Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas a la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del arquitecto, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Recusación por el contratista del personal nombrado por el arquitecto

El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que estas causas puedan interrumpir ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del personal

El arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que competan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontratas

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.



PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Caminos y accesos

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de anteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluso en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el arquitecto, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquellos señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime convenientemente su variación la dirección facultativa.

Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso del litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.



Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el arquitecto en tanto se formulen o se tramite el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento prestar servicio, cuyo importe será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del arquitecto. Para ello, el constructor expondrá, un escrito dirigido al arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen al arquitecto o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

Trabajos defectuosos

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados con lo especificado también en dicho documento.



Materiales y aparatos. Su procedencia

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al arquitecto técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Materiales no utilizables

El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya



resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Limpieza de las obras

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

DE LAS RECEPCIONES DE OBRA.

Acta de recepción

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se



contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

Recepción provisional

Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Documentación final

El arquitecto, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) Documentación de seguimiento de obra

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.



- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de arquitectos.

b) Documentación de control de obra

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) Certificado final de obra

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.
- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su



representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el arquitecto con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

Plazos de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

Recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el arquitecto director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.



Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones.

Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del arquitecto director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3.5.1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

DE LOS PRECIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Las distintas unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, superficies, longitud, peso o unidad; según se determine en cada caso, y a los precios indicados al efecto en este proyecto.

Salvo indicación expresa en contrario, los precios fijados en este proyecto incluyen el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, de forma que la unidad quede completamente terminada a juicio de los Técnicos Directores de las Obras.

Los precios serán invariables, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

A efectos de Medición de Obras realizadas se aplicarán criterios seguidos en la medición de este proyecto cuando las distintas unidades hayan sido ejecutadas y terminadas con total sujeción a lo establecido en los documentos del mismo teniendo en cuenta los siguientes extremos:

- De ningún modo serán abonados los excesos de obra no autorizados previamente por la Dirección Facultativa.
- El volumen de cualquier clase de obra se entenderá completo cuando se dé en su ejecución todas y cada una de las diversas circunstancias señaladas en el presente proyecto.



- Los precios que se aplicarán a cada unidad de obra serán los de los cuadros de precios del presupuesto de este proyecto.
- En ningún caso será de aplicación el criterio inverso a ninguna de las partidas u operaciones contenidas en el presente proyecto.
- Cuando se dé alguna circunstancia o incumplimiento de alguno de los requisitos especificados en el presente proyecto la Dirección Facultativa podrá optar por exigir la reejecución de las partidas afectadas de acuerdo con lo establecido en este proyecto o introducir la corrección en el precio correspondiente a la reducción efectuada.

Mejoras de obra libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Pagos

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.



INDEMNIZACIONES MUTUAS

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Demora de los pagos por parte del propietario.

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones prestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

VARIOS

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados a emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.



Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Seguro de las obras

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.



Conservación de la obra

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista la obra, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional de la obra y en el caso de que la conservación de la misma corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas



4.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

EXPLANADAS

Descripción.

Estabilización “in situ” de explanadas mediante la adición al terreno de materiales aglomerantes.

Componentes.

El terreno a estabilizar no tendrá materia orgánica, sulfatos, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros, ni otros compuestos químicos que se encuentren en cantidades perjudiciales.

Contenido de materia orgánica del suelo a estabilizar, según UNE 103204:

- S-EST1: < 2 %
- S-EST2, S-EST3: < 1 %

Contenido de sulfatos solubles del suelo a estabilizar, expresado en SO₃, según UNE 103201: < 1 %

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, la superficie de la capa acabada presentará una textura uniforme.

ESTABILIZACION CON CAL:

Se utilizará cal aérea CL-90.

Criterios de medición.

La medición se realizará por m³ de volumen ejecutado.

Ejecución y organización

Se suspenderán los trabajos, en situaciones climatológicas adversas.

Las operaciones de distribución del aditivo en polvo se suspenderán en caso de viento fuerte.

Se corregirán los defectos e irregularidades de la superficie de asiento que excedan de los límites tolerables antes de la ejecución de la obra.

Se escarificará toda la anchura de la capa a estabilizar y hasta la profundidad necesaria para obtener el espesor de estabilización indicado en los planos.

El suelo para estabilizar se disgregará previamente.



El suelo disgregado no tendrá grumos de tamaño superior a 80 mm.

Se humectará o desecará el suelo hasta conseguir el grado de disgregación establecido y que la mezcla con la cal o el cemento sea total y uniforme.

El agua se añadirá uniformemente y se evitará que se acumule en las roderas que deje el equipo de humectación.

Los tanques regadores no se pararán mientras rieguen, para evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

La desecación, cuando sea necesaria, se hará por oreo o con la adición y mezcla de materiales secos.

El aditivo se distribuirá uniformemente mediante equipos mecánicos con la dosificación establecida y en forma de lechada.

En obras pequeñas o cuando sea conveniente por el exceso de humedad del suelo, la distribución del aditivo se podrá hacer en seco.

En lugares no accesibles a los equipos mecánicos se podrá hacer la distribución manual del aditivo.

La mezcla del aditivo y la tierra se realizará inmediatamente después de la distribución del conglomerante y continuará hasta conseguir un color uniforme y la ausencia de grumos en el aditivo.

La mezcla deberá estar acabada antes de transcurrida 1 hora desde la aplicación del aditivo.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla estará suelta en todo su espesor y su grado de humedad será el correspondiente al de la óptima del ensayo Próctor Modificado con las tolerancias admitidas.

Se compactará en una sola tongada y hasta alcanzar la densidad establecida en el apartado anterior.

Las zonas que no se puedan compactar con el equipo utilizado para el resto de la capa, se compactarán con los medios adecuados hasta conseguir una densidad igual a la del resto de la capa. Una vez compactada la tongada no se permite el recrecido de la misma.

Dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, se podrá hacer la alisada con motoniveladora.

Finalizada la compactación y dentro de la misma jornada de trabajo se aplicará un riego de curado, de acuerdo con lo establecido en su pliego de condiciones.

Se podrá prescindir del riego de curado en capas estabilizadas que no sean coronación de explanadas. En estos casos se mantendrá húmeda la superficie durante un periodo de 3 a 7 días des de su terminación.

Cuando exista riesgo de heladas y dentro de los 7 días posteriores al acabado de la unidad de obra, el suelo estabilizado deberá protegerse.



En suelos con índice de plasticidad elevado, la distribución y mezcla de la cal se podrá hacer en dos etapas. Se dejará curar la mezcla entre ambas operaciones entre 24 y 48 horas compactación se haya efectuado con rodillos de peso superior a 25 toneladas.

Normativa.

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.



EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Descripción:

Excavación abierta y asentada en el terreno, accesible a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m. Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones.

Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la parte del Anexo de Condiciones de Recepción de Productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

• Condiciones previas:

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.



El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

- **Proceso de ejecución:**

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

- **Condiciones de terminación:**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- **Conservación y mantenimiento.**

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.



LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Descripción:

Ejecución de limpieza y desbroce del terreno para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.

Prescripciones sobre los materiales:

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

- **Condiciones previas:**

El terreno se irá excavando por franjas horizontales. Se solicitará de las correspondientes compañías de la posición y solución de adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- **Ejecución:**

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado.

- **Conservación y mantenimiento:**

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.



TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS

Descripción:

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Medido el metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir el tiempo de carga y/o descarga de la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

- **Condiciones previas:**

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

1. Desvío de la línea.
2. Corte de la corriente eléctrica.
3. Protección de la zona mediante apantallados.
4. Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

- **Ejecución:**

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios. En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4.50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m. La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

- **Control de ejecución.**

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.



BASE ZAHORRAS NATURALES COMPACTADAS

Descripción:

- Zahorra natural caliza compactada al 98 % del P.N. utilizada para los trabajos de relleno.
- Criterios de medición y valoración de unidades.
- Criterio de medición, volumen teórico ejecutado según documentación gráfica de proyecto.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

- **Condiciones previas:**

Antes de decidir o implantar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

- **Ejecución:**

El proceso de ejecución consistirá en el transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo, extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme, humectación o desecación de cada tongada y compactación.

- **Condiciones de terminación:**

Las tierras o áridos de relleno habrán de alcanzar el grado de compactación adecuado.

- **Conservación y mantenimiento:**

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como el paso de vehículos.



RIEGOS BITUMINOSOS

Descripción:

Aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa con objeto de adaptar sus propiedades para recibir sobre ella una capa también bituminosa, para facilitar su curado o para mejorar alguna de sus características.

Criterios de medición:

Se valorarán y medirán por m² ejecutados sobre superficie barrida y regada si es preciso, incluso protección de elementos ajenos.

Componentes:

Ligante bituminoso.

Ejecución y organización

- Riego de adherencia:

La aplicación del ligante se efectuará de manera uniforme evitando la duplicación en las juntas de trabajo y evitando manchar elementos constructivos colindantes.

- Riego de imprimación:

La aplicación del ligante se efectuará de manera uniforme evitando la duplicación en las juntas de trabajo y evitando manchar elementos constructivos colindantes.

En los riegos de imprimación cuando la Dirección lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista aplicándola en dos veces y si la aplicación se realice por franjas, éstas se superpondrán ligeramente.

Mantenimiento:

Sobre la capa recién tratada se prohibirá el paso de todo tipo de tráfico hasta que haya finalizado el proceso de curado o rotura.



BITUMINOSOS

Descripción:

Mezcla bituminosa caliente.

Mezclas elaboradas con ligantes bituminosos y áridos finos y gruesos.

Criterios de medición:

Se valorará y medirá por toneladas empleadas en la ejecución, incluso extensión, compactación determinada y curado.

Ejecución y organización

Requisitos previos a la ejecución:

La mezcla o se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias aceptadas, además de estar convenientemente regado sin presencia de charcos. Si es necesario un riego de imprimación o de adherencia previo, no se extenderá la mezcla hasta que hayan curado éstos, no debiendo quedar restos de fluidificantes o de agua en superficie. Así mismo, cuando transcurra mucho tiempo hasta el extendido, se comprobará que el riego no ha perdido su capacidad de unión con la mezcla.

Ejecución:

La superficie de la capa extendida quedará lisa y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a lo indicado en la redacción del proyecto.

Se realizará el menor número de juntas longitudinales posibles y cuando sea posible se extenderá en todo el ancho a tratar. En caso contrario se compactará una franja antes de extender la paralela, solapándose sobre este 15 cm a la hora de compactar la segunda. Las franjas sucesivas se colocarán mientras el borde de la contigua está todavía caliente y en condiciones de ser compactado fácilmente. De no ser así se ejecutará una junta longitudinal.

La colocación se realizará con la mayor continuidad posible disponiendo de un número suficiente de operarios añadiendo mezcla caliente y enrasándola.

La compactación se realizará a la mayor temperatura posible en que la mezcla pueda soportar la carga hasta conseguir la densidad exigida.

Conservación y mantenimiento.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de 10 mm en las capas de rodadura.

Así mismo, no presentará irregularidades de más de 5 mm cuando se compruebe con una regla de tres metros.



ZUNCHO PERIMETRAL DE CIMENTACIÓN.

Descripción:

Cimentación directa de hormigón armado destinada a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de varios pilares de la estructura, de cerramiento, pertenecientes a la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro cúbico de hormigón para armar en zuncho perimetral, hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE 08, incluyendo encofrado.
- Kilogramo de acero montado zuncho perimetral de cimentación, acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE 08.

Prescripciones sobre los materiales:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte del Anexo de condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones de la EHE 08, para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

• Condiciones previas:

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.



- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con la EHE 08. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear, la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

- **Ejecución:**

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán, para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra.

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la cimentación y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de la cimentación. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra. El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE 08.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la cimentación, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la cimentación cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- **Condiciones de terminación:**

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.



Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

- **Ensayos y pruebas:**

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en la EHE 08.

- **Conservación y mantenimiento:**

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, en caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de la cimentación. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Las cargas que actúan sobre la cimentación no serán superiores a las especificadas en el proyecto.

Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.



MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES Y ACTUACIONES

- **Desencofrantes:**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos debería ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

- **Compactación del hormigón:**

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

- **Curado de hormigón:**

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

- **- Juntas de hormigonado:**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.



- **Limitaciones de ejecución:**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.



ESTRUCTURA DE ACERO

Descripción:

Elementos metálicos, formados por perfiles huecos rectangulares comerciales.

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Kilogramo de acero en soporte, especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace, sus uniones y acabado de los elementos.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Prescripciones sobre los productos:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la parte del Anexo de Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.



Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

- **Condiciones previas:**

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las “tolerancias en las partes adyacentes” indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:**

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

- **Ejecución:**

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las “tolerancias en las partes adyacentes” mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el “control de calidad de la fabricación”.



- **Condiciones de terminación:**

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

El galvanizado se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

El acabado de estos elementos, tras el galvanizado consistirá en la aplicación de pintura y polimerizada en un horno de curado, con un perfecto polimerizado la pintura queda perfectamente adherida a la pieza y confiriéndole más resistencia ante los impactos.

- **Control de ejecución ensayos y pruebas:**

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección.

Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento.

Las soldaduras se inspeccionarán visualmente en toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SEA apartado 10.8.4.2, podrán ser partículas magnéticas (según UNE EN 1290:1998), líquidos penetrantes (según UNE 14612:1980), ultrasonidos (según UNE EN 1714:1998) y ensayos radiográficos (según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse,



debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

Según el CTE DB SE A, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias.

Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

- **Ensayos y pruebas:**

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).
- Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.
- Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.
- Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.
- Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.
- Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.



FÁBRICA EN CERRAMIENTO

Descripción:

Muro resistente realizado a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y a veces aditivos, pudiendo incorporar armaduras pasivas en los morteros. Los paramentos deben quedar revestidos.

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón prefabricado, recibido con mortero de cemento, y relleno de senos, o no, con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado, nivelado, corte preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y p.p. de mermas, despuntes, solapes, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.

Prescripciones sobre los productos:

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la fábrica se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones de pedido. Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas. Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños y con el cuidado suficiente para no provocar sollicitaciones excesivas en ningún elemento. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la fábrica, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.



3.5.2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Ejecución:

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2.1, el proyecto especifica la clase de categoría de ejecución: A, B y C.

Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí.

Los enlaces de los muros en esquina se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclado a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros.

Condiciones de terminación:

Las fábricas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Conservación y mantenimiento:

La coronación de los muros se cubrirá, con materiales que impidan el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y demás patologías.

Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.

Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. Si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.



ENFOSCADO DE CEMENTO PARA CERRAMIENTO DE FÁBRICA

Descripción:

Enfoscado de cemento sobre fábrica de bloque de hormigón prefabricado.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Metro cuadrado de enfoscado de cemento sobre fábrica de bloque de hormigón prefabricado, medido según documentación gráfica de proyecto.

Prescripciones sobre los productos:

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m³ de pasta para paramentos exteriores, empleándose arena de río o barranco lavada para su confección.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra

- **Soporte:**

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse. En todos los casos se limpiará bien de polvo y se lavará, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero.

- **Ejecución:**

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

- **Conservación y mantenimiento:**

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.



En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.



CESPED ARTIFICIAL

Descripción:

Pavimento de césped artificial colocado sobre doble capa de asfalto, como acabado del terreno de juego del campo de fútbol o parte central de la pista de atletismo.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Se medirán y abonarán por metros cuadrados realmente ejecutados, englobándose en dicho precio tanto el césped artificial, como su lastrado de arena y el marcaje del mismo.

Ejecución y organización:

El césped artificial vendrá de fábrica en rollos de 4 m de ancho por la longitud equivalente al ancho del campo. Cada rollo vendrá numerado para su posterior identificación y replanteo, de esta manera se identificarán los rollos cuyo marcaje ya venga insertado de fábrica.

Cada rollo se extenderá y pegará al de al lado mediante una cinta de junta y cola de poliuretano bicomponente.

Finalmente se procederá al extendido de la arena y el caucho mediante el uso de una extendedora especial para tal efecto.



ILUMINACIÓN

Descripción:

Iluminación mediante la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparatos de alumbrado que reparten la luz emitida, y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte y la fijación, incluidos los circuitos necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexiones, postes de iluminación.

Prescripciones sobre los productos:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la parte del Anexo de Condiciones de Recepción de Productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaran defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias, focos húmedos y en zonas alejadas de posibles impactos, no quedando en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

• Condiciones previas:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.



- **Conservación y mantenimiento:**

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños. Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.



COLUMNA DE ILUMINACIÓN

Descripción:

Columna troncocónica de 6 m de altura, de chapa de acero galvanizado en caliente de 3 mm de espesor, con puerta de registro en la base, cajas estancas de fusibles, toma de tierra, dado de hormigón para cimentación de columna, incluso excavación, placa de fijación, colocación de pernos, totalmente ejecutada.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Ud de columna troncocónica de iluminación totalmente ejecutada, según documentación gráfica de proyecto.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

• Ejecución:

La ejecución consistirá en la formación de cimentación de hormigón en masa, preparación de la superficie de apoyo, fijación de la columna, colocación de accesorios y limpieza del elemento.

• - Condiciones de terminación:

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme, disponiendo de una fijación adecuada al soporte.

• - Conservación y mantenimiento:

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.



PROYECTOR EXTERIOR

Descripción:

Proyector simétrico para exterior con lámpara de halogenuros metálicos de 400w y equipo de arranque, incluidos accesorios, elementos de anclaje y conexionado.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Ud proyector simétrico exterior totalmente ejecutado, según documentación gráfica de proyecto.

Prescripciones sobre los productos:

El proyector está realizado en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65 clase I, con horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de halogenuros metálicos de 400 vatios y equipo de arranque.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

- - **Ejecución:**

La ejecución consistirá en la preparación de la superficie de apoyo, fijación del proyector, colocación de accesorios y limpieza del elemento.

- - **Condiciones de terminación:**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme, además de una adecuada fijación al soporte.

- - **Conservación y mantenimiento:**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.



DRENAJES

Descripción:

DRENAJE DE GRAVA

Grava procedente de machaqueo de tamaño comprendido entre 2 y 5cm.

Tierra procedente de la excavación.

DRENAJE CON TUBO DE PVC CON JUNTA ABIERTA

Tubos de PVC terminado en copa en uno de sus lados.

Material filtrante y tierra procedente de la excavación.

DRENAJE CON TUBO DE PVC RANURADO

Tubos de PVC ranurados de sección oval y base recta o circular, acabados en copa en uno de sus extremos.

Material filtrante y tierra procedente de la excavación.

Criterios de medición:

Los drenes lineales subterráneos se abonarán por metro lineal de dren ejecutado, medido in situ, incluyendo el lecho de asiento, el relleno tipificado en cada caso y material filtrante excluyendo la excavación.

Prescripciones sobre los drenajes:

DRENAJE DE GRAVA

En los drenajes de grava se efectuará un control de la profundidad cada 50 m, no admitiéndose una profundidad inferior al 10% de lo especificado.

Se efectuará un control de dimensiones cada 50 m, no admitiéndose variaciones de $\pm 10\%$ respecto de lo especificado.

Se efectuará un control de pendiente cada tres tramos, no admitiéndose variaciones superiores de $\pm 5\%$, para pendientes superiores al 4% o de $\pm 0.25\%$ para pendientes inferiores al 4%.

Se efectuará, además, un control de tamaño del árido cada 50 m no admitiéndose el empleo de áridos inferiores a 2 cm ni superiores a 5 cm.

DRENAJE CON TUBO DE PVC CON JUNTA ABIERTA

En drenajes con tubo de PVC con junta abierta, se realizará un control de profundidad cada 50 m, no admitiéndose una profundidad inferior al 10% de lo especificado.

Se realizará un control de diámetro y disposición de los tubos por cada tramo, no admitiéndose el empleo de tubos de tamaño ni disposiciones distintas de lo especificado.



Se realizará un control de pendiente por cada tres tramos, no admitiéndose variaciones superiores de $\pm 0.5\%$ para pendientes superiores al 4%, ni variaciones mayores de $\pm 0.25\%$ para pendientes inferiores al 4%.

Se realizará, además, un control del material filtrante cada 100m³, no admitiéndose variación de propiedades respecto de las especificadas.

DRENAJE CON TUBO DE PVC RANURADO

En drenajes con tubo de PVC ranurado se realizará un control de profundidad de situación cada 50 m, no admitiéndose profundidades inferiores al 10% de lo especificado.

Se realizará un control de diámetro y disposición de los tubos por cada tramo, no admitiéndose variaciones de tamaño o colocación distintas de lo especificado.

Se realizará un control de pendiente por cada tres tramos, no admitiéndose variaciones superiores al $\pm 0.5\%$ para pendientes superiores al 4%, ni variaciones superiores al $\pm 0.25\%$ para pendientes inferiores al 4%.

Se realizará, además, un control del material filtrante cada 100m³, no admitiéndose variación de propiedades respecto de las especificadas.

DESCRIPCION Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad de edificios, viales, obras de contención de tierras, depósitos, piscinas y zonas verdes y deportivas.

Ejecución y organización:

DRENAJE DE GRAVA

Se rellenará la zanja con grava procedente de machaqueo de tamaño comprendido entre 2 y 5 cm, en tongadas de 20 cm de espesor y se compactará, una vez concluido el relleno, con rodillo vibratorio.

DRENAJE CON TUBO DE PVC CON JUNTA ABIERTA

El tubo de PVC se dispondrá sobre un lecho de material filtrante de 10 cm de espesor, iniciándose la colocación en la cabecera de la red (arqueta de registro), cuidando que la copa del tubo quede en sentido contrario a la pendiente. Los tubos penetrarán 1 cm en las arquetas o pozos.

Se rellenará la zanja con el material filtrante determinado solo en las zonas de embocadura de los tubos formando un tronco de pirámide hasta una altura de 25 cm por encima del tubo. Después se rellenará la zanja con tierras de la excavación, en tongadas de 20 cm.

DRENAJE CON TUBO DE PVC RANURADO

El tubo de PVC se dispondrá sobre un lecho de material filtrante de 10 cm de espesor, iniciándose la colocación en la cabecera de la red (arqueta de registro), cuidando que la copa



del tubo quede en sentido contrario a la pendiente. Los tubos penetrarán 1 cm en las arquetas o pozos.

Una vez colocado el tubo se rellenará de más material filtrante hasta una altura de 25 cm por encima del tubo. Después se rellenará la zanja con tierras de la excavación, en tongadas de 20 cm.

Conservación y Mantenimiento:

DRENAJE DE GRAVA

En los drenajes de grava se comprobará su funcionamiento en los puntos de desagüe cada 6 meses o antes si se apreciara alguna anomalía, sustituyendo la grava en los puntos obstruidos.

DRENAJE CON TUBO

En los drenajes con tubo se comprobará su funcionamiento en los puntos de desagüe cada 6 meses o antes si se observara alguna anomalía. En caso de obstrucción se provocará una corriente forzada en sentido inverso. Si persistiera el mal funcionamiento se sustituirían las piezas correspondientes.

Seguridad y salud laboral:

Siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán a lo largo de la zanja, en el borde contrario al que se acopian los materiales de la excavación, o a ambos lados si se retiran, vallas que se iluminarán cada 15 m con luz roja. Igualmente se colocarán sobre la zanja pasos a distancia no superior a 50 metros.

Se dispondrán en obra medios adecuados de bombeo para achicar cualquier inundación que pueda producirse.

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones. En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases o vapores. De existir se ventilará la zanja o pozo hasta eliminarlos antes de comenzar los trabajos.



RIEGO

Descripción:

Instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de la instalación de distribución de agua.

CANALIZACIÓN DE POLIETILENO

Tubo y piezas especiales de polietileno, arena de río, tierra procedente de la excavación.

ARQUETA

Ladrillo macizo R-100 Kg/cm², mortero M-5 y M-15, hormigón en masa HM 20, cerco y tapa de acero.

Ejecución y organización:

CANALIZACIÓN DE POLIETILENO

Sobre la zanja de 50 cm de ancho y profundidad descrita en la Documentación se extiende una capa de arena de río de 10 cm de espesor sobre la que se tienden los tubos de polietileno unidos por enchufe. Posteriormente se procederá al vertido de arena hasta cubrir el tubo en 10 cm.

Después se rellenará la zanja con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm, por tongadas de 20 cm y apisonada.

ARQUETA

Estarán formados por muretes aparejados de 12 cm de espesor ejecutados con ladrillo macizo R-100 Kg/cm², con juntas de mortero M-5 de 10 mm de espesor y enfoscadas interiormente con mortero M-15 y bruñido con ángulos redondeados.

Se ejecutarán sobre solera de instalaciones de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM 20.

Estarán coronadas por un zuncho de hormigón en masa de HM 20 preparado para recibir el cerco y tapa de acero de dimensiones específicas en función del uso.

Criterios de medición,

La conducción de polietileno se valorará por metro ejecutado incluido instalación en zanja, lecho y recubrimiento de arena, relleno de zanja con tierras de la excavación y prueba de estanqueidad.

Los accesorios y equipos como tubos, cruces, etc., se valorarán por unidades de las mismas características.

Los aspersores, bocas de riego, electroválvulas, programadores, etc., se valorarán por unidad instalada según especificación incluidos elementos de conexión y prueba de estanqueidad o funcionamiento.



Prescripción sobre el producto:

CANALIZACIÓN DE POLIETILENO

Se realizará un control cada 15 m de canalización, observando la colocación de la tubería y el material de relleno, no admitiéndose diámetros diferentes al especificado, uniones con falta de elemento de estanqueidad, profundidades inferiores a 45 cm, falta de la capa de arena de río o presencia en el relleno de áridos de diámetro superior a 8 cm.

ARQUETA

Se controlarán dos arquetas por cada distribuidor, observando dimensiones y enrase con el pavimento, no admitiéndose variación de dimensiones superiores al 10% o variaciones en el enrase de ± 5 mm.

Conservación y mantenimiento:

Cada año y antes de comenzar los riegos se efectuará una prueba de funcionamiento así como una revisión de la instalación reparando todos los desperfectos que se observen.

Cada cuatro años se efectuará una prueba de estanqueidad y se repararán aquellos desperfectos que puedan originar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y equipos.



ARQUETA SIFÓNICA

Descripción:

Arqueta sifónica enterrada, prefabricada de polipropileno sobre solera de hormigón en masa, con placa para sifonar de polipropileno y tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de olores mefíticos.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Ud totalmente terminada, conexionada y probada, según documentación gráfica de proyecto.

Prescripciones sobre los productos:

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

- **Ejecución:**

Consistirá en el replanteo de la arqueta, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, vertido y compactación del hormigón en formación de solera, colocación de la arqueta prefabricada, formación de agujeros para conexionado de tubos, eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero y realización de pruebas de servicio, quedando la arqueta totalmente estanca.

- **Conservación y mantenimiento:**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones, además se tapanán para evitar accidentes.



COLECTOR ENTERRADO DE POLIPROPILENO

Descripción:

Colector enterrado de polipropileno, para la evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de polipropileno, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.

Prescripciones sobre los productos:

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto, el terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

- **Ejecución:**

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, presentación en seco de tubos y piezas especiales, vertido de la arena en el fondo de la zanja, montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera, limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas, ejecución del relleno envolvente y realización de pruebas de servicio.

- **Conservación y mantenimiento:**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.



ARQUETA DE CONEXIÓN ELÉCTRICA

Descripción:

Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, completamente terminada.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Unidad proyectada, según documentación gráfica de proyecto.

Prescripciones sobre los productos:

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Ejecución:

La ejecución consistirá en el replanteo de la arqueta, eliminación de tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de arqueta prefabricada, formación de agujeros para conexionado de tubos, empalme de los tubos a la arqueta, colocación de tapa y accesorios.

Conservación y mantenimiento:

Se protegerá frente a golpes y obturaciones, además de permanecer tapadas para evitar accidentes.



SUMIDERO LONGITUDINAL

Descripción:

Sumidero longitudinal de polipropileno reforzado, para zonas junto a bordillos, en tramos de 1000 mm de largo, 200 de ancho y 240 mm de alto, con rejilla de fundición dúctil.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Metro de sumidero longitudinal, medido en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.

Prescripciones sobre los productos:

Se comprobará que la ubicación y el recorrido se corresponden con los de proyecto.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

- **Ejecución:**

La ejecución consistirá en el replanteo y trazado del sumidero, eliminación de las tierras sueltas en el fondo previamente excavado, vertido y compactación del hormigón en formación de solera, montaje de accesorios en la canaleta, colocación del sumidero sobre la base de hormigón, formación de agujeros para conexionado de tubos, empalme y rejuntado de la tubería de al sumidero, realización de pruebas de servicio, conectándose a la arqueta sifónica, asegurándose su estanqueidad y circulación.

- **Conservación y mantenimiento:**

Se protegerá frente a obturaciones y tráfico pesado.



CAPA DE CULTIVO Y SIEMBRE NATURAL

Definición:

Definimos como capa de cultivo a la mezcla de arena especial en cantidad indicada en planos y presupuesto, mezclada con aporte de abonos orgánicos, de enraizamiento y crecimiento posteriormente se procederá a realizar el sembrado con maquinaria especial.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra:

Durante el proceso de ejecución se tendrá especial atención a la regularidad de la capa de arena a aportar, así como las dosificaciones correctas por parte del contratista de los abonos indicado en Proyecto, todo ello deberá quedar con una superficie terminada de planimetría perfecta y un pequeño grado de compactación.

Características de las arenas a emplear en la capa de cultivo

Tendrá que ser una arena lo más próxima a los siguientes parámetros:

Arena de río de origen silíceo:

- | | |
|--|---------------|
| • Partículas mayores de 4 mm | Máximo el 2% |
| • Partículas entre 2 y 4 mm | Máximo el 10% |
| • Partículas entre 0.25 y 2 mm | Mínimo el 75% |
| • Partículas menores de 0.125 mm (finos) | Máximo el 15% |

Criterios de Medición:

M² Capa soporte formada por arenas con granulometría de 10% máximo de 0.002 a 0.006 mm, 80% de 0.06 a 2 mm y 10% de 1.5 a 3 mm, con un pH entre 4 y 7, velocidad de filtración de 40 litros m² y hora, contenido en materia orgánica menor del 5%, con un espesor de 10 cm extendida y nivelada por medios mecánicos. Se tiene en cuenta un esponjamiento del 20% del material.

M² Acondicionamiento de la capa de cultivo mediante aportación de mejorantes orgánicos (turba rubia) y abonos para enraizamiento y crecimiento, todo ello mezclado mecánicamente con la capa de cultivo y posteriormente nivelado mediante tractor láser, preparada para la siembra

M² Siembra a máquina de mezcla especial de gramíneas tipo Sparring a base de la siguiente mezcla (40% Festuca arundinacea variedad Firaces, 40% Festuca arundinacea variedad Mérida, 10% de Poa Pratense variedad Bluechip y 10% de Ray Grass inglés Sun) a razón de 70 gr por m² incluso abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.



ENCINTADO DE BORDILLO

Descripción:

Los bordillos serán de hormigón prefabricado del tipo especificado en los planos y deberán cumplir las condiciones siguientes:

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro de bordillo totalmente ejecutado, medida la longitud según documentación gráfica.

Prescripciones sobre los productos:

- La resistencia a flexión no será inferior a 75 Kg/cm².
- La resistencia a la presión no será inferior a 400 Kg/cm².
- Las dimensiones de las piezas serán constantes, rechazándose aquellas que presenten alabeos o descuadres aparentes.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra:

Se colocará sobre cimientos de hormigón corrido H-20 de consistencia plástica y árido de 20 mm, de anchura de 40 cm y 12 cm de espesor, se nivelará pieza a pieza con aparatos de medición, quedando alineado con el resto de pavimento.

- **Conservación y mantenimiento:**

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas, mientras se está ejecutando, posteriormente se procurará no darle el uso adecuado y se limpiará cada vez que sea necesario y al mismo tiempo que se procede a la limpieza del resto del pavimento exterior.



ANEXO DE CONDICIONES DE RECEPCIÓN DEL PRODUCTOS

I.- Condiciones generales de recepción de los productos.

I.1.-Código técnico de la edificación.

Según se indica en el CTE, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el art. 7.2.1.
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el art. 7.2.1.
- c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos.

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.

b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5., y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.



7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.



3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3.- Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).



b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado “2. Relación de productos con marcado CE”, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

2.- Relación de productos con marcado CE.

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

Relación de algunos productos:

1.- Productos laminados en caliente, para construcciones metálicas.

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE – EN 10025-1:2005. Productos laminados en caliente, para construcciones metálicas de uso general. Parte I: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

2.- Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. UNE- EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistema de evaluación de la conformidad: I+.



3.- Columnas y báculos de alumbrado de acero.

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. Sistema de evaluación de conformidad I.

4.- Bordillos prefabricados de hormigón.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación UNE-EN 1340:2004. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

5.- Bloques de hormigón.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación UNE-EN 771-3. Especificaciones de piezas de fábricas. Parte 3: bloques de hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Febrero 2014.

Fdo:.....

Arquitecto Técnico



5 / MEDICIONES Y PRESUPUESTOS



5. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

01.01 m2 LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS

De limpieza y desbroce de terreno, con medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero de las materias obtenidas. medida en verdadera magnitud

	Pista Central		107				7736.10		
	Pista de Atletismo		5749.73	72.3			5749.73		
							13485.83	0.48	6473.20€
TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS									6473.20€



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01 m3 EXCAVACION APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSIST. MEDIA

De excavación, de apertura de caja, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso perfilado de fondo, hasta una profundidad máxima de 50 cm. medida en perfil natural.

16104.85

16104.85 0.94 15138.56€

15138.56€

02.02 m3 SUBBASE DE ZAHORRA

De subbase de zahorra natural, realizada con medios mecánicos, incluso compactado y refinado de base, relleno en tongadas de 20 cm. comprendido extendido, regado y compactado al 95% proctor. Medido el volumen teórico ejecutado.

16104.85 0.30 4831.46

4831.46 13.94 67350.55€

67350.55€



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO

03.01 UD ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO

Acometida a la red general de alcantarillado, realizada según ordenanza municipal. Medida la unidad terminada y probada.

		1				1			
							1	939	939€
									939€



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 04 ASFALTOS

04.01 M2 TRATAMIENTO CON HERBICIDA

Aplicación de herbicida sobre la zona en la que se instalara el asfalto

	Césped Artificial	107	72.3			7736.1			
	Pista Atletismo		5749.73			5749.73			
	Resto Pruebas	2619.02				2619.02	16104.85	0.25	4026.21€
ii									¡4026.21€

04.02 M2 CAPAS AGLOMERADO

Capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo g-20, extendida y compactada con un espesor medio de 4 cm., incluso riego de imprimación, con una planimetría máxima admisible del 0.2%, nivelado con láser, medida la superficie ejecutada y una segunda capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo s-12, extendida y compactada con un espesor medio de 3 cm. con una planimetría máxima admisible del 0.1%, nivelado con láser, medida la superficie ejecutada.

	Pista Central	107	72.3			7736.1			
	Pista Atletismo		5749.73			5749.73			
							13485.83	6.94	93591.66€
									93591.66€



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 05 RED DE RIEGO

05.01 UD PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 4 EST

Ud. Programador eléctrico TORO GREENKEEPER o similar de cuatro estaciones, ampliables hasta 12 estaciones, con módulos de 2 estaciones. Tres programas independientes, cada estación se puede asignar a cualquier programa. Cuatro arranques por programa. Ajuste porcentual según estación del año, desde 10% al 200%. Programación de intervalo o calendario por cada programa. Arranque de válvula maestra o bomba. Armario intemperie. Transformador interno. Modelo GK212-16-04-OD.

1						1	525	525.00€
								525.00€

05.02 MI TUB.POLIETIL.AD90/10ATM

MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=90 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasante de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de re-lleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada.

1	330					330	9.50	3135.00€
								3135.00€

05.03 MI TUB.POLIETIL.AD125/10ATM

MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=125 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasante de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de re-lleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Acometida

1								€
								€

05.04 UD ARQUETA PARA ELECTROVÁLVULAS

Arquetas según detalle para alojamiento de los elementos descritos, realizada en obra con base de hormigón, drenaje, tapa lagrimada con cerradura, accesorios de galvanizado, anclajes y dado de hormigón.

6						6	349.21	2095.28€
								2095.28€

05.05 UD GRUPO DE PRESIÓN

Equipo de presión formado por: Bomba principal tipo: NLX 10/7 con motor de 20 cv. Marca SIE- MENS a 2.900 rpm, III 380 Volt, o similar; RODETES Y DIFUSORES EN ACERO INOX, conexionado destinado a arranque y control de bombas con funcionamiento en cascada y alternancia, así como preparado para boyas de nivel del depósito regulador. Incluso tubería de impulsión, válvula de retención, tubo anti vibratorio, válvula de corte, piezas especiales de conexionado al depósito, montaje y conexionado. Todo ello montado sobre bancada incluso parte proporcional de pequeño material

6						6	443.25	2659.50€
								2659.50€



05.06 UD DEPÓSITO ACUMULADOR DE AGUA

Depósito de 16.000 litros incluso excavación para ejecutar una solera para su apoyo.

1

1

1	5519.00	5519.00€
---	---------	----------

5519.00€

05.13 UD ASPERSORES EMERGENTES

Sector de riego entre 40 y 360° 3504-PC: Aspersor sectorial y de círculo completo con retorno en la misma unidad 3504-PC-SAM: Aspersor sectorial y de círculo completo con retorno en la misma unidad con válvula antidrenaje. Altura de elevación: 10.2 cm Altura del cuerpo: 16.8 cm Diámetro expuesto: 2.9 cm.

Alcance: 4.6-10.7 m Alcance utilizando el tornillo de reducción del alcance: 2.9 m Presión: 1.7-3.8 bar

Caudal: 0.12-1.04m³ /h Toma roscada hembra de 1/2" (15/21) Ajuste de sector: 40°-360°

12

12

12	28.83	345.96€
----	-------	---------

345.96€



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 06 EQUIPAMIENTO

06.01 UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TABLAS DE BATIDA

Suministro y colocación de tablas de batida para salto de longitud y triple, compuesta de soporte metálico, tabla de batida y tapa. Picado de asfalto, transporte a vertedero y solera de hormigón, encarcelado de soporte metálico y suministro de la propia tabla compuesta por armazón metálico con tabla de batida y tabla suelta para la colocación de la plastilina, así como de tapa, que será instalada al quitar la anterior, la cual se recubrirá con el mismo material sintético de la pista. Dispondrá de Certificado de Homologación conforme a la Normativa de la Federación Internacional.

6					6	754.76	4528.56€
							4528.56€

06.02 UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CAJETÍN DE PÉRTIGA

Suministro y colocación de cajetín de pértiga compuesta de cajetín metálico y tapa. Picado de asfalto, transporte a vertedero y solera de hormigón, encarcelado de cajetín metálico y suministro de tapa la cual se recubrirá con el mismo material sintético de la pista. Dispondrá de Certificado de Homologación conforme a la Normativa de la Federación Internacional.

4					4	702.26	2809.04€
							2809.04€

06.03 UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONTENEDOR DE PESO

Suministro y colocación de contenedor de peso instalado mediante tornillos en la zona colindante al círculo metálico sobre la superficie de la pista. Diseñado, fabricado y homologado conforme a la Normativa de la Federación Internacional. Fabricado en madera laminada y mecanizado para su fijación en el terreno colindante al círculo de lanzamiento de peso. La madera está pintada con pintura especial para exteriores. Color blanco.

2					2	174.47	348.94€
							348.94€

06.04 UD SUMINISTRO DE CÍRCULO PARA LANZAMIENTO DE PESO

Suministro de círculo para lanzamiento de peso de diámetro 2135 mm en pletina de acero pintada de blanco de 20 x 15 mm. Se acreditará Certificado de Homologación IAAF.

2					2	85.01	170.02€
							170.02€

06.05 UD SUMINISTRO DE OBSTÁCULO DE MADERA

Suministro de obstáculo de madera y soportes metálicos regulables en altura con Certificado de Homologación conforme a la Normativa de la IAAF.

1					1	413.94	413.94€
							413.94€

06.06 UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONTENEDOR DE MARTILLO

Suministro y colocación de contenedor de martillo instalado mediante tornillos en la zona colindante al círculo metálico sobre la superficie de la pista. Diseñado, fabricado y homologado conforme a la Normativa de la Federación Internacional. Fabricado en madera laminada y mecanizado para su fijación en el terreno colindante al círculo de lanzamiento de martillo. La madera está pintada con pintura especial para exteriores. Color blanco.

1					1	174.47	174.47€
							174.47€



06.07 UD SUMINISTRO DE CÍRCULO PARA LANZAMIENTO DE MARTILLO

Suministro de círculo para lanzamiento de martillo de diámetro 2135 mm en pletina de acero pintada de blanco de 20 x 15 mm. Se acreditará Certificado de Homologación IAAF.

1		1					
				1	85.01	85.01€	
						85.01€	

06.08 UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONTENEDOR DE DISCO

Suministro y colocación de contenedor de disco instalado mediante tornillos en la zona colindante al círculo metálico sobre la superficie de la pista. Diseñado, fabricado y homologado conforme a la Normativa de la Federación Internacional. Fabricado en madera laminada y mecanizado para su fijación en el terreno colindante al círculo de lanzamiento de disco. La madera está pintada con pintura especial para exteriores. Color blanco.

1		1					
				1	196.32	196.32€	
						196.32€	

06.09 UD SUMINISTRO DE CÍRCULO PARA LANZAMIENTO DE DISCO

Suministro de círculo para lanzamiento de disco de diámetro 2500 mm en pletina de acero pintada de blanco de 20 x 15 mm. Se acreditará Certificado de Homologación IAAF.

1		1					
				1	89.37	89.37€	
						89.37€	



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 07 PAVIMENTO

07.01 M2 CESPED ARTIFICIAL DE ULTIMA GENERACIÓN

Césped artificial de última generación, fabricado mediante sistema TUFTING, en una máquina del mismo nombre y de una medida de galga 5/8 con 14 Puntadas/dm., resultando 8.750 Puntadas /m2. Las fibras de césped del tipo NSF MONOFIBRE o similar de 60 mm de altura y 12.000 Dtex, MONOFILAMENTO con nervio central de muy baja abrasión, está fabricada con polietileno y aditivos específicos que la caracterizan por su alta resistencia y tratamiento anti UVA, resistente al calor y a variaciones climatológicas extremas. Las fibras del tipo NSF MONOFIBRE o similar están unidas al soporte base o BACKING por el sistema TUFTING. Este basamento fabricado con 2 x polipropileno y textil con un peso mínimo de 260 gr. /m2., se caracteriza por su gran estabilidad dimensional. Finalizado el proceso anterior, el producto pasa por una línea de acabado que le incorpora aproximadamente 800 gr. /m2 de POLIURETANO (PU). El peso total una vez fabricado es de 2.487 gr. / m2., siendo el ancho máximo del rollo 4,00 m. Posteriormente en la instalación se realiza como capa inferior, un proceso de lastrado, con arena de sílice redondeada, lavada y seca, con un 97% de sílice de granulometría entre 0,3/0,8 mm en una cantidad de 20 Kg./m2., en una primera fase. Como capa superior y acabado superficial se realiza un extendido de granulado de caucho SBR en color negro en una proporción de 13 Kg. /m2 y con una granulometría entre 0,5 - 3 mm

1	107	72.3	7736.1						
							7736.1	28.00	216610.8€
									216610.8€

07.02 M2 CESPED NATURAL SIEMBRA MECANICA SEMILLAS

Siembra a máquina de mezcla especial de gramíneas tipo Sparring a base de la siguiente mezcla (40% Festuca arundinacea Firaces, 40% Festuca arundinacea Merida, 10% de Poa Pratense Bluechip, 10% Ray Grass Ingles Sun) a razón de 70 gramos por m2 incluso abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días postsiembra.

1	107	72.3	7736.1						
							7736.1	1.94	15008.03€
									15008.03€

07.03 M2 TEPE DE BERMUDA HÍBRIDA TIFWAY 419

Colocado con rollo grande de 25 m x 0.75 m y de superficie de 18.75 m2 y un grosor de 2- 2.5 cm y de peso de 400 a 450 kg dependiendo de la humedad.

Indicada para zonas de clima mediterráneo, donde las temperaturas no sean inferiores de 5°C, entrando en latencia invernal por bajo de esta temperatura, pero soportando hasta los -20°C, y recuperando el color y la viveza con las temperaturas primaverales. Soporta muy bien los veranos secos y calurosos sin perder su color intenso, requiriendo hasta un 30% menos de agua, respecto a otras cespitosas. Tiene una gran tolerancia a la salinidad y aguas residuales. Su resistencia al pisoteo es muy grande. Al ser una gramínea muy densa y agresiva, no deja crecer a otras malas hierbas, por lo que tendremos un césped limpio y no necesitaremos aplicar ningún herbicida.

07	72.3	7736.1							
							7736.1	8.14	62971.85€
									62971.85€

07.04 M2 PAVIMENTO DEPORTIVO PARA EXTERIORES, CERTIFICADO IAAF S-99-0006

Pavimento sintético, prefabricado, calandrado, vulcanizado de 13 mm de espesor constante compuesto de goma polisoprélica estabilizada, cargas minerales, vulcanizantes, estabilizantes y pigmentos colorantes.

Fabricado en material homogéneo con una parte superior en color y la parte inferior negra o gris con celdas de soporte con una inclinación determinada en la dirección de la carrera que le confieren una especial elasticidad y características biomecánicas. Ambos estratos vulcanizados entre sí en caliente constituyen un solo pavimento homogéneo. Exento de PVC y halógenos tóxicos (Cloro, Flúor, etc.)

La superficie tiene una impresión tipo pista, antideslizante, grabada en el propio proceso de producción.

Fabricado de acuerdo con los requisitos previstos por la norma UNE-EN ISO9001:2000 en cuanto a diseño, fabricación y trazabilidad, y UNE-EN ISO 14001 de gestión medioambiental otorgadas por organismos reconocidos.

Instalación: La unión al suelo se realizará por medio de resinas de poliuretano, dando una superficie completamente homogénea y continua.

Presentación: Rollos de diferentes longitudes y anchuras dependiendo de la zona de pista.

Clasificación: El pavimento cumple los requisitos de la Federación Internacional de Atletismo para la homologación de una instalación como CLASE I IAAF y UNE EN 14877

5749.73									
							5749.73	37.15	213602.47€
									213602.47€



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 08 INSTALACIONES ELECTRICIDAD

08.01 UD ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD

De acometida de electricidad, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora; incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.

		1					1	322.72	322.72€
									322.72€

08.02 UD CAJA GENERAL DE PROTECCION

De caja general de protección, para una intensidad nominal de 160a., construida con material aislante auto extinguido, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 160a. de intensidad nominal, seccionador de neutro y bornes de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalada según rebt, nte/ieb-34 y normas particulares. Suministradora. Medida la unidad instalada.

		1					1	173.09	173.09€
									173.09€

08.03 INSTALACION MODULAR SEPARADA DE CONTADOR TRIFASICO

De instalación modular separada de contador trifásico, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso modulo homologado, tapa resistente a radiaciones y p.p. de ayudas de albañilería; construida según nte/ieb-38 y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.

		1					1	128.32	128.32€
									128.32€

08.04 UD ARMARIO C.MANDO Y DISTRIB. 20ELEM. PLASTICO EMPOTRADO

De armario para cuadro de mando y distribución, para 20 elementos, construido en plástico, para empotrar, incluso ayudas de albañilería y conexión, construido según rebt. Medida la unidad instalada cuadro general

		1					1	20.84	20.84€
									20.84€

08.05 M DERIVACION DE PUESTA A TIERRA

De derivación de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo de 16 mm² de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según rebt. Medido desde la caja de protección individual hasta la línea principal de puesta a tierra.

		1	6				6	2.95	17.70€
									17.70€

08.06 M CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COBRE DESNUDO 35 MM2

De conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0.8m. Instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexiones; construidas según nte/iep-4 y rebt. Medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica.

		1	6				6	9.33	55.98€
									55.98€



08.07 UD ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 38X50X25 CM

De arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm. formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón hm-20 y tapa de hormigón hm-20 con cerco de perfil laminado l 60.6; tubo de fibrocemento de 60mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno, transporte de las tierras sobrantes a vertedero y conexiones; construida según nte/iep-6 y rebt. Medida la unidad terminada.

1	1			
		1	110.44	110.44€
				<hr/>
				110.44€

08.08 UD PICA DE PUESTA A TIERRA

De pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según nte/iep-5 y rebt. Medida la unidad instalada.

1	1			
		1	115.49	115.49€
				<hr/>
				115.49€

08.09 Ud TORRE ALUMBRADO CAMPOS 20 MTS.

Suministro y colocación de torre metálica de iluminación de 18 m de altura, más barquilla para los proyectores, soportes de los mismos, escalera de acceso protegida, línea de vida y pequeño material necesario. totalmente montada y funcionando

4	4			
		4	11589	46356€
				<hr/>
				46356€



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 09 CARPINTERÍA METÁLICA

09.01 MI BORDILLO ALUMINIO EXTRUSIONADO

ML. Suministro y colocación en la línea interior de la primera calle de la pista de bordillo de aluminio extrusionado de 50 x 50 mm en tramos rectos y curvos según las medidas de la plata con cantos superiores redondeados unido por piezas especiales distanciadas 1 metro al suelo y al propio bordillo siendo este desmontable en la zona de ría y prolongación de pasillo de jabalina. Dispondrá de certificado de homologación conforme a la Normativa de la Federación Internacional.

1	445.00					445.00	14.66	6523.70€
								6523.70€

09.02 M MALLA METÁLICA DE SIMPLE TORSIÓN PARA CERRAMIENTO DEL CAMPO 3 M ALTURA.

Suministro y montaje de formación de cerramiento de pista mediante malla de simple torsión de 3 mm de diámetro, acabado en acero galvanizado y plastificado en color verde RAL 6018, incluidos postes de acero galvanizado y de 50 mm y 3 m de altura, con el mismo acabado que el resto de la malla metálica de simple torsión. Incluidos los accesorios de montaje, tensores, hilo de acero tensado y resto de accesorios necesarios para la instalación completa de la malla metálica de simple torsión. Incluye transporte y movimiento vertical y horizontal de materiales en obra, incluso carga y descarga, colocación, replanteo y alineaciones y niveles, colocación de postes, anclaje de placas, aplomado y alineación de postes, colocación de accesorios, colocación de malla y atirantado del conjunto.

1						829.93	23.18	19237.78€
								19237.78€



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 10 VARIOS

08.01 ML BARANDILLA PERIMETRAL DE TUBO 50 MM. EN ALUMINIO

Barandilla perimetral en tubo de 50 mm en aluminio, altura 1.10 m. desde la canaleta o bordillo perimetral y montantes cada 2 m. empotrada en pavimento.

		1				1			
							1	123.67	123.67€
									123.67€

08.02 PA LIMPIEZA FINAL Y REPARACIÓN

Partida alzada a justificar en concepto de reparación de los servicios afectados y reparación de desperfectos.

		1				1			
							1	2400	2400€
									2400€

08.03 UD MARCAJE DE CAMPO

		1				1			
							1	840.00	840.00€
									840.00€



6 / PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS



6. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El Plan de Gestión de Residuos no es objeto de éste manual, pero sí se incluirá en el Proyecto Básico y de Ejecución de Pistas de Atletismo en cualquier término municipal, tal y como exige el Código Técnico de la Edificación.





7 / ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio Básico de Seguridad y Salud no es objeto de éste manual, pero sí se incluirá en el Proyecto Básico y de Ejecución de Pistas de Atletismo en cualquier término municipal, tal y como exige el Código Técnico de la Edificación.



8 / RELACIÓN DE PLANOS



8. RELACIÓN DE PLANOS

En la relación de planos que debe acompañar a cualquier Proyecto Básico y de Ejecución de Pistas de Atletismo en cualquier término municipal deben aparecer, al menos, los siguientes:

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Plantas
4. Secciones
5. Estructura
6. Instalaciones
7. Planos de definición constructiva
8. Gestión de residuos (si procede)

Aunque en esta guía los planos que irán en este apartado serán los siguientes:

- 3.9.1. Planta general
- 3.9.1.-B Planta general con cotas
- 3.9.2. Planta Lanzamiento de Disco
- 3.9.3. Planta Lanzamiento de Martillo
- 3.9.4. Planta Lanzamiento de Peso
- 3.9.5. Planta Lanzamiento de Jabalina
- 3.9.6. Planta Salto de Longitud y Triple Salto
- 3.9.7. Planta Salto con Pértiga
- 3.9.8. Planta Salto de Altura
- 3.9.9. Sección transversal de la pista exterior
- 3.9.10. Sección de los fosos de caída
- 3.9.11. Sección de la ría
- 3.9.12. Sección del círculo de Lanzamiento de Disco
- 3.9.12.-B Detalle Lanzamiento de Disco



- 3.9.13. Sección del círculo de Lanzamiento de Martillo
 - 3.9.13.-B Detalle Lanzamiento de Martillo
- 3.9.14. Sección del círculo de Lanzamiento de Peso
 - 3.9.14.-B Detalle Lanzamiento de Peso
- 3.9.15. Sección de la pista interior (césped artificial)
- 3.9.16. Sección de la pista interior (césped natural)
- 3.9.17. Instalación eléctrica
 - 3.9.17.-B Canalizaciones
- 3.9.18. Instalación de saneamiento (césped artificial)
- 3.9.19. Instalación de saneamiento (césped natural)
- 3.9.20. Instalación de riego (tipo 1)
- 3.9.21. Instalación de riego (tipo 2)
- 3.9.22. Instalación de riego (tipo 3)
- 3.9.23. Planos de definición constructiva: anclaje de banderines y postes de llegada
- 3.9.24. Planos de definición constructiva: detalle de cajetín salto de pértiga
- 3.9.25. Planos de definición constructiva: detalles de drenaje



9 / DIAGRAMA DE TIEMPOS



DIAGRAMA DE TIEMPOS – ACTIVIDADES

FECHA DE INICIO DE PROYECTO FINAL DE CARRERA: 7 DE OCTUBRE

FECHA DE FÍN DE PROYECTO FINAL DE CARRERA: 14 DE FEBRERO

Actividad	Comienzo	Terminación	Horas Totales	OCT 13	NOV 13	DIC 13	ENE 14	FEB 14
Proyecto Final de Carrera	7 de Octubre	14 de Febrero	980	[Bar chart showing activity duration from Oct 7 to Feb 14]				
Búsqueda Información	6 de Octubre	2 de Noviembre	140	[Bar chart showing activity duration from Oct 6 to Nov 2]				
Visitas a Pistas de Atletismo	1 de Noviembre	1 de Diciembre	25		[Bar chart showing activity duration from Nov 1 to Dec 1]			
Redacción Proyecto Guía	14 de Octubre	15 de Diciembre	225	[Bar chart showing activity duration from Oct 14 to Dec 15]				
Planos Proyecto Guía	15 de Noviembre	1 de Febrero	175		[Bar chart showing activity duration from Nov 15 to Feb 1]		[Bar chart showing activity duration from Jan 14 to Feb 1]	
Redacción Proyecto Básico	7 de Diciembre	7 de Febrero	215			[Bar chart showing activity duration from Dec 7 to Dec 13]	[Bar chart showing activity duration from Jan 14 to Feb 7]	
Planos Proyecto Básico	7 de Enero	7 de Febrero	155				[Bar chart showing activity duration from Jan 7 to Feb 7]	
Maquetación y Diseño	7 de Febrero	14 de Febrero	45					[Bar chart showing activity duration from Feb 7 to Feb 14]
Promedio horas empleadas al día				7.0089	6.9946	9.1714	15.8452	9.0536
Promedio horas empleadas a la semana				49.0625	48.9625	64.2	110.9166	63.375
Horas empleadas al mes				196.25	195.85	128.40	332.75	126.75



10 / BIBLIOGRAFÍA



DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- Campoy Reverte. A., Santos Brandys. M.A. y Mérida Abril. A. (1993) *Instalaciones Deportivas* Dirección Regional de Juventud y Deportes de la Consejería de Cultura, Educación y Turismo. Editorial Antonio Campoy Reverte
- Campoy Reverte. A., Santos Brandys. M.A. y Mérida Abril. A. (1997) *II Censo Nacional de Instalaciones Deportivas 1997. Región de Murcia*. Editorial Antonio Campoy Reverte.
- *Nueva Enciclopedia Temática - Volumen 12/14 Actividad Física y Deporte*. Editor Planeta.
- Libro Gordo de Petete. Tomo Magenta.
- *Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra*.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- REAL DECRETO 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas.
- REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Normativa sobre Instalaciones Deportivas y de Esparcimiento (NIDE)
- UNE 41501:2002. Símbolo de accesibilidad para la movilidad. Reglas y grados de uso.
- UNE EN 12193:2000. Iluminación. Iluminación de instalaciones deportivas.
- UNE-EN 13200-1: 2006. Instalaciones para espectadores. Parte 1: Criterios de diseño para espacios de visión de espectadores. Requisitos.
- UNE-EN 15330-1:2008. Superficies deportivas. Superficies de hierba artificial y punzonadas principalmente diseñadas para uso exterior. Especificaciones para hierba artificial.
- UNE-EN 14877:2006. Superficies sintéticas para espacios deportivos de exterior. Requisitos Reglamentos de las Federaciones:
- Federación Murciana de Atletismo
- Real Federación Española de Atletismo



- Federación Internacional de Atletismo (IAAF)
- R. Berenguer. – *Consideraciones sobre el atletismo.*
- R. Berenguer. – *Construcción de pistas de atletismo*
- “Superficies de material sintético”, DIN 18035-6
- Olli-Pekka Hartikainen. “*Pavimentos modernos de campos de deportes*”.
- Moormanns. J. Th. “*Revestimientos de material sintético para campos de juego y pistas de carrera y aproximación.*”
- Manual de Mantenimiento de Instalaciones Deportivas. (2011) Valencia: Fundación Deportiva Municipal.

En las numerosas visitas al Archivo Municipal de Cartagena, consulté los siguientes proyectos:

- Proyecto Básico y de Ejecución de la Pista de Atletismo de Cartagena.
- Proyecto Básico y de Ejecución del Estadio de Fútbol Cartagonova.

En las visitas a la Concejalía de Deportes, consulté los siguientes proyectos:

- Proyecto Básico y de Ejecución de la Pista de Atletismo de Agridulce, Espinardo.
- Proyecto Básico y de Ejecución de la Pista de Atletismo del Campus de Espinardo.

Otros proyectos consultados:

- Proyecto Básico y Ejecución “Campo Grande Polideportivo Básico (CAM-I) Fase Finalización” Zona de La Vega, Benaoján (Málaga).
- Memoria y Pliego de Condiciones del proyecto “Remodelación Estadio Polideportivo Torremolinos”.
- Proyecto “Reparación Pista de Atletismo Ciudad Deportiva Gran Canaria”.
- Proyecto “Pista de atletismo y dependencias anexas en el complejo deportivo Estadio de la Juventud de Granada”



Páginas web:

- www.csd.gob.es
- www.iaaf.org
- www.rfea.es
- www.lafamu.es
- www.plataformaarquitectura.cl
- www.atletismoelfaroalfas.es
- www.wikipedia.es
- www.opsa.es
- www.monografias.com/trabajos20/pista-atletismo/pista-atletismo.shtml
- <http://dialnet.unirioja.es>
- www.historiatletismo.blogspot.com
- www.revista-goandrun.com
- www.vacarquitectura.es
- <http://www.smartports.ro/>
- www.pistadeatletismo.com

