



Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



PROYECTO FINAL DE GRADO

---

# GUIA PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS, JUEGOS TRADICIONALES Y PROYECTO EJEMPLO

TOMO I

---

EN MURCIA

---

TUTOR: GABRIEL A. ROS AGUILERA

LOURDES ALGUACIL TORRES



Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres





Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres



# 0.ÍNDICE



0. INDICE	1
1. INTRODUCCION	7
1.1 INTRODUCCION	8
1.2 HISTORIA DE LOS BOLOS	12
1.3 TIPOS DE JUEGOS POPULARES CON BOLOS	12
1.3.1 BOLOS CARTAGENEROS	12
1.3.2 BOLOS MURCIANOS	13
1.3.3 PETANCA	14
1.3.4 CALICHE	16
1.3.4.1 JUEGO DE LA RANA	17
1.3.4.2 JUEGO DE LA HERRADURA	18
1.3.5 BOWLING	21
1.4 TIPOLOGIAS DE LAS PISTAS DE BOLOS	25
1.4.1 CARACTERISTICAS Y ELEMENTOS DE LAS PISTAS	25
1.4.1.1 BOLOS CARTAGENEROS	25
1.4.1.2 BOLOS MURCIANOS	28
1.4.1.3 PETANCA	29
1.4.1.4 CALICHE	30
1.5 CONSTRUCCION DE LAS PISTAS	30
1.6 REGLAMENTO. JUEGO Y ELEMENTOS	32
2. CONSERVACION Y MANTENIMIENTO	41
2.1 DE LAS PISTAS	44
2.2 DE LA ARENA DE LAS PISTAS	45
3. MEMORIA	47
3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	48
3.1.1 ANTECEDENTES	48
3.1.2 INFORMACION PREVIA	49
3.1.3 DESCRIPCION CONSTRUCTIVA	51
3.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA	53
3.2.1 EN FUNCION DE LOS TIPOS DE PAVIMENTOS	53
3.2.2 EN FUNCION DE LOS TIPOS DE CERRAMIENTO	60
3.3 JUSTIFICACION DE LA NORMATIVA	62



3.3.1	NORMATIVA APLICABLE	63
3.3.2	CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO	64
3.3.2.1	SEGURIDAD ESTRUCTURAL	66
3.3.2.2	SEGURIDAD EN CASO DE INCENCIO	66
3.3.2.3	SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD	66
3.3.2.4	SALUBRIDAD	69
3.3.2.5	PROTECCION CONTRA EL RUIDO	70
3.3.2.6	AHORRO DE ENERGIA	70
3.3.2.7	CARACTERISTICAS DE LOS ACCESOS Y SALIDAS	70
3.3.3	CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS Y DISPOSICIONES	72
3.4	MEMORIA DE INSTALACIONES	74
3.4.1	ILUMINACION	74
3.4.2	RIEGO	77
3.4.3	VESTUARIOS Y ASEOS	79
3.4.4	RED DE DRENAJE	82
3.4.5	SANEAMIENTO	82
3.4.6	MEGAFONÍA	85
3.5	CARACTERISTICAS DE LAS GRADAS	98
3.5.1	CONDICIONES DE LOS GRADERIOS PARA ESPECTADORES DE PIE	98
3.5.2	CONDICIONES DE LOS GRADERIOS PARA ESPECTADORES SENTADOS	99
3.5.3	DETERMINACION DEL AFORO	102
3.5.4	MEDIDAS DE PREVENCION DE VIOLENCIA	103
3.5.5	SEPARACION ENTRE TERRENO DE JUEGO Y ESPECTADORES	105
4.1	PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS	108
4.1.1	DISPOSICIONES GENERALES	108
4.1.2	DISPOSICIONES FACULTATIVAS	109
4.1.3	DISPOSICIONES ECONOMICAS	127
4.2	PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES	132
4.2.1	PRECRIPCIONES DE LOS MATERIALES	132
5.	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	135
6.	PLAN DE GESTION DE RESIDUOS	143
6.1	OBJETIVO DEL ESTUDIO	145



6.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN	146
6.3	IDENTIFICACION DE RESIDUOS GENERADOS	147
6.4	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACION DE RESIDUOS	151
6.5	MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE RESIDUOS	152
7.	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	159
8.	RELACION DE PLANOS	161
9.	DIAGRAMA DE TIEMPOS	165
10.	BIBLIOGRAFIA. DOCUMENTACION DE REFERENCIA	167



Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres



# 1. INTRODUCCION



## 1.1 INTRODUCCION

El presente proyecto ha sido redactado por la alumna de Grado en Ingeniería de la Edificación Dña. Lourdes Alguacil Torres, con DNI 15514414, con motivo de la realización del Proyecto Fin de Carrera de la Titulación Grado en Ingeniería de Edificación (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 pista para juegos tradicionales, con el objetivo de orientar al usuario del manual en el mundo de las pistas de juegos tradicionales, 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.

## 1.2 HISTORIA DEL JUEGO DE LOS BOLOS

Los juegos tradicionales en los que se utilizan como elementos los bolos se remontan al antiguo Egipto. Los griegos y los romanos tuvieron también alguna forma de juego de bolos. En la edad media fue popular particularmente en Alemania y en los Países Bajos. Se sabe que el origen del bowling moderno comenzó en los Países Bajos, aunque también se cuenta que en España se jugaba una modalidad semejante con el nombre de bolos. En Italia se conoce como bocce y en Francia se le denomina boules.

Ya avanzando en la historia la técnica de los bolos se fue perfeccionando hasta lo que hoy conocemos como juegos populares de bolos. La teoría más aceptada del nacimiento del juego de los bolos, con el objetivo de derribar un objeto vertical con un proyectil, comenzó en los monasterios de la Europa continental (Alemania).



Imagen sacada de la dirección web [www.upm.es](http://www.upm.es)

Los monjes utilizaron este juego como pasatiempo en la soledad de los monasterios. El paso del tiempo modificó el número de palos con que se jugaba y el proyectil, que en principio era un canto rodado, pasó a ser de madera.



Imagen sacada de la dirección web [eodeljuego.org](http://eodeljuego.org)

La entrada en la Península de los juegos de bolos, se produce a través de los peregrinos de Santiago de Compostela, el paso del tiempo fue transformando las normas de juego y aparecen distintas modalidades propias de cada valle o comarca del norte peninsular. En un libro de Alfonso X el Sabio, a finales del siglo XIII, no aparece reseña alguna del juego de bolos.



Imagen sacada de la dirección web oficial <http://www.regmurcia.com/>

En 1248 se produce la conquista de Sevilla en la que participaron barcos cántabros, a partir de aquí se dan teorías de no mucha credibilidad, ya que apuntan que los cántabros llevaron el juego de los bolos al sur y al sureste español, y también apuntan que los cántabros lo trajeron de allí, es decir, que el juego de los bolos tiene orígenes musulmanes.

Por lo tanto la historia del juego de los bolos no está muy clara. Lo que es cierto es que actualmente los bolos son un deporte muy popular, porque ya no se considera solo como un juego, tienen mayor popularidad en el norte peninsular, aunque en la Región de Murcia, es una actividad deportiva, sin duda la más extendida y de mayor popularidad en todo el entorno de la Huerta murciana. Existen documentos que prueban que los bolos huertanos se practicaban durante el reinado de los Reyes Católicos en si siglo XV.

Este juego se puede realizar en cualquier época del año, en zonas exteriores. Es necesario que como mínimo haya dos personas implicadas en el juego. Se juega con una bola de madera y un número X de bolos dependiendo de la zona geográfica en la que nos encontremos, normalmente con 9 bolos.

El juego radica en tumbar la mayor cantidad de bolos posible. Se procede a poner 9 bolos en 3 filas de 3. A una distancia medida por lo general de 3 m, luego se dibuja una raya emulando la línea de tiro. Luego los jugadores se ponían en posición detrás de esta. Cada jugador posee tres tiros. Cada bolo tumbado se cuenta como un punto. Si se tumban todos los bolos, se le llama 'pleno', lo que provoca que el jugador que lanza tenga derecho a jugar otro turno en esta y 5 puntos extras. El



ganador del juego se declara cuando llegue a la posición de puntos acordados, generalmente de 200 puntos.



Imagen sacada de la dirección web [museodeljuego.es](http://museodeljuego.es)

La mayoría de los juegos de pelota modernos proceden de otros más antiguos por lo que se puede deducir que los juegos de pelota han gozado de auge tanto en los juegos infantiles como en los de adultos. La introducción de los juegos de pelota se debe sobre todo a la romanización y se puede rastrear este hecho en fuentes como las Etimologías de San Isidoro. Durante la Edad Media se produce un retroceso de las actividades lúdicas por lo que no hay datos a excepción de San Isidoro anteriores al siglo XII. En el Tratado de Juegos de 1559 también aparecen referencias a los bolos, realizándose a menudo con motivo de las fiestas religiosas. A lo largo del siglo XVII se produce la implantación de los bolos en España, conocidos con el nombre de "birlas", sobre todo en la modalidad de bolo de palma apareciendo así en el diccionario de autoridades:

"Juego bien conocido en España que consiste en poner sobre el suelo nueve bolos derechos, apartados entre sí como una cuarta, y a veces menos, y formando tres hileras igualmente distantes, y más adelante se pone otro que se llama diez bolo: y, tirando con una bola desde una raya que se señala, gana lo que derriba como pase del diez, porque si se queda antes, es cinco y, aunque haya derribado bolos no los cuenta; y desde el paraje donde paran las bolas se birla después". El ámbito de actuación de estos juegos era el norte peninsular, concretamente en la zona de Cantabria, Navarra, País Vasco, Aragón y Castilla y León. Las principales variantes del juego de los bolos que se han conservado en el norte de España son:

- El Bolo palma: Esta modalidad se basa fundamentalmente en la precisión del tiro más que en la fuerza del mismo, destacando dos etapas fundamentales: el tiro y el birle. En la primera, se arroja la



bola hacia los bolos a una distancia que puede llegar a 20 metros. En la segunda, se vuelve a tirar la bola desde donde se quedó en el tiro. Para jugar son necesarias nueve estacas de madera con una altura de 45 cm. Existe otro bolo más pequeño que se llama emboque. Por su parte, las bolas son de madera con un diámetro de entre 12 a 18 cm.

- Pasabolo Tablón: Consiste en pasar los bolos de unas determinadas rayas y Tablón porque sus bolos están plantados sobre un tablón especialmente diseñado.

- Pasabolo Losa: Consiste en pasar los bolos de unas determinadas rayas y losa porque los bolos están colocados en una losa de piedra de 1,9 m. de largo por 1,3 m. de ancho.

- Bolo batiente: El bolo batiente es un juego que consiste en lanzar la bola rodando desde el enlace hasta la losa para derribar el mayor número de bolos y lanzarlos lo más lejos posible.

### 1.3 TIPOS DE BOLOS

#### 1.3.1 BOLOS CARTAGENEROS

En la modalidad de los bolos cartageneros la gran diferencia con los murcianos se denota en los bolos. El número de bolos necesarios para cada partido oficial será de 9, debiendo tener los propietarios de los campos donde se celebren los partidos, otros 9 bolos de reserva para sustituirlos en caso de rotura. Cada equipo pondrá en el terreno de juego 7 bolas, teniendo reserva para sustituir, en caso de rotura o pérdida. Cada jugador puede tirar con la bola que crea más conveniente. No está permitido escupir a una bola, que no sea la propia. Si una bola se rompe en el juego, deberá ser reemplazada por otra y el jugador repetirá la tirada. Cuando una bola sea lanzada, y, al llegar al bolo, éste cayera, será válido si le da en el aire. Si por el contrario la bola diera ya en el suelo no será válido. Si una bola derriba un bolo y éste a su vez derribase otro, ambos derribos son válidos. Esta acción de juego se llama palotear. Si el bolo se cae por sí solo, antes de llegar la bola o después de pasarlo no será válido. Cuando un jugador lance su bola y le dé al bolo, y este no cayera en ese instante, será válido el bolo siempre que haya caído antes de que la bola sobrepase el siguiente bolo. Si en el preciso instante que se lance una bola se cayera un bolo, no se podrá empujar, aunque sobrara tiempo para colocarlo en su sitio.



Imagen sacada de la dirección web museodeljuego.es

### 1.3.2 BOLOS MURCIANOS/ HUERTANOS

La madera empleada en ella es la llamada de hierro' que procede del desguace de barcos viejos y cuya madera es muy dura. También se hace de madera de olivera o teca. Es una bola estriada de 11 cm de diámetro y pesa entre 900 y 1,100 kilos. El ir estriada se debe a que con ello la mano se 'agarra' más a ella y no resbala al manejarla para tirar al bolo. El bolo o palo se hace con madera de 'carrasca' (encina) o con la de limonero. Su longitud es de 0,70 a 0,75 m. La pista que tiene una longitud de 40 metros de largo por 4,30 metros de anchura está realizada en la forma siguiente: Primeramente se pone una capa de polvo de pórfido de unos 10 cm de espesor. Encima se echa otra capa de tierra colorada de Sangonera de 10 cm y finalmente se cubre con otros 10 cm de una tierra llamada de la Cresta del Gallo que es la que da a la pista la consistencia necesaria para que la bola salir adecuadamente.

Esta tierra de la Cresta procede de una piedra arcillosa que existe en la Sierra de Carrascoy, lugar conocido por la Cresta del Gallo y hay que mojarla para que se resquebraje y luego con una pala mecánica se va arañando y desmenuzando para transportarla a las pistas. Las pistas construidas de esta forma son las que prefieren los jugadores ya que la bola puede saltar de 0,75, 1,10 y 1,20 metros necesarios para realizar un buen juego.



La pista tiene unas defensas que también deben ser objeto de atención ya que bien dispuestas evitan cualquier lamentable accidente que se pueda producir en los espectadores que presencian el juego junto a los bolos o palos. Está compuesta de un tronco de palmera que por ser esta muy fibrosa amortigua el choque de la bola que viene a gran velocidad y frena la misma. Luego se coloca una alambrada con altura de 1,20 metros. La pista ha de regarse bien dos horas antes de empezar el juego para que se encuentre en las condiciones requeridas para que los jugadores puedan desenvolverse en la forma debida."

Pero si peso, medidas y materiales están especificados al milímetro, no son menos importantes los términos utilizados en el juego de bolos: copas careadas, copas derechas, birlá, mande, hilada, mudada, chamba, mochas, rule... Un verdadero argot que sólo los jugadores y algunos espectadores entendidos llegan a comprender y manejar con soltura.



Imagen sacada de la dirección web museodeljuego.es

### 1.3.3 PETANCA

La petanca es un juego en el que la meta es lanzar bolas metálicas tan cerca como sea posible de una pequeña bola de madera, lanzada anteriormente por un jugador, con ambos pies en el suelo.

El juego en su forma actual surgió en 1907 en [La Región de Murcia, España](#), aunque los antiguos romanos ya jugaban una versión primitiva con bolas de piedra, que fue llevada a Provenza por soldados y marineros romanos. Su nombre procede de la expresión "pieds tanques" ("pies juntos")



en el dialecto provenzal.<sup>1</sup> Existen varias federaciones que regulan las competiciones oficiales de este deporte.

El juego se puede practicar en todo tipo de terreno, aunque normalmente se hace en zonas llanas, de gravilla o arenosas.

Al comenzar el juego se lanza el boliche desde una circunferencia de lanzamiento que debe colocarse como mínimo a 1 m de cualquier obstáculo. Para que dicho lanzamiento sea válido, el boliche debe quedar a una distancia entre 6 y 10 m de la circunferencia de lanzamiento y al menos a 1 m de cualquier obstáculo. Después, cada jugador lanza, por turno, tres bolas en la modalidad individual y en dupletas (dos equipos de dos jugadores) y dos si se juega por tripletas (dos equipos de tres jugadores). Los lanzamientos pueden ser de tres tipos: de aproximación al boliche; de "tiro" (al tiro perfecto se le llama carro seco, en el cual la bola tirada queda en el mismo lugar que la bola a la que se ha lanzado), para intentar alejar una bola de un jugador contrario golpeándola; y de "apoyo", haciendo rodar la bola para acercar más una propia al boliche o para alejar una contraria.

Al final de esta partida, el equipo rojo tiene una bola más cerca del boliche que cualquier bola del equipo azul. El equipo rojo gana un punto.



Fig. sacada de la dirección web del club de la petanca

Aquí hay dos bolas del equipo rojo más cerca del boliche que cualquier bola del equipo azul. El equipo rojo gana dos puntos. Una vez concluida la partida, cada bola que se encuentre más cerca del boliche que las de los contrarios se apunta un punto. Gana el jugador o el equipo que llegue antes, generalmente, a trece puntos para partidas entre jugadores individuales o equipos de dupletas o a quince puntos en el caso de tripletas (aunque las organizaciones pueden variar estas reglas según la naturaleza del campeonato en cuestión). Por sus reglas y dinámica la petanca está emparentada con el curling, deporte sobre hielo de origen escocés.



Imagen sacada de la dirección web museodeljuego.es

#### 1.3.4 CALICHE

Es una adaptación del antiguo juego del herrón, cuyo objetivo es lanzar con precisión desde una misma distancia, previamente convenida, unos aros o herrones, por lo general de metal, al objeto de ensartarlos en un palo clavado en posición vertical.

En España tenemos una buena muestra del juego del herrón en el caliche, un juego típico del Levante que, si bien tiene su origen en el juego del herrón, introduce nuevas variantes, muy parecidas por otra parte, a las que representan otros juegos de lanzamiento autóctonos. El objetivo del juego tradicional del caliche es, a diferencia del clásico herrón, en el que se debe ensartar el aro en un palo clavado en posición vertical, en este juego se coloca una moneda encima del palo, que está sólo colocado y no clavado en la pista. El jugador tiene que lanzar un pequeño disco metálico o una piedra, con la intención de golpear con fuerza el palo o caliche para que la moneda caiga más cerca del disco o proyectil lanzado que de este caliche, desplazado con el impacto.



Fig. sacada de la dirección web [www.juegosregionales.com](http://www.juegosregionales.com)



#### 1.3.4.1 JUEGO DE LA RANA

El juego de la rana es una variación del juego del caliche por su similitud en ejecución y finalidad del juego, acertar en puntería y divertir a todo aquel que lo practique. Es un juego conocido a nivel mundial.

El juego de la rana (en España), juego del sapo (en Perú y Argentina), tiro al sapo (en Bolivia), 'Pukllay Sapu' en quechua o simplemente rana (en Colombia); es un juego de lanzamiento de precisión múltiple donde se intenta introducir un determinado número de fichas o discos de hierro ("tejos" en España) o de bronce (en el Perú y Argentina) en los múltiples agujeros que existen en la mesa de la rana. Algunos de ellos tienen obstáculos que dificultan la precisión del lanzamiento. La mesa es de madera, aunque también hay metálicas. En la parte superior tiene varios agujeros, en el centro una rana sentada con la boca abierta, delante de la misma un molino, a los lados dos puentes y dos agujeros, y por detrás tres agujeros. Las fichas son de acero. Las partidas se suelen celebrar a diez tiradas. Si la moneda entra en la boca de ahumada gana 500 puntos.



Fig. sacada de la dirección web [www.juegodelarana.com](http://www.juegodelarana.com)

Hay quienes le atribuyen el origen de este juego a una antigua leyenda Inca. En esta cultura los sapos eran venerados por sus poderes mágicos. En los días festivos se arrojaban piezas de oro en los lagos, siendo que si un sapo saltaba y comía la pieza, este se convertía en oro y se le concedía un deseo al tirador. En homenaje a tantos deseos hechos realidad, el Inca manda a construir un gran Sapu de oro, con el cual se divertía toda la realeza. Era un juego de suspenso y destreza, donde la danza y la alegría se mezclaban en un solo rito: PUKLLAY SAPU (jugar sapu). Desde hace tres siglos se conoce en



Francia, el juego llamado "Le Tonneau" que no es otra cosa que tonel o barril, elemento que era utilizado para la estructura del juego. Luego el juego comenzaría a llamarse "La Grenouille" (rana).

En el Perú y Colombia, los juegos carecen del elemento "VIEJA", elemento que fuera introducido con el correr del tiempo en la Argentina convirtiéndose en el objetivo más valioso del juego.

Según Gerardo Ruiz: "La Rana es un juego tradicional de lanzamiento de puntería y precisión, que en Asturias se desarrolló en el ambiente de los chigres y sidrerías, compartiendo espacio de juego con los Bolos y la Llave". De antecedentes franceses, se viene jugando en Asturias al menos desde el siglo XIX, como lo demuestran algunos documentos bibliográficos en el periódico gijonés de El Comercio desde 1891. Moreno Palos en su Juegos y deportes tradicionales en España (1992) cuenta que la Rana viene de un juego francés, "Su antecedente directo lo podemos encontrar en el siglo XVIII en el juego francés denominado Tonnueau (el tonel), que consistía en lanzar fichas a una mesa o tonel que poseía diferentes agujeros, arcos y un molinete". Se jugó en Asturias durante los siglos XIX, XX y en el actual XXI.

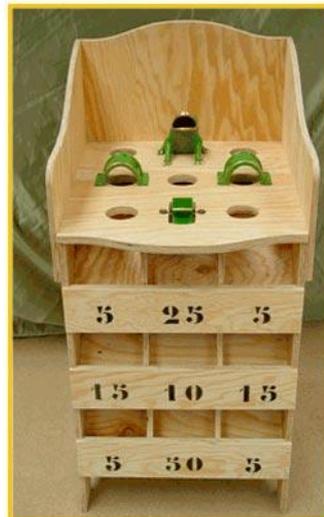


Fig. sacada de la dirección web [www.juegodelarana.com](http://www.juegodelarana.com)

#### 1.3.4.2 JUEGO DE LA HERRADURA

El juego de herradura es un variante menos extendida del caliche, pero también muy practicado en especial por el norte de España.



La herradura o herrones es un juego tradicional. Consiste en lanzar unas herraduras de metal en forma de rodaja con una perforación en el centro, desde 12 metros, sobre una barra clavada en el suelo que sobresale 0,30 metros, buscando insertarlas.



Fig. obtenida de la dirección web [www.juegostradicionalesaragoneses.com](http://www.juegostradicionalesaragoneses.com)

## TERRENO DE JUEGO

Debemos alisar la superficie de tierra de albero, totalmente apisonada y húmeda para no levantar polvo y que el juego sea limpio.

El suelo, llano, sin obstáculos, donde procedemos a clavar la varilla de acero unos 30 cm a 1,20 metros en el suelo. Alrededor se marca un círculo con yeso o con cal, de 50 cm de diámetro. Después se señala en el suelo una línea a 10 m-12m que nos indica desde ha de lanzarse la herradura por parte del participante.



Fig. Obtenida de la dirección web [www.juegostradicionalesaragoneses.com](http://www.juegostradicionalesaragoneses.com)

El desarrollo del juego consiste en lanzar la herradura cogiéndola sobre la palma de la mano, mirando la abertura hacia la varilla clavada en el suelo, o también se puede sujetar mirando



la abertura de la herradura hacia atrás de la mano y lanzándola dando vueltas a sí misma, para meterla dentro de la varilla o aproximarse lo máximo posible.

El juego puede ser individual o por equipos, y es ganado por quien introduzca más herraduras, o de no insertarse, quien más se aproxime a la barra. Cada jugador lanzará 10 herraduras.

Según algunas teorías, este juego tiene su origen en el lanzamiento de disco. Está muy extendido en todo el mundo.

## MATERIALES

Una varilla de acero o de hierro, de 1 m. de largo y 1 cm. de grosor, varias herraduras de hierro forjado, de 15 cm. de larga por 10 cm. de ancha y 8 mm. de grosor, procedentes de las antiguas caballerizas y que se hacían en el yunque por los herreros. Hoy en día aún hay algunos pueblos donde el herrero sigue haciendo esta faena, a pesar de que el número de équidos ha disminuido considerablemente.

Si conseguimos alguna herradura es mejor quitar la pestaña que lleva para que se quede completamente lisa y pueda así, al lanzarla, deslizarse por el suelo hasta llega a la varilla.

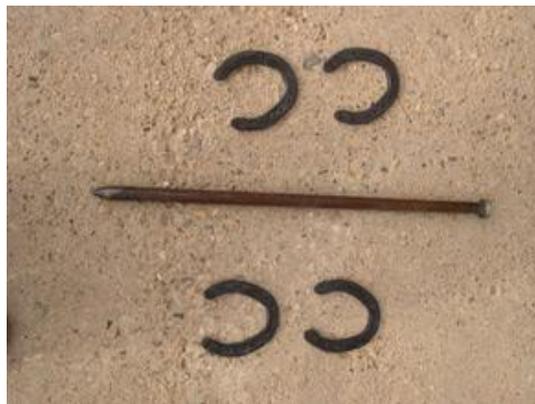


Fig. Obtenida de la dirección web [www.juegostradicionalesaragoneses.com](http://www.juegostradicionalesaragoneses.com)

Los jugadores, una vez situados en la línea de lanzamiento y según turno establecido previamente, lanzan las herraduras intentando que entren en la varilla o se aproximen a ella lo más posible. Después de cada tirada se recogen las herraduras y se contabilizan los puntos conseguidos según el siguiente baremo:



- 5 puntos por cada herradura que se inserté en la barra.
  - 3 puntos por cada herradura que esté dentro del círculo.
- Gana el que más puntos tiene.



Fig. Obtenida de la dirección web <http://fglcarboneras.blogspot.com.es/>

### 1.3.5 BOWLING

Las formas más primitivas de boliche pueden ser datadas en el antiguo Egipto y el imperio romano. Hace 2000 años un juego similar evolucionó entre las legiones romanas, éste implicaba lanzar objetos de piedra tan cerca como fuera posible de otros. Este juego se hizo popular entre soldados romanos, y finalmente evolucionó en el bocce italiano.

Las primeras reglas estandarizadas para boliche fueron establecidas en la ciudad de Nueva York el 9 de septiembre de 1894, 50 años después de su llegada a esos lares. Actualmente este deporte es disfrutado por 95 millones de personas en más de noventa países alrededor del mundo, y ha continuado su crecimiento a través del entretenimiento electrónico como los videojuegos.





Fig. sacada de la dirección web [www.bolos.com](http://www.bolos.com)

El bolo americano, boliche o bowling es un deporte que se realiza en recintos cerrados y consiste en derribar un conjunto de piezas de madera (llamados bolos, pinos o palitroques) mediante el lanzamiento de una pesada bola contra ellos.



Fig. Sacada de la dirección web [www.bolos.com](http://www.bolos.com)

A diferencia de otras modalidades de juegos de bolos, en ésta, la bola rueda o se desliza y no se lanza al aire. La pista tiene unas dimensiones de 19,20 metros de largo por 1,06m de ancho y una zona de aproximación como mínimo de 4,60 metros. La confección de la misma antes era se realizaba con listones de madera de arce americano con un ancho de 39 listones de 27,17 milímetros. Hoy en día se utilizan pistas sintéticas, simulando las líneas de los listones que sirven de referencia a los jugadores en sus lanzamientos. La bola es esférica y dispone de tres agujeros de forma que pueda ser tomada con poca fuerza. El peso de esta bola suele estar entre las 9 y las 16 libras (aproximadamente entre 4,08 y 7,25 kilogramos) y su diámetro es de 218,3 milímetros.

### ***Sistema de puntuación***

Por cada bolo derribado se sumará un punto al marcador del jugador siempre y cuando no se dan las siguientes circunstancias:

Haber derribado todos los bolos en el primer lanzamiento de un juego. A esta jugada se le suele llamar strike, (pleno, moñona, o chuzas) y se representa en el marcador con una X. En este caso el



jugador no podrá utilizar su segundo lanzamiento del juego. Se sumarán diez puntos, más los puntos totales que se consigan en los dos siguientes lanzamientos de bola.

Haber derribado todos los bolos utilizando los dos lanzamientos del juego. A esta jugada se llama spare, medio strike, semipleno, media chuzo, o simplemente media. Se representa en el marcador con una /. En este caso se sumarán diez puntos más los que se consigan en el siguiente lanzamiento de bola.

La máxima puntuación posible es 300 puntos, y para conseguirlo es necesario conseguir 12 strikes consecutivos (de la tirada 1 a la 10 y sus dos adicionales correspondientes).

Si el jugador pisa o atraviesa la línea de falta, se le anota un cero en el marcador, ya sea el primer tiro o en el segundo que efectuó.

Una buena puntuación en Bowling se considera a partir de 200 bolos, de 180 hacia arriba un juego normal, de 180 hacia abajo puede considerarse como una mala partida y al ser mala o buena partida lo que importa es que jugaste. Es necesario apuntar que estos rangos de puntuación se denotan por la frecuencia de juego de un practicante de boliche.

Para un jugador profesional una puntuación de más de 200 es considerada como normal o promedio. No así para un principiante, el cual no puntuara de manera frecuente a más 150. Y al final y no menos importante, el jugador que tiene este bello deporte como pasatiempo, lograr una puntuación de 100 o menos será más que satisfactorio.

#### *Posición de los bolos*

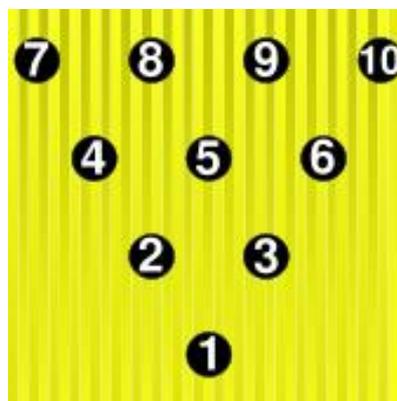


Fig. sacada de la dirección web [www.bolos.com](http://www.bolos.com)



## Equipamiento

- Zapatos

Los zapatos de bowling son una parte imprescindible del equipamiento, la razón es que en ninguna bolera se permite el uso de calzado de calle para jugar pues las pistas suelen ser delicadas y se podrían estropear. Los zapatos de bowling tienen una suela especial que permite el deslizamiento del pie izquierdo (en jugadores diestros) en el lanzamiento, mientras que frena el pie derecho para no resbalar.

- Bolas

### *Bolas de remate*

Las bolas de remate están hechas de un material plástico y no suelen coger efecto al ser lanzadas, lo que las hace ideales para lanzar recto independientemente de las condiciones de aceite de la pista. Se suelen utilizar cuando se debe realizar el segundo tiro y quedan uno o dos bolos. Las bolas propias de la bolera (house) suelen ser bolas de remate.

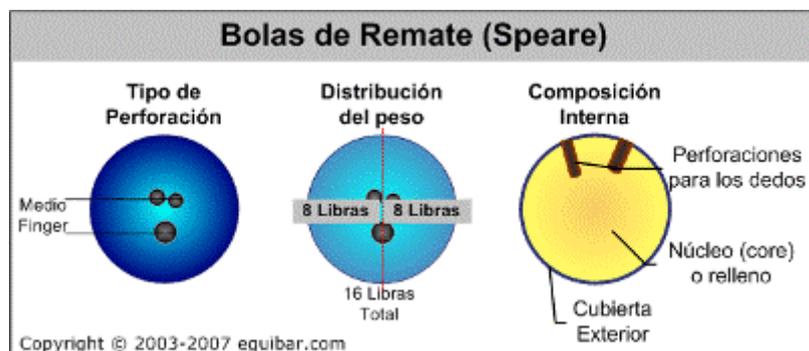


Fig. sacada de la dirección web equibar.com

### *Bolas reactivas*

Las bolas reactivas son las que suelen usarse para realizar el primer tiro. Estas bolas cogen efecto al ser lanzadas, lo que permite aumentar las posibilidades de realizar un pleno al atacar los bolos con un cierto ángulo. La forma de la curva y la fuerza de rotación de la bola dependen de muchos factores, algunos externos como la técnica de lanzamiento y el aceitado de la pista y otros como la cubierta (coverstock) o el núcleo de la bola.



Las bolas reactivas se fabrican con una cubierta de resinas reactivas o de resina con carga de partículas. Estas partículas pueden ser de diamante, carbono y distintos polímeros. Gran parte del efecto que cogen estas bolas se debe a la cubierta y al pulido que se le da.

Los núcleos (core) de las bolas reactivas suelen ser asimétricos, de forma que al rodar la bola tiene un radio de giro preferido y tiende a girar según ese radio. Por lo tanto el tamaño, la forma y densidad del núcleo tienen gran influencia en la forma que rueda la bola.

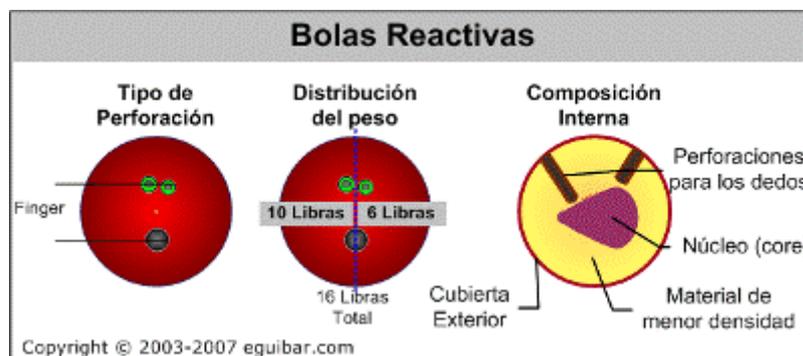


Fig. sacada de la dirección web equibar.com

#### 1.4 TIPOLOGIAS DE LAS PISTAS DE BOLOS

En el campo de los juegos tradicionales con bolos cada juego tiene su terreno de juego que cumple unas características particulares, muchos de ellos pueden compartir pistas pero cada uno con sus pequeñas diferencias y partes dentro de las pistas.

##### 1.4.1 CARACTERISTICAS Y ELEMENTOS DE LAS PISTAS

###### 1.4.1.1 BOLOS CARTAGENEROS

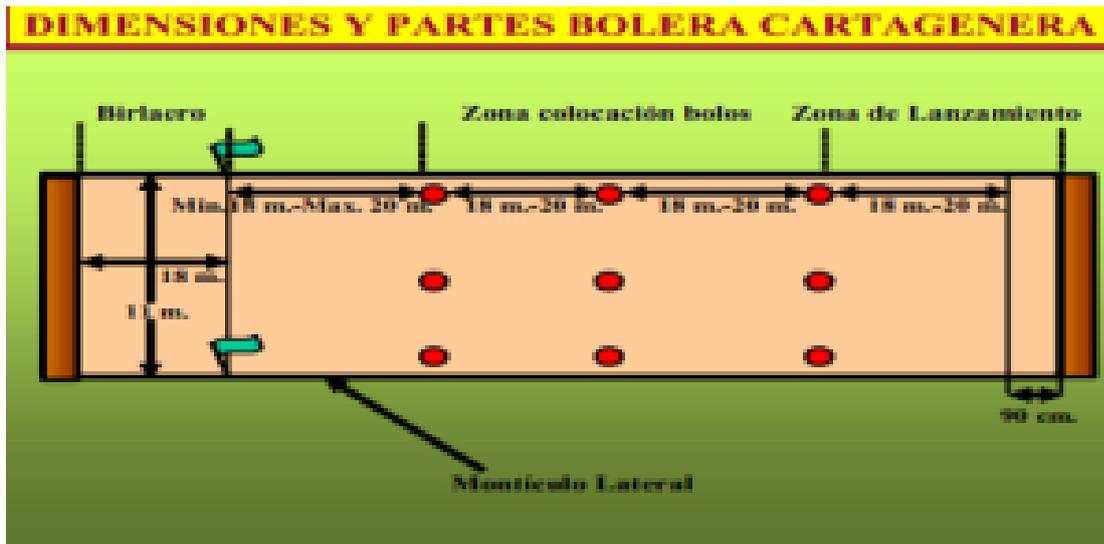


Imagen sacada de la pagina boloscartageneros

Las boleras deberán estar hechas en terrenos planos con tierra dura, apisonada, sin hierba y libre de obstáculos. Las boleras están constituidas por tres zonas que estarán marcadas en el terreno de juego con cal y según elijan los manillas estarán orientados hacia un lado o hacia el otro:

- Zona de lanzamiento: en esta zona se llevan a cabo dos tipos de lanzamientos. El primer lanzamiento llamado "a copas" para comenzar la partida y que se realiza a escasos centímetros del bolo. Y un segundo lanzamiento conocido como "de mande largo" situado en cualquier zona a un mínimo de 4 metros del bolo o a un máximo de 20 metros.
- Zona de bolos: los nueve bolos se colocan en tres hileras, dos laterales y una central a las que se le llaman andanas, en cada andana se colocan tres bolos.
- Zona birlaero: es la única zona de la bolera y se encuentra a continuación de la línea de chamba (línea que han de rebasar las bolas en el primer lanzamiento para tener luego opción a birlar, es decir, a volver a tirar desde el birlaero). La zona se encuentra rematada con un tronco de palmera para impedir que la bola salga del campo.

Los campos de juego para la realización de los juegos tradicionales de los bolos cartageneros, deberán ser duros, de tierra apisonada, completamente planos, sin clase alguna de hierba, ni piedras o chinarro menudo. Es conveniente poner un cerco de alambre para que el público no entre



en el terreno de juego, es decir delimitar la zona de juego de la zona de los espectadores, no necesariamente debe colocarse un alambre, se puede realizar un vallado.

Los márgenes no deberán tener obstáculos, siendo éstos marcados con cal o yeso blanco en sus laterales deberán estar puestos sus banderines. El terreno de juego será de forma rectangular y comprendido en estas dimensiones:

- Máximo: Largo 90 metros – Ancho 11 metros

- Mínimo: Largo 72 metros – Ancho 8 metros

Los límites del terreno de juego, a lo largo, estarán situados entre los 18 metros y los 20 metros. Tanto del último bolo, como del bolo de copas. Es decir, que uno de los límites coincide con la chamba.

La chamba. Consiste en una línea recta que se señala de un lado al otro lado del terreno de juego, que deben rebasar todas las bolas que se lanzan. Deberá ser señalada en el suelo con fuerza para que se vea bien. En la birla, la chamba se sitúa de 18 a 20 metros del último bolo. Una vez elegida la chamba, se marcará en el lado opuesto, una línea de 4 metros a partir de los bolos más cercanos: esta raya tendrá que ser rebasada, cuando el jugador tire de birla, de lo contrario se considera chamba esta tirada.

- El birlaero. Se sitúa siempre detrás de la línea de chamba, nunca se podrá hacer encima o antes de la misma. Consiste en una circunferencia de 8 a 12 cm. de diámetro. Como máximo se situará a 20 m. del primer bolo. Todas las bolas lanzadas desde el birlaero deben rebasar la línea de cuatro metros situada desde el bolo de copas al límite del terreno de juego. Siendo chamba toda la bola que no la sobrepase o bien se salga del terreno de juego; sin embargo los bolos derribados en la primera tirada sí serán contabilizados.



#### 1.4.1.2 BOLOS MURCIANOS

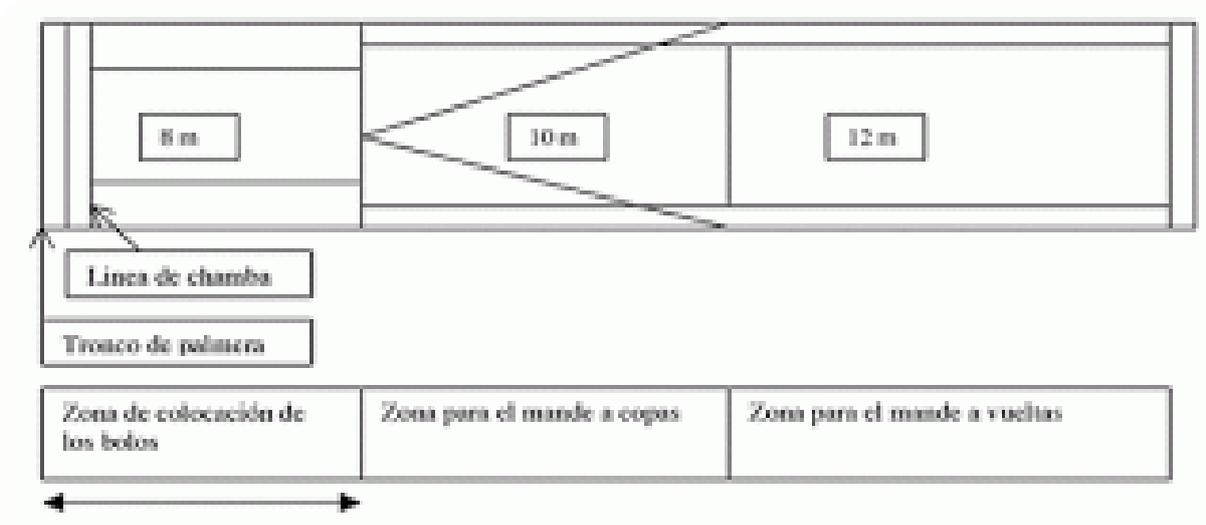


Imagen sacada (<http://museodeljuego.org/>)

Los campos de juego deberán ser duros, de tierra apisonada, completamente plano, sin clase alguna de hierba y completamente cerrados por una valla cuya altura será como mínimo de «un metro quince centímetros» para impedir que el público invada el terreno de juego. La valla se construirá de cañas, madera u obra, en sentido vertical por lo menos los laterales.

Se divide en tres zonas:

Zona de tiro: Se lanza la bola detrás de una línea marcada n el suelo, la cual no se puede pisar porque si no los puntos no serían válidos. El lanzamiento de la bola es con la mano, tomando impulso hacia atrás para darle velocidad a la bola y esta tire los bolos. La línea está hacia el punto central de la zona de bolos que sirve de orientación visual para el tiro.

Zona de colocación de los bolos: La línea está situada a 8 metros de los bolos.

Zona entre bolos: La distancia transcurrida entre los bolos es de 25 a 30 centímetros.

La chamba consiste en una línea que se señala de uno a otro lado de la anchura del campo pan que tengan que pasar de la misma las bolas que se tiren (de la chamba al cierre del



juego siempre hay un margen aproximado de un metro), dicha línea se marcará con yeso. Los juegos se marcarán de chamba (final de juego) a mano (principio de juego), los primeros ocho metros a 75 centímetros y el resto a 50 centímetros de la bardiza, tablas o pared. Las bolas que lanzadas por los jugadores en competición, pasaran la chamba por encima de la bardiza o pared sin salirse del terreno de juego se considerarán válidas. Se entiende que las bolas tendrán que cruzar la chamba completas, caso de que al derribar los bolos se partiera la bola el jugador tendría que volver a lanzar la bola, por supuesto una bola que esté en condiciones.

#### 1.4.1.3 PETANCA

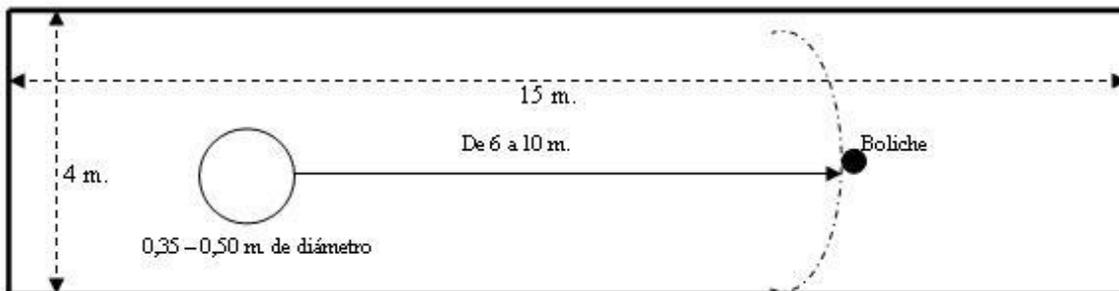


Imagen sacada de (<http://museodeljuego.org/>)

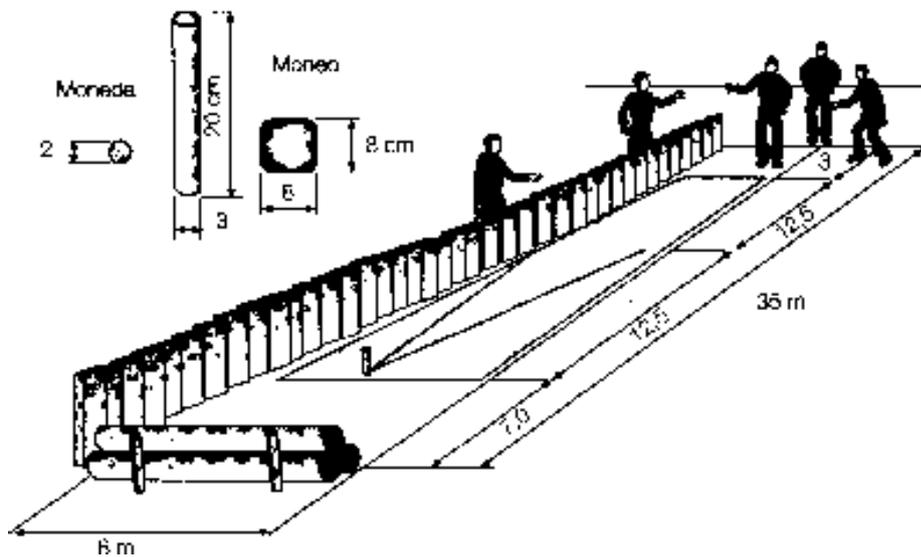
La petanca se practica sobre toda clase de terrenos. En un área de juego se delimita un número indeterminado de terrenos, estos a la vez limitados por hilos (cuerdas) cuyo grosor no influya en la buena marcha del juego. Estos hilos que limitan los diferentes terrenos de juego no son líneas de pérdida, a parte de las líneas de fondo del cuadro y de los cuadros exteriores.

Por decisión del comité de organización o del árbitro, los equipos pueden verse obligados a jugar en un terreno delimitado. En este caso, la pista debe tener las dimensiones mínimas siguientes: 4 m. de anchura y 15 m. de longitud para los campeonatos nacionales y las competiciones internacionales.

Para otras competiciones, las Federaciones podrán permitir a los organizadores otras derogaciones relativas a las dimensiones, que no sean inferiores a 12 m. x 3 m. Cuando los terrenos de juego se cierran con barreras, éstas deben colocarse a una distancia mínima de 1

m. de la línea exterior de los terrenos de juego. Las partidas se juegan a 13 puntos con posibilidad de desempate y ajuste a 11 puntos. Ciertas competiciones pueden organizarse a tiempo limitado. Estas se jugarán siempre en un solo terreno marcado, y en ese caso todas las líneas que limitan el terreno son líneas de pérdida.

#### 1.4.1.4 CALICHE



Se necesita un espacio de tierra prieta o una superficie hormigonada de unos 11 — 15 metros, por unos 3 — 4 metros de ancho, para colocar en un extremo el caliche y en el otro los jugadores, desde donde arrojarán sus piezas de tiro contra el caliche. Alrededor del caliche se dibuja un círculo de unos 30 cm. de diámetro. Este círculo sirve para saber donde se coloca el caliche y como punto de referencia de los jugadores.

#### 1.5 CONSTRUCCION DE LAS PISTAS

##### **BOLOS CARTAGENEROS**



Como hemos mencionado anteriormente los campos de juego deberán ser duros, de tierra apisonada, completamente planos, sin clase alguna de hierba, ni piedras o chinarro menudo. Es conveniente poner un cerco de alambre para que el público no entre en el terreno de juego.

- Los márgenes no deberán tener obstáculos, siendo éstos marcados con cal o yeso blanco en sus laterales deberán estar puestos sus banderines. El terreno de juego será de forma rectangular y comprendido en estas dimensiones:

- Máximo: Largo 90 metros – Ancho 11 metros

- Mínimo: Largo 72 metros – Ancho 8 metros

- Es el terreno de juego, palmeros o similar para el frenado de las bolas. La andana de en medio estará en el mismo centro del terreno de juego.

- Los límites del terreno de juego, a lo largo, estarán situados entre los 18 metros y los 20 metros. Tanto del último bolo, como del bolo de copas. Es decir, que uno de los límites coincide con la chamba.

- La chamba. Consiste en una línea recta que se señala de un lado al otro lado del terreno de juego, que deben rebasar todas las bolas que se lanzan. Deberá ser señalada en el suelo con fuerza para que se vea bien. En la birla, la chamba se sitúa de 18 a 20 metros del último bolo. Una vez elegida la chamba, se marcará en el lado opuesto, una línea de 4 metros a partir de los bolos más cercanos: esta raya tendrá que ser rebasada, cuando el jugador tire de birla, de lo contrario se considera chamba esta tirada.

- El birlaero. Se sitúa siempre detrás de la línea de chamba, nunca se podrá hacer encima o antes de la misma. Consiste en una circunferencia de 8 a 12 cm. de diámetro. Como máximo se situará a 20 m. del primer bolo. Todas las bolas lanzadas desde el birlaero deben rebasar la línea de cuatro metros situada desde el bolo de copas al límite del terreno de juego. Siendo chamba toda la bola que no la sobrepase o bien se salga del terreno de juego; sin embargo los bolos derribados en la primera tirada sí serán contabilizados.

## **BOLOS HUERTANOS/MURCIANOS**



. Los bolos huertanos se juegan sobre campos de tierra apisonada, llamados carriles, de forma rectangular y de un largo de 34 a 38 m por 4 ó 5 m de ancho. Los elementos de juego son los bolos y las bolas.

### **PETANCA**

La petanca se puede jugar sobre cualquier tipo de terreno, ya sea de arena, asfalto, césped... La pista debe tener una longitud de 15 metros y una anchura de 4 metros, como mínimo, para los campeonatos nacionales e internacionales. Sin embargo para otro tipo de torneos, la federación admite ciertas variaciones, siempre que las dimensiones no sean inferiores a 12 metros de largo y 3 metros de ancho. Además las pistas deben de poseer una delimitación perimetral, la cual como mínimo estará a un metro de la línea que delimita el área válida de juego.

Es un recinto cerrado de madera de pino de Suecia tratada con autoclave, de planta cuadrada o rectangular de unos 40 cm aproximadamente de altura, en cuyo interior se ubica arena.

### **CALICHE**

Se necesita un espacio de tierra prieta de unos 11 — 15 metros, por unos 3 — 4 metros de ancho, para colocar en un extremo el caliche y en el otro los jugadores, desde donde arrojarán sus piezas de tiro contra el caliche. Alrededor del caliche se dibuja un círculo de unos 30 cm. de diámetro. Este círculo sirve para saber donde se coloca el caliche y como punto de referencia de los jugadores.

## **1.6 REGLAMENTOS. JUEGO Y ELEMENTOS**

Todos los juegos tradicionales tienen sus reglas, unos juegos las tienen en reglamento oficial y otros simplemente son reglas que se han puesto de la forma más cotidiana del "boca a boca".

### **BOLOS CARTAGENEROS**

- El número de bolos necesarios para cada partido oficial será de 9, debiendo tener los propietarios de los campos donde se celebren los partidos, otros 9 bolos de reserva para sustituirlos en caso de rotura.



- Cada equipo pondrá en el terreno de juego 7 bolas, teniendo reserva para sustituir, en caso de rotura o pérdida. Cada jugador puede tirar con la bola que crea más conveniente. No está permitido escupir a un bola, que no sea la propia.
- Si una bola se rompe en el juego, deberá ser reemplazada por otra y el jugador repetirá la tirada.
- Cuando una bola sea lanzada, y, al llegar al bolo, éste cayera, será válido si le da en el aire. Si por el contrario la bola diera ya en el suelo no será válido.
- Si una bola derriba un bolo y éste a su vez derribase otro, ambos derribos son válidos. Esta acción de juego se llama palotear.
- Si el bolo se cae por sí solo, antes de llegar la bola o después de pasarlo no será válido.
- Cuando un jugador lance su bola y le dé al bolo, y este no cayera en ese instante, será válido el bolo siempre que haya caído antes de que la bola sobrepase el siguiente bolo.
- Si en el preciso instante que se lance una bola se cayera un bolo, no se podrá empinar, aunque sobrara tiempo para colocarlo en su sitio.
- Los bolos serán de las siguientes dimensiones:  
  
Altura de 30 a 35 cm. Diámetro de la base de 1 a 1,5 cm. Diámetro de la cúspide 0,5 cm.
- La distancia desde la chamba al primer bolo será de 20 m. a 18 m.
- Se colocarán siempre en línea recta, en las tres andanas. La distancia entre los bolos puede oscilar de 20 m. a 18 m.
- Los bolos se situarán entre 70 cm. y 90 cm. del margen. Cuando los márgenes estén señalados con bordillos, y tengan más de 8 cm. la medición se efectuará desde el centro del bordillo.
- Las bolas. Serán esféricas, de madera, teflón u otro material de similar peso.
- Bolas chamba. Si una bola lanzada por un jugador no rebasa la línea de chamba se declara nula y, por tanto, si hubiera derribado algún bolo, no se anotaría. Tampoco podrá actuar en la segunda parte del juego.



- Cualquier bola que el ser lanzada, por cualquier causa, saliera del terreno de juego, se considera como bola chamba, incluso si volviera a entrar y pasara la chamba.
- Será chamba, si tropieza la bola con algún objeto o aficionado.
- Un jugador podrá correr su bola, cuando ésta haya sobrepasado el primer bolo, de lo contrario se expone a que le señalen bolo chamba.
- En el mande a quedar, será bola chamba la que sea lanzada en dos tiempos o en mala posición y también la que sobrepase el límite del terreno de juego.
- También será bola chamba, cuando un jugador tenga mal puesto el pie en el mande o lance su bola sacando el pie del mande de forma sostenible. Deberá poner el pie correspondiente a la mano que lanza. Pie derecho con mano derecha o pie izquierdo con mano izquierda.
- Cuando un manilla o delegado vaya a declarar bola chamba a un jugador contrario, por cualquier motivo recogido en este reglamento, deberá hacerlo en el mismo instante de lanzar la bola, de lo contrario no podrá hacerlo y, menos aún si la bola ha sobrepasado el primer bolo.



Imagen sacada de la dirección web museodeljuego.es

### **BOLOS HUERTANOS/MURCIANOS**

- No será autorizado ningún terreno de juego que no se ajuste a las normas anteriormente indicadas.



- Todos los clubes vienen obligados a tener informada a la Federación de la situación, medidas y condiciones de los terrenos donde se comprometen a celebrar sus encuentros oficiales.
- Durante el transcurso de una temporada queda prohibido alterar las medidas y condiciones de los terrenos de juego declaradas al principio
- Por la Federación Regional se procederá anualmente al reconocimiento de los terrenos de juego. Esta misión se encomendará al Comité de disciplina deportiva, o miembros de ésta Federación cuando así se estimare conveniente.
- Cuando por algún club se denunciara como antirreglamentarias las dimensiones o condiciones de un terreno de juego perteneciente a otro club, se verificará la comprobación de dichas irregularidades por un miembro de ésta Federación. En caso de que la denuncia resultan incierta, el club denunciante será sancionado con lo que determine el Comité de Disciplina Deportiva; si resultase cierta se sancionará al club propietario del terreno de juego con lo que determine el mencionado Comité y mientras el terreno de juego no esté en condiciones reglamentarias los partidos a celebrar en el mismo se jugarán en el campo que designe la Federación.
- En todos los campos federados y siempre que hiciera falta se reservará un sitio de preferencia para las autoridades deportivas superiores y miembros de la Federación Regional
- Todos los campos federados tendrán a disposición de la Federación el libro de campo, expedido por aquella en el que constarán todas las diligencias oficiales relacionadas con el terreno de juego.

Los propios bolos también tienen sus propias reglas y procesos de fabricación particulares, como es el caso de las bolas en el juego tradicional de los bolos huertanos que tiene una serie de características particulares.

El número de bolos necesarios para cada partido oficial es de nueve, debiendo tener los propietarios de los campos donde se celebren los partidos, otros nueve bolos de reserva para poderlos sustituir en caso de rotura de aquéllos. El mínimo de bolos que se colocarán para hacer jugadas será de seis. Los bolos, en los encuentros oficiales, se colocarán de la siguiente forma;



- a. En todos los casos se pondrán siempre delante de la chamba, siendo la distancia máxima del primer bolo a la misma de 8 metros.
- b. En fila recta en el centro del campo, uno tras otro, con una distancia mínima de 8 centímetros y máxima de 25 centímetros de luz.
- c. En fila oblicua, derecha o izquierda, con la misma distancia.
- d. En hilada unto a la bardiza, con igual distancia.
- e. En el cuadro cerca de la bardiza, tablas o pared situado en la forma que crea conveniente e que manda, bien en hilada doble o tripk. Siempre guardando la distancia marcada en el Reglamento.
- f. Todas las mudadas normales que se hagan, durante la celebración de los encuentros oficiales, los bolos estarán a la distancia mínima de 75 centímetros de la bardiza.
- g. Cuando las hiladas sean junto a la bardiza, la distancia de la copa del bolo a la misma será de 5 centímetros y el culo del bolo a 3 centímetros.

Las bolas: son esféricas, del tamaño de una pelota de tenis. Son adornadas con rombos o pintados de la manera a la que le guste a el jugador, de 6 base: de 6 a 8 centímetros  
Diámetro de cúspide: de 2 a 2'50 centímetros.

Fabricación de los bolos:

Las bolas serán de madera dura, es aconsejable que sean de jinjolero, y deberán tener las siguientes medidas y pesos:

Las de 105 centímetros de diámetro 725 gramos. Las 115 de centímetros de diámetro 800 gramos. Las de 1 1'5 centímetros de diámetro 950 gramos. Las de 12 centímetros de diámetro 1050 gramos.



Imagen sacada de la dirección web museodeljuego.es

## **PETANCA**

La petanca se juega con bolas reconocidas por la F.I.P y J.P., las cuales tienen que tener las siguientes características:

1. El peso de las bolas debe oscilar entre 650-800 gramos.
2. Diámetro: entre 7,05 y 8 centímetros.
3. No pueden poseer en su interior plomo ni arena.
4. Tanto la marca del fabricante como los dígitos que indican el peso, deben estar grabados sobre la bola de forma indeleble.
5. Tienen que ser metálicas

Además una de las características principales que deben tener las bolas es la robustez.



## REGLAMENTO BOLAS

La fabricación de las bolas, cada día juega un papel más importante, debido al gran número de practicantes. Las fases de fabricación de las bolas son:

- Piezas de acero.
- Aplanamiento en forma de disco.
- Embutamiento en concha.
- Se sueldan las dos medias bolas.
- Biselacion de la soldadura.
- Pulimentación de la bola.
- Se estrían para darles la forma final.

Se parte de un cilindro de acero que sale de una fresadora, la cual se calienta y se aplanan en un disco por medio de grandes prensas, seguidamente se embute en concha en forma de media bola. La operación más delicada será la de soldar las dos medias bolas, las cuales se sueldan con maquinas de gran precisión que son sometidas a numerosos controles. La marca de la soldadura se borra en un torno automático haciendo que brille toda la superficie. Una vez que la bola ha sido estriada, pesada y grabada, pasa a una instalación compleja automatizada del temple cuyos reglajes aseguran las diferentes durezas requeridas.

## BOLICHE

El boliche debe ser de madera y su diámetro ha de estar comprendido entre 25 y 35 milímetros. Para que el boliche lanzado por un jugador sea valido es necesario que la distancia que le separa del borde más próximo de la circunferencia de lanzamiento sea:

- Entre 6 y 10 metros en Sénior.
- Entre 6 y 9 metros en Juveniles
- Entre 5 y 8 metros en Infantiles



Imagen sacada de la dirección web [museodeljuego.es](http://museodeljuego.es)

## **CALICHE**

El caliche se sitúa a una distancia de 15,5 a 25 m. del lugar de lanzamiento y encima una moneda. Se acuerda el número de rondas y se empieza a tirar por parejas.

El juego consiste en lanzar los tres moneos e intentar derribar el caliche. Para puntuar es necesario que el jugador tire el caliche, que la moneda caiga y que quede más cerca del moneo que del caliche. Si esto sucede se anotará un punto.

Después de tirar tres veces, lanzará el otro jugador del equipo, pasando el turno a las demás parejas hasta finalizar el total de rondas acordadas (cuatro por partida).

## **REGLAMENTO**

Se lanza un tiro por equipo para que inicie la partida o mano el jugador que más cerca del caliche ha lanzado el moneo.

No se puede sobrepasar la línea establecida para realizar los lanzamientos, si pudiendo lanzar desde más atrás.



La pareja ganadora será aquella que tras finalizar las rondas consiga sumar más puntos.

#### ELEMENTOS PARA LA REALIZACION DEL JUEGO

- Caliche: pieza cilíndrica de madera entre 15 y 20 cm. de altura y de 2 a 3 cm. de diámetro.
- Piezas o moneos: Discos pequeños metálicos de hierro o acero, de forma cuadrada con los vértices redondeados y muy planos para que deslice bien en su arrastre por el suelo (8 a 10 cm. de diámetro).
- Una moneda de diámetro igual o inferior al del caliche.



Imagen sacada de la dirección web [museodeljuego.es](http://museodeljuego.es)



# 2. CONSERVACION Y MANTENIMIENTO



## 2. CONSERVACION 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 LAS PISTAS

### Limpieza de la superficie

#### Pistas de arena

La limpieza de este tipo de terrenos se tiene que realizar con un rastrillo para quitar el exceso de zahorra gorda en la superficie y los restos de basuras como; papeles, bolsas...después de realizar este proceso de limpieza se debe regar y compactar la tierra.

#### Pistas de hormigón

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, previo barrido de la superficie en el caso de encontrar restos de residuos, 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. Por lo general se utilizará un sistema de riego para evitar que se agriete de forma semanal.



## Limpieza de canaletas

Las canaletas de evacuación de aguas superficiales en pavimentos de exterior, se colmatan de suciedad procedente del levantamiento de tierra en los momentos de lanzamiento o del simple desplazamiento del personal. 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 DEL MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS DE JUEGO	
OPERACIONES	FRECUENCIA
Limpieza superficial	Semanal
Limpieza de canaletas	Una vez al año, en periodo pre-lluvia

## 2.2 DE LA ARENA DE LAS PISTAS

### RIEGO

Esta operación se realiza para obtener una mayor plasticidad de la arena, factor importante a la hora del lanzamiento del bolo, 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 del golpe, en caso de lanzamiento del bolo, 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.

Hay que tener en cuenta que el riego debe realizarse horas antes de que comience el juego ya que el terreno debe encontrarse totalmente seco para que la bola no quede encallada.

### 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 DEL MANTENIMIENTO DE LA ARENA DE LAS PISTAS DE JUEGO	
OPERACIONES	FRECUENCIA
Riego	Semanal
Descompactación	Semanal, el mismo día que el riego



# 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 para juegos tradicionales de bolos, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

###### **c) Emplazamiento**

Una pista para la realización de juegos tradicionales deberá situarse en un lugar suficientemente amplio para ofrecer la posibilidad de espaciosa 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.

Debido a que los emplazamientos de las pistas de juegos tradicionales 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 recinto 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 desecho o echadizo que obligan a realizar costosas obras de cimentación.

### 3.1.2 INFORMACION 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 (m<sup>2</sup>):.....

Norte:.....

Sur:.....

Este:.....

Oeste:.....

### *Servidumbres*

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

### *Condiciones Urbanísticas*

La parcela sobre la que se va a construir la pista para la realización de juegos tradicionales de bolos, está destinada como zona ....., .....según el Plan General de Ordenación Municipal.

### *Superficie*

Superficie útil de la pista de juegos tradicionales: .....

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 de juegos tradicionales de bolos.

#### **Descripción constructiva**

Consiste en realizar una pista de juegos tradicionales de bolos.

##### **1. Sistema de pavimentación de pista exterior con arena**

##### **2. Sistema de pavimentación de pista exterior en pavimento de hormigón**

##### **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. Pista de bolos cartageneros y bolos murcianos

Ambos juegos tradicionales tienen una pista con las mismas dimensiones. La pista se define como un rectángulo en el que encontramos diferentes zonas marcadas a una distancia concreta. La longitud total de la pista es de 90 m.

#### 3. Pista de petanca

La pista para la realización del juego de la petanca es de dimensiones conocidas y que se rigen por el Reglamento de Petanca. La pista se define como un rectángulo de 15 m de longitud y 4 m de ancho. Sin embargo para otras competiciones las federaciones otorgan como medidas mínimas para el rectángulo 13 m de longitud y 3 m de anchura.

#### 4. Pista de caliche

La pista para jugar a este juego tradicional, al igual que las demás es un rectángulo, de 25 m de longitud y 3 m de anchura, por lo general se suelen dejar 7 metros más de longitud para que el tirador se prepare para lanza.

Para facilitar el desarrollo y la seguridad del juego por parte de jugadores y la visión de los espectadores, alrededor del campo de juego de todas las pistas 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.



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. Todas las líneas que delimitan al campo forman parte de 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.

Este 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 arena y según tipos de pavimentos.

#### 3.2.1 EN FUNCION DE LOS TIPOS DE PAVIMENTO

La superficie deberá ser de arena en determinados juegos tradicionales como los bolos cartageneros, murciano y la petanca, por otro lado el juego tradicional del caliche, su pista de juego se puede realizar tanto de arena como de hormigón.

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. aspersores, material para marcar el terreno, etc.) que puedan provocar un riesgo de lesión para los participantes del juego. Se prestará especial atención a las cuatro esquinas del terreno de juego a fin de que los jugadores dispongan de suficiente espacio para lanzar sus bolos.

#### *Arena*

##### *Pistas de bolos*



Primeramente se pone una capa de polvo de pórfido de unos 10 cm de espesor. Encima se echa otra capa de tierra colorada de Sangonera de 10 cm y finalmente se cubre con otros 10 cm de una tierra llamada de la Cresta del Gallo que es la que da a la pista la consistencia necesaria para que la bola salte adecuadamente.

Esta tierra de la Cresta procede de una piedra arcillosa que existe en la Sierra de Carrascoy, lugar conocido por la Cresta del Gallo y hay que mojarla para que se resquebraje y luego con una pala mecánica se va arañando y desmenuzando para transportarla a las pistas.

### *Petanca*

Debemos elegir un terreno llano

El primer paso para la construcción es excavar la tierra unos 20 cm de profundidad y retirarla. Seguidamente colocaremos un fieltro geotextil que impedirá el crecimiento de las hierbas. A continuación delimitaremos la superficie de juego protegida por el fieltro.

Ponga en el interior del agujero (grava 0/20: 1t700 / m<sup>3</sup>; unos 18.7 euros la tonelada). Una altura de 10 cm es suficiente. Nivelarla a grosso modo. Si usted tiene miedo para que su armazón no resista la presión del nivelado, utilizando una compactadora vibratoria portátil. Recubrir esta capa de gravilla (grava 0/4: 1t600 / m<sup>3</sup>; unos 4<sup>o</sup>,5 euros la tonelada). Con una capa de 3cm es suficiente. Nivelar la capa con un rastrillo y una regla, o una gran tabla. Comprimirla de nuevo como en la etapa precedente.

Pase un rastrillo para borrar las huellas de la compactadora y destacar algunas gravillas. Para conseguir la grava contacte con una cantera o almacén de material de construcción próxima de su domicilio. Hay que contar que el suministro y el transporte nos pueden costar de 150 a 200 euros.

#### 3.2.1.2 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 una capa de zahorra de unos 120 mm de espesor como mínimo, con un diámetro de la zahorra de 20 mm.
3. Mezcla mediante laboreo de la parte inferior de la capa de zahorra de diámetro de 20mm con la parte superior del subsuelo.
4. Nivelación final de la capa superior.
5. Finalmente se pone una capa de polvo de pórfido de unos 10 cm de espesor. Encima se echa otra capa de tierra colorada de Sangonera de 10 cm y finalmente se cubre con otros 10 cm de una tierra llamada de la Cresta del Gallo que es la que da a la pista la consistencia necesaria para que la bola salte adecuadamente. Esta tierra de la Cresta procede de una piedra arcillosa que existe en la Sierra de Carrascoy

### **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  $KF = 0,3 \text{ mm/min}$ . (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 (1 800 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 encespada.

### ***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  $\pm 30 \text{ mm}$  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 el suelo 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*

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.

### ***Capa de arena de acabado***

Es la capa permeable, resistente a la carga y con suficiente porosidad para construir el medio ideal para la extensión de la arena de acabado. 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*

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

- *Materiales*

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

Los materiales deben contener componentes que limiten el crecimiento de las plantas

### ***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.

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 acabado 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.

### 3.2.2 EN FUNCION DE LOS TIPOS DE CERRAMIENTO

#### 3.2.2.1 CON CERRAMIENTO DE FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y SIMPLE TORSIÓN

##### *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.

### 3.3 JUSTIFICACION 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 CODIGO TECNICO

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 1.23, 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:



(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  $0.42 \text{ KN/m}^2$ ,  $0.45 \text{ KN/m}^2$ , y  $0.52 \text{ KN/m}^2$ , 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  $c_e$

Grado de aspereza 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) sacada 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 3.4 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
Coeficiente eólico de presión, $c_p$	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, $c_s$	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	0,6	0,7

(Fig. 37) sacada 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 1, 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 UTILIZACION 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:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \text{ (nº impactos / año)}$$

$N_g$ , 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.  $C_1$ , es un coeficiente relacionado con el entorno, obtenido de la tabla 1.1. de la SU 8.

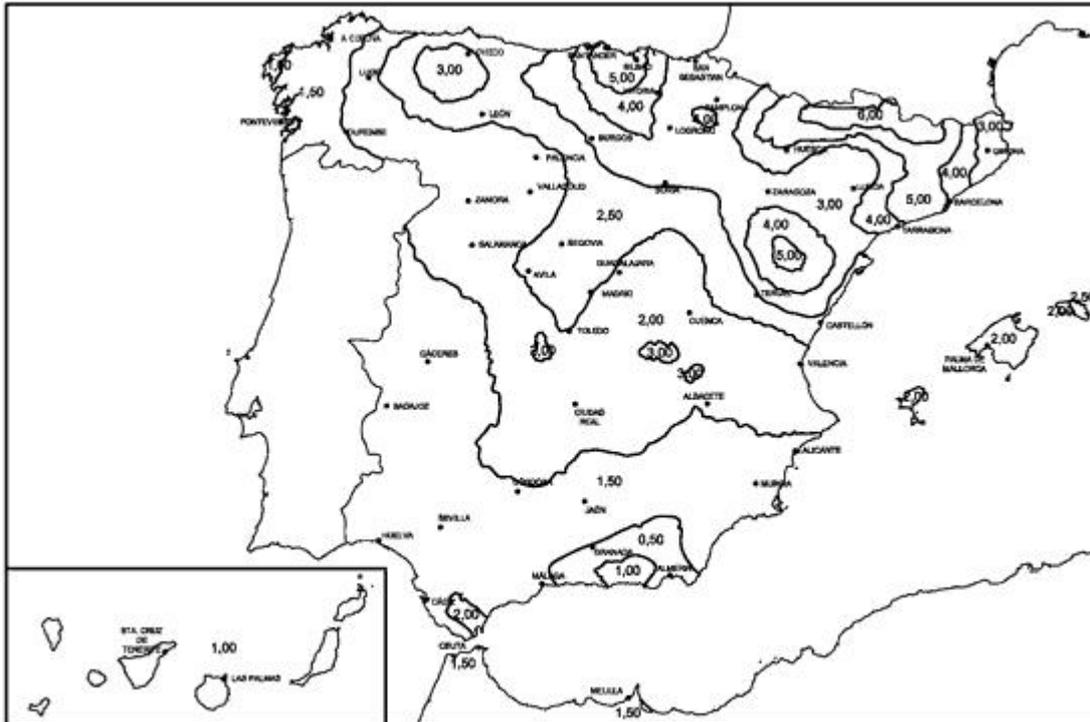


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$

(Fig.38) sacada del CTE

Por otro lado, el riesgo admisible  $N_a$  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,

$C_2$ , coeficiente en función del tipo de construcción, conforma a la tabla 1.2 de SU 8.

$C_3$ , coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 de SU 8.

$C_4$ , coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 de SU 8.

$C_5$ , 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,

$C_2 = 1$  (estructura y cubierta de hormigón)



C3 = 1 (contenido no inflamable)

C4 = 3 (pública concurrencia)

C5 = 1 (resto de edificios)

• **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 1.1, 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 PROTECCION CONTRA EL RUIDO



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

### 3.3.2.6 AHORRO DE ENERGIA

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.

### 3.3.2.7 CARACTERISTICAS 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.

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.



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.



### 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 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 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.

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 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 AL AIRE CALIENTE.

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

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 ILUMINACION

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 MIN. ILUMINACION	ILUMINACION ELEMENTAL(lux)	UNIFORMIDAD Emin/Emed
Competiciones internacionales y nacionales	500	0.7
Competiciones regionales locales, entrenamiento de alto nivel	200	0.6
Entrenamiento, uso escolar recreativo	100-75	0.5

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.

## **DISTRIBUCION DE LA ILUMINACION**

### *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 e (preferible  $\geq 90$ ).

### *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)  $\geq 5000$

Índice de luminosidad de colores (Ra)  $\geq 90$



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**

##### *Sin riego*

Tendremos pistas en las que no se realizara un riego de las pistas ya que no tendrán suficiente volumen y se podrán regar por método manual.

##### *Riego*

Es la aplicación de agua a las superficies encaspedas 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 los alrededores de las pistas de y en el perímetro 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 1: 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.

## 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 para la realización de juegos tradicionales de bolos tienes que tener:

- Aseos-vestuarios para los jugadores y usuarios de las pistas.
- Aseos para el público asistente a los torneos y partidos.

#### *Superficies mínimas*

Se dispondrá de una superficie mínima de 2 m por cada usuario, tanto para vestuarios utilizados por usuarios particulares, equipos, deportistas, como de árbitros/profesores/monitores.



El número máximo de usuarios en los vestuarios será de 30 y un mínimo de 15. El nº 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
Perchero	2 Uds./usuario
Taquilla	1 Ud./usuario
Nº de cambiadores	>usuario/12

ZONAS DE DUCHAS	
Ducha	1/3 usuarios

ZONA DE ASEOS		
	HOMBRES	MUJERES
Nº inodoros	> usuarios/15	> usuarios/12
Nº lavabos	> usuarios/12	> usuarios/12
Nº urinarios	> usuarios/11	-----

Vestuarios - Aseos jugadores y usuarios de las pistas

- Será de 2, uno para cada sexo.

### *Condiciones técnicas*

Próximo o anexo al vestuario 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 inoxidables 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 1ducha/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 anti vandálicos, 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 38º 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 sinfónicos 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.

### **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 Ø 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

##### *Mediante rendijas de drenaje sin tuberías*

Consiste en realizar rendijas de drenaje sobre el subsuelo, es rendijas se realizaran a lo ancho de las pistas de tierra, 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 de las pistas, 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.

### 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. Estas 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, llegaran 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 sería 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 anti retorno 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.

#### 3.4.6 MEGAFONÍA

Los sistemas de electroacústica son hoy de empleo tan frecuente que el público casi ni se da cuenta del servicio que prestan... excepto cuando no funcionan como debieran.

Esto es distinto para el técnico instalador, ya que él sabe que, bajo una aparente simplicidad, los aparatos del sistema requieren unos buenos conocimientos y, sobre todo, una gran práctica para



obtener resultados válidos. Especialmente la parte acústica (véase, por ejemplo, la disposición de los altavoces en el ambiente) requiere una elevada dosis de intuición, estudios y pruebas de una cierta complejidad, empezando por el conocimiento de las leyes de la acústica que, debido al comportamiento subjetivo del oído humano, resultan complicadas, aunque a fin de cuentas es, precisamente, el oído humano el destinatario último del mensaje sonoro.

Por este motivo, el contenido de este tema no ha quedado limitado al aspecto eléctrico de estudio, sino que se concede una gran importancia a la parte que se refiere a la acústica y a las modalidades de difusión de los sonidos tanto en locales cerrados como al aire libre.

Es importante conocer las características físicas de los sonidos y, especialmente, las complejas relaciones que en ellos concurren (mensurables objetivamente con instrumentos de medida) y la percepción subjetiva que inducen en nuestro oído, así como los principales componentes de un sistema electroacústica (micrófonos, altavoces, amplificadores), para establecer las bases generales de realización de un sistema de electroacústica, evaluando las potencias de emisión necesarias, la disposición de los altavoces y las relaciones eléctricas y acústicas que deben observarse para su conexión.

## EL SONIDO. FENÓMENOS ACUSTICOS

El sonido es una variación de presión del aire que puede ser percibida por el oído humano.

Para lograr esta percepción, es imprescindible que estas variaciones se efectúen dentro de una determinada gama de frecuencias, para las cuales el oído humano está preparado, y que está comprendida entre 20 y 20.000 ciclos por segundo (Hz) aproximadamente.

Por debajo de 20 Hz las variaciones de presión ya no son percibidas como sonido por el oído, aunque si tienen suficiente amplitud, pueden llegar a notarse por el tacto (infrasonidos).

Si la frecuencia de los cambios de presión es superior a 20 KHz nos encontraremos en presencia de los "ultrasonidos", muy abundantes en nuestro entorno, y que, aunque no podamos oírlos como algunos animales, sí que los utilizamos en nuestro provecho en multitud de aplicaciones (ecografía, limpieza, soldadura, medición de distancias, etc.).

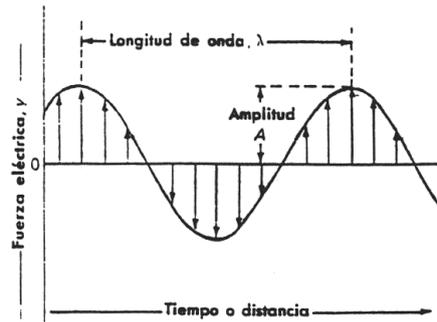


Fig. sacada de la dirección web <http://www.fao.org/>

Como se ha dicho anteriormente, el sonido es simplemente una variación de la presión atmosférica que tiene lugar con una determinada rapidez o frecuencia. Por lo tanto no es de extrañar que en el vacío no exista sonido, al no haber aire o cualquier otro fluido cuya presión pueda cambiar.

El sonido se caracteriza, además de por su frecuencia, por su intensidad o amplitud de las fluctuaciones de la presión del aire. Estas variaciones de presión se miden en Pascales (Pa) y pueden ser tan pequeñas que apenas pueden ser oídas (umbral de la audición), o tan grandes que dañen nuestros oídos (umbral del dolor).

El sonido más débil que el ser humano puede percibir corresponde a una variación de presión de 20 micro Pa (millonésimas de Pascal), y esto sólo en determinadas frecuencias en las que el oído es más sensible (de 3 a 5 Khz). En las frecuencias más bajas (20 a 200 Hz) y en las más altas (7 a 20 Khz), es necesaria mucha mayor intensidad para que nos

percatemos de la existencia de un sonido.

El extremo opuesto, o sonido de gran intensidad, corresponde a niveles de presión sonora 1.000.000 más grandes que los justamente audibles, del orden de 20 Pa y causan un deterioro rapidísimo del oído, con una fuerte sensación dolorosa.

Para comprender mejor el fenómeno de la propagación del sonido se ha de imaginar como una serie de compresiones y rarefacciones de las moléculas del aire que se desplazan en todas las direcciones, de forma similar a como lo hacen los rayos de luz que emanan del Sol.



La velocidad con que se propaga el sonido en el aire es de 340 m/s (1224 km/h), aunque varía ligeramente con la temperatura.

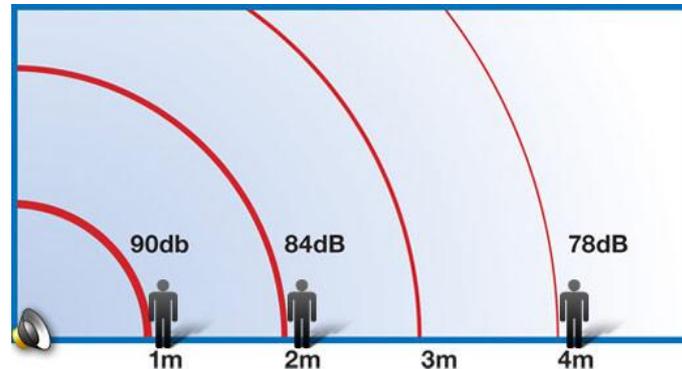
Una vez conocida la velocidad del sonido se puede calcular fácilmente la "longitud de onda" ( $\lambda$ ), o distancia entre zonas consecutivas en idéntico estado de presión.

Los sonidos que normalmente se escuchan, están compuestos por multitud de ondas acústicas de diferentes frecuencias y amplitudes que alcanzan nuestro oído simultáneamente, y es precisamente esta variedad de componentes lo que caracteriza y distingue a cada sonido.

De la frecuencia de la onda de mayor amplitud, se dice que es la frecuencia "fundamental" de un determinado sonido, mientras que las frecuencias que son múltiplos de la fundamental se les denominan "armónicos". Por ejemplo la nota "La" de la tercera octava de la escala musical tiene una frecuencia fundamental de 440 Hz.

## CARACTERISTICAS DE SONIDO

### Atenuación del sonido con la distancia



La regla básica y fundamental en Electroacústica, es que el sonido se atenúa gradualmente, conforme nos alejamos de la fuente sonora, a razón de 6 dB cada vez que la distancia se duplica.

Esto es válido sólo para fuentes sonoras puntuales, o sea en aquellas en que la propagación de las ondas es esférica, partiendo del foco sonoro (p. ej. un altavoz en el techo o un exponencial), ya que el sonido procedente de fuentes lineales, o sea aquellas en que la propagación es cilíndrica (p. ej. columna de altavoces) se atenúa sólo 3 dB cada vez que duplicamos la distancia a la fuente.

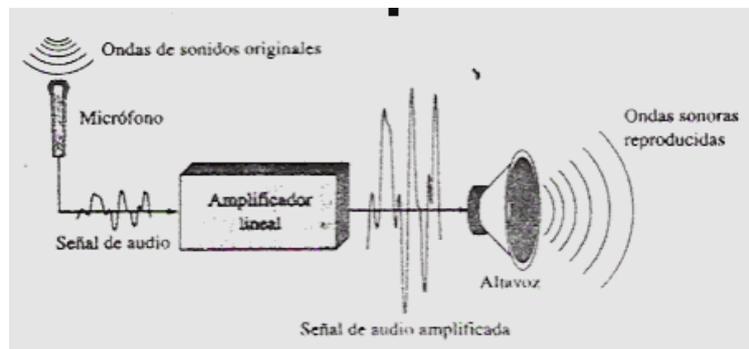
### *Atenuación del sonido por las condiciones atmosféricas*



Cuando una onda sonora recorre distancias considerables en el aire, a la atenuación por la distancia vista antes, hay que añadir la producida por la absorción acústica del aire. Esta atenuación depende de la frecuencia del sonido por lo que conviene tenerla en cuenta cuando se intenta hacer llegar el sonido de un altavoz (p.ej. una bocina) a gran distancia (más de 100 m), ya que se observa una pérdida más acusada en las frecuencias más altas (agudos). Cuanto más baja sea la humedad relativa del aire, mayor absorción de sonido ocasionará.

### La señal de audio

La señal de audio es simplemente el sonido convertido en señales eléctricas, de forma que sea posible su amplificación, transporte o modificación mediante procedimientos electrónicos.



En la figura se puede ver el proceso completo de amplificación de una señal sonora. El sonido que se produce desde la voz produce unas ondas sonoras con un nivel de presión acústica de 45 dB (aprox) que son recogidas por el micrófono y convertidas en una señal eléctrica muy débil (3 mV); posteriormente un amplificador eleva esta "señal de audio" hasta un nivel de potencia (50 W) adecuado para excitar el altavoz, que vuelve a convertir la señal de audio en ondas acústicas, pero esta vez con una intensidad mucho mayor que la que producía la voz (105 dB en lugar de 45 dB)

### Principales características de las señales de audio

- nivel de tensión
- nivel de potencia
- distorsión
- ruido



- gama dinámica
  
- Respuesta en frecuencia
  
- impedancia

## ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACION DE MEGAFONIA

### MICROFONOS

El micrófono es un traductor electroacústica que transforma ondas sonoras en señales eléctricas. Recibe la presión sonora en su membrana (o diafragma), y la envía sobre un convertidor mecánico-eléctrico que la transforma en señal eléctrica. Si no hay sonido, no se genera señal eléctrica. Esta señal, una vez manipulada de manera conveniente, se puede volver a escuchar por medio de altavoces o auriculares.

#### Características

Los micrófonos poseen varias características que son las que van a definir sus posibilidades de uso en diferentes situaciones.

La sensibilidad nos indica la capacidad de un micrófono para captar sonidos débiles, de poca intensidad. Es la presión sonora que hay que ejercer sobre el diafragma para que nos proporcione señal eléctrica. La sensibilidad de un micrófono cualquiera se mide a la frecuencia de 1000 Hz y se expresa en mili voltios por Pascal (mv/Pa). Se puede representar por la siguiente fórmula:

$$s = t / p$$

donde s es la sensibilidad, t es la tensión eléctrica proporcionada, y p es la presión sonora que ejercemos sobre el diafragma. Los micrófonos de condensador son los más sensibles, después los dinámicos, y por último los de cinta. No es aconsejable el uso de micrófonos cuya sensibilidad sea inferior a 1 mv/Pa.

La fidelidad indica la variación de la sensibilidad respecto de la frecuencia. Es significativa de lo parecida que es la señal emitida respecto de la recibida. Se mide esta característica para todo el espectro audible (20 a 20000 Hz). Así se proporcionan con los micrófonos sus curvas de respuesta en



frecuencia que informan de las desviaciones sobre la horizontal (0 db). Cuanto más lineal sea esta curva, mayor fidelidad tendrá el micrófono. Los de mayor fidelidad son los de condensador.

La impedancia de salida es la resistencia que proporciona el micrófono en su conector. Su valor típico está entre 200 y 600 ohmios a 1000 Hz. A esto se le llama baja impedancia, que es la habitual. Algunos modelos disponen de un conmutador-selector de impedancias. Si la señal del micrófono no es de una impedancia adecuada, hay que adaptarla. Para conseguir esto se utilizan los preamplificadores-adaptadores de impedancia que se suelen disponer en la propia carcasa de algunos micrófonos. Hay que tener en cuenta que la impedancia de salida del micrófono ha de ser como máximo un tercio de la del equipo al que se conecta para evitar pérdida de señal e incremento de ruidos de fondo. En baja impedancia se podrán emplear cables largos sin problemas, mientras que en altas no, porque provocarían pérdidas por efecto capacitivo.

La directividad señala la variación de la respuesta del micrófono dependiendo de la dirección de donde provenga la fuente sonora. Es decir, muestra cómo varía la sensibilidad respecto a la dirección de procedencia del sonido. La directividad de un micrófono se representa mediante los diagramas polares. En éstos se dibuja para distintos ángulos de incidencia del sonido respecto al micrófono (que está a 0 grados), cómo lo recibe éste. Todas las señales se envían con la misma intensidad, para así poderlas comparar. La circunferencia exterior supone que no hay ninguna pérdida de señal, y las interiores están medidas en decibelios de pérdida. Hay variaciones incluso respecto a la frecuencia emitida, por lo que en algunos diagramas se representan en diferentes trazos las distintas frecuencias.

#### *Tipos según directividad*

Hay tres tipos fundamentales (unidireccionales, bidireccionales y omnidireccionales), y combinaciones de éstos. La cápsula posee un dibujo que identifica su funcionamiento direccional. A veces se puede usar la misma base del micrófono y acoplarle (normalmente roscada) la que nos interese. Otros modelos incorporan selectores. Además, pueden tener atenuadores a ciertas frecuencias que evitan, entre otros ruidos de fondo, el llamado efecto proximidad que provoca que se amplifiquen excesivamente señales de baja frecuencia emitidas cerca de un micrófono.

Los micrófonos unidireccionales o cardiodes sólo recogen sonidos frontalmente. Su sensibilidad para sonidos de procedencia frontal es máxima, disminuyendo según varía el ángulo de incidencia en el



diafragma, e incluso llegando a ser nula para los sonidos recibidos por su parte posterior. Son los más empleados y son ideales cuando se tienen problemas de realimentación acústica. Se construyen combinando la presión y el gradiente de presión

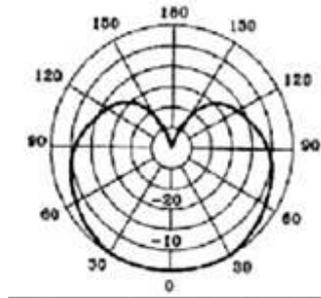


Diagrama de un micrófono unidireccional. Fig. sacada de la dirección web "fundamentos sobre micrófonos"

Los micrófonos bidireccionales o en 8 tienen sensibilidad máxima para los sonidos que inciden frontalmente al diafragma, ya sea por la cara anterior o la posterior. Los sonidos laterales no son captados apenas, ya que se anulan las ondas que alcanzan las dos caras porque llegan a la vez. Tampoco los emitidos por su parte superior. Este efecto se agudiza también a altas frecuencias. Se emplean para locutores enfrentados o cantantes en coros. La realimentación acústica, si existe, se corrige dirigiendo los altavoces al lateral del diafragma. Son de gradiente de presión.

Micrófonos omnidireccionales son aquellos en los cuales el nivel de la señal eléctrica proporcionada por el micrófono es independiente de la dirección de la cual provenga el sonido.

La omnidireccionalidad depende de la frecuencia, y se cumple fácilmente a frecuencias bajas. A altas frecuencias predomina la captación frontal sobre la captación de sonidos que incidan en la parte lateral o posterior. Son ideales para espacios que no tengan problemas de realimentaciones acústicas. Son micrófonos de presión.

Cuando tenemos un micrófono que capta mejor de manera directa, pero también capta señal por la parte posterior, tenemos un micrófono hipercardiode. Éste se consigue combinando la acción de dos cardiodes de diferente sensibilidad. La combinación de los cardiodes nos puede ofrecer un micrófono distinto según su posición relativa. Así, hay micrófonos que presentan un selector de directividad, pudiendo funcionar directivamente de distintas maneras dependiendo de la posición de éste.

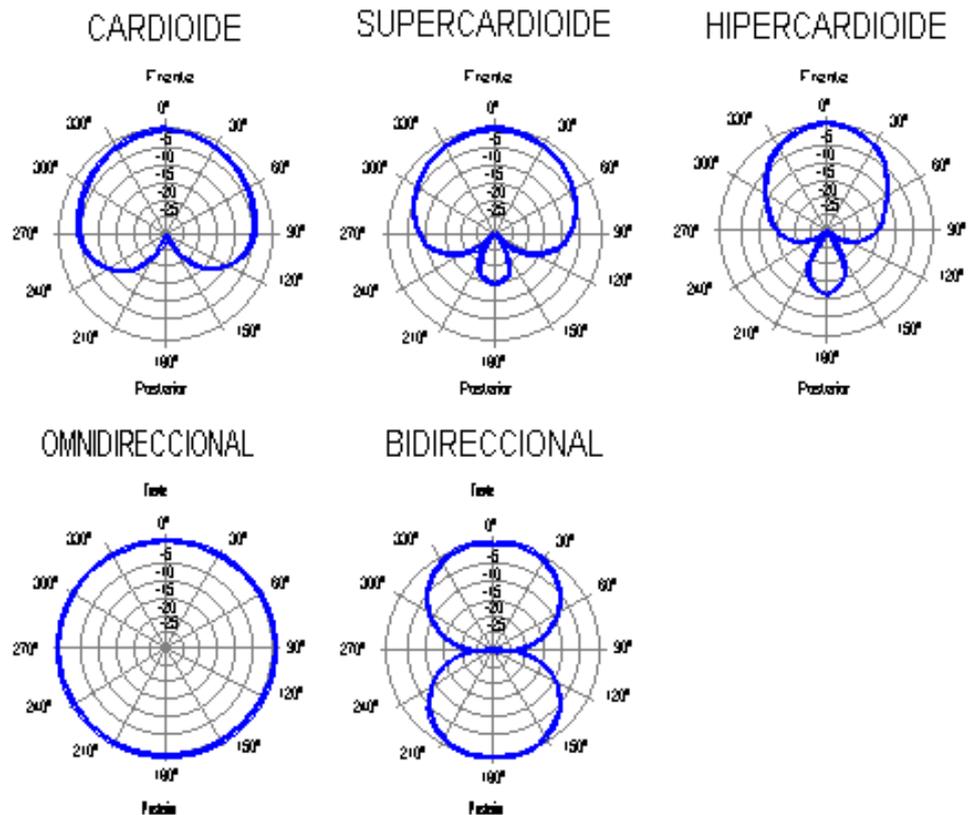


Fig. sacada de la dirección web "fundamentos sobre micrófonos"

### Tipos según su funcionamiento

Pueden ser de presión, de gradiente de presión o velocidad, o una combinación de ambos (según sea ésta tendremos un micrófono con una respuesta directiva diferente).

Los de presión reciben la presión sonora por un único lado del diafragma. La superficie interna del diafragma está encerrada a una cierta presión. Su funcionamiento es independiente del ángulo de incidencia de la presión sonora, por lo que es un micrófono omnidireccional. Así funciona también el oído humano.

Los de gradiente de presión o velocidad vibran por la diferencia de presión existente entre los dos lados del diafragma, ambos accesibles para la presión sonora.

Las ondas sonoras llegan con tiempos diferentes a las dos caras del diafragma. Según su construcción se puede realizar con diferentes características directivas, pudiendo eliminar señales no deseadas.



Podemos diferenciar los dos tipos de micrófonos por su forma física. Así, mientras los de presión sólo presentan una cara activa, los de gradiente de presión tienen varias entradas para el sonido, que pueden ser ranuras en su parte posterior en muchos casos.

### ***Colocación de los micrófonos***

#### *Efecto de la proximidad*

Como norma general, se puede decir que la mejor calidad de sonido y mayor reducción en la captación de ruido ambiente se obtendrá cuanto más próximo se sitúe el micrófono a los labios del orador. Esto es especialmente importante cuando se utilicen micrófonos omnidireccionales, ya que captan todos los sonidos del ambiente con gran fidelidad.

#### ***Acoplamiento acústico. Efecto Larsen***

Otro punto a tener en cuenta, en ocasiones el más importante, a la hora de elegir y situar bien los micrófonos es el evitar el acoplamiento acústico (efecto Larsen o feedback), tan conocido como irritante, y omnipresente en cualquier instalación de sonido donde se haya colocado, en una misma estancia, micrófonos y altavoces.

Se manifiesta en la difusión por los altavoces de continuos pitidos de una o más frecuencias, con gran intensidad, que desaparecen rápidamente al reducir el volumen de los amplificadores.

#### ***Conexión de micrófonos***

Los micrófonos pueden transmitir la señal que reciben de dos formas: usando cables o por medios inalámbricos. Habitualmente los micrófonos tienen un conector –tipo XLR macho–, al cual se conectará un cable que disponga, en un extremo, de una hembra de XLR y, en el otro, el conector que necesite el equipo al cual se le vaya a conectar el micrófono (generalmente XLR o jack). Hay micrófonos, sobre todo de baja calidad, que tienen ya el cable incorporado y suelen presentar un conector tipo jack.

Los micrófonos que no necesiten alimentación externa y se conecten a jack monofónico por su otro extremo, precisarán que los pines 1 y 3 del conector XLR se unan a la malla del cable, y de aquí a la masa del conector jack (monofónico) del otro extremo. Si el conector es XLR, cada uno de sus tres pines se habrá de unir al mismo cable en ambos extremos.



Si requieren alimentación y la ofrece el equipo al que lo vamos a conectar, no uniremos estos pines del conector, ya que la alimentación necesitará que no estén puenteados. Hay que recordar que la señal de audio que envía un micrófono es monofónica, y su transmisión también lo es, con lo que se emplearán como mínimo dos cables.

## MESA DE MEZCLAS

La mesa de mezclas (también llamada consola de mezclas o pupitre de sonido) es el elemento fundamental del estudio de sonido. Básicamente podemos asimilarse a una gran autopista, donde cada carril es una línea o agrupación de líneas que llevan sonido. La mesa, por tanto, recibe señales de audio y devuelve otras diferentes que son el resultado de la combinación de las primeras.

### Tipos de mesas

Según el uso que se vaya a realizar existen tres tipos de mesas diferentes:

- Mesas de estudio: Se separan los canales individuales en distintos subgrupos. Incluso existen salidas individuales en cada canal en algunos modelos (DIRECT OUT). Esto se envía a un magnetófono multipistas conectado a la mesa o incluido en ella, y que después podrá volverse a enviar en reproducción sobre los mismos canales individuales. Se emplean en procesos de grabación. Una vez generados y grabados parcialmente todos los canales, los mezclaremos y obtendremos la salida master que será el resultado final de la grabación, ya listo para la producción de copias en estudios especializados (Fig. 1.34).
- Mezcladores: No permiten realizar agrupaciones de canales individuales. Éstos se dirigen directamente a la salida. Tienen un número reducido de ellos (habitualmente cinco), que son generalmente estereofónicos y suelen usarse en discotecas y salas de este tipo (Fig. 1.35).
- Mesas de directo: Todo el sonido se obtiene en la salida master, que es el resultado de la acción del locutor, músicos o las fuentes que generen el sonido. Incluye agrupaciones de los canales individuales que se envían siempre a la salida general, y que pueden también usarse como salidas.

En todas las mesas de mezcla distinguimos cuatro zonas: entradas, auxiliares, monitorización y controles generales, y salidas.

## AMPLIFICADORES



Tiene la misión de llevar la débil señal de entrada (generada por el micrófono o por otros transductores) al nivel necesario para el altavoz. Esto se obtiene por medio de:

- Una ganancia de tensión: la tensión en la salida es mucho mayor que en la entrada, pero siempre proporcional a ella.
- Una ganancia de potencia: la potencia en la salida es mucho mayor que en la entrada a fin de proporcionar al altavoz la potencia necesaria para su funcionamiento, pero la primera es siempre proporcional a la segunda.

#### Características

- Potencia cedida: es la que puede proporcionarse a la salida. Si esta potencia es cedida de forma continuada se llama potencia nominal. La potencia nominal puede variar de 10 W a 200 W, según sea la instalación que debe alimentar.
- Distorsión: modificación que sufre la señal al pasar a través del amplificador. Puede ser:
  - Lineal o de frecuencia: es la que se tiene cuando la relación de amplitud de la señal entre la entrada y la salida es distinta para las diversas frecuencias (el intervalo de frecuencia en el cual se tiene una distorsión inferior a 2 dB respecto a la de 1.000 Hz representa la banda útil del amplificador).
  - No lineal o de armónico: es la que se tiene cuando varía el contenido de armónicos de la señal entre la entrada y la salida.
- Niveles de ruido: es un ruido que introduce el amplificador a la salida por efecto de la agitación térmica de los electrones de sus circuitos.
- Diafonía entre canales: tiene lugar cuando hay varias fuentes de entrada de señales y se influyen recíprocamente.

#### ALTAVOCES

Básicamente, un altavoz es un transductor o convertidor de energía eléctrica en energía acústica.



Es decir, el altavoz recibe del amplificador señales eléctricas correspondientes a una determinada información de audio y, por procedimientos muy variados, las transforma en las variaciones de presión del aire circundante correspondientes a esas señales.

La corriente eléctrica correspondiente a la señal de audio, circula por la bobina, generando un campo magnético alterno que interacciona con el campo magnético constante del imán, produciendo una fuerza en la bobina que, por ser solidaria del cono se transmite a éste. Esta fuerza ocasiona desplazamientos en el cono, como si de un pistón se tratase, gracias a su suspensión elástica.

## INSTALACION DE MEGAFONIA EN RECINTOS ABIERTOS

### Características acústicas

La difusión del sonido se caracteriza preferentemente por el sonido directo que se propaga desde los altavoces hasta los oyentes, con lo cual la potencia de los amplificadores es de suma importancia.

La reflexión es poco importante, mientras que sí lo son los fenómenos meteorológicos que influyen en la propagación.

### Influencia de los factores meteorológicos

Acción del viento: el desplazamiento de masas de aire influye en la facilidad de audición; la recepción se ve favorecida cuando los oyentes se hallan en la dirección en que sopla el viento (sotavento).

Si el lugar de la instalación es habitualmente ventoso y con vientos variables, es preferible instalar muchos altavoces de potencia limitada en vez de pocos y potentes.

Por otra parte, conviene instalar los altavoces a cierta altura, con el sonido dirigido hacia abajo para tener menos dispersión.

Acción de la temperatura y de la humedad atmosféricas: como ya se ha visto en el apartado 2 («El sonido»), la temperatura influye en la velocidad del sonido: con temperatura uniforme (tiempo lluvioso o con niebla) se tiene una propagación uniforme y regular en todas las direcciones; en cambio, si la temperatura varía con la altura desde el suelo, varía también la velocidad del sonido y la propagación, por tanto, no es regular. Como consecuencia de ello se tiene:



– Disminución del alcance cuando la temperatura va disminuyendo desde el suelo hacia lo alto (por ejemplo, con tiempo soleado durante el día o en la superficie del agua por la noche).

– Aumento del alcance cuando la temperatura aumenta desde el suelo hacia lo alto (por ejemplo, por la mañana o por la tarde con terreno húmedo o nieve fresca).

La temperatura también influye cuando varía el porcentaje de humedad relativa del aire:

– Mayor humedad da menor resistencia acústica del aire y, por tanto, mejor propagación. – Baja humedad (clima de tipo desértico) da una propagación peor.

Acción de la lluvia, de la niebla y de la nieve: en general, estos fenómenos aumentan la atenuación respecto al tiempo ideal. Por ejemplo, la niebla con visibilidad de 50 m introduce una atenuación adicional de 2 dB/100 m a 1.000 Hz, que pasa a ser de 4 dB/100 m a 8.000 Hz.

Acción de la naturaleza del suelo: depende de la distinta característica de reflexión del sonido. La hierba proporciona una propagación mejor que un bosque, un campo de cereales o una muchedumbre.

La absorción debida a los diversos agentes atmosféricos afecta muy especialmente a las notas agudas, tan importantes para la inteligibilidad de la palabra, por lo que es preciso tener esto muy en cuenta en el momento de elaborar el proyecto.

### 3.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS GRADAS

#### 3.5.1 CONDICIONES DE LOS GRADERIOS 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% < P < 10%	5
10% < P < 25%	4
25% < P < 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 60º con respecto a las barreras. Las aberturas tendrán una anchura comprendida entre 1.10 m y 1.40 m.

### 3.5.2 CONDICIONES DE LOS GRADERIOS PARA ESPECTADORES SENTADOS

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 así 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.



Fig. sacada de la dirección web <http://www.stage-sets.com/>

### 3.5.3 DETERMINACION DEL AFORO

#### **Localidades de pie**

##### ***Con zonas de paso:***

Máximo 47 espectadores por cada 10 m<sup>2</sup> (sin incluir la superficie ocupada por las zonas de paso).

##### ***Sin zonas de paso:***

Máximo 47 espectadores por cada 10 m<sup>2</sup> (sin incluir la superficie teórica ocupada por las zonas de paso).

#### **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**



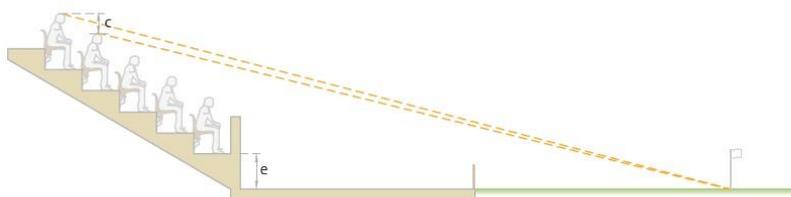
El número mínimo de localidades para sillas de ruedas se recomienda que sea de una localidad por cada 200 espectadores, con un mínimo de dos localidades por instalación. Se destinará una superficie de 1 m. x 1.25 m. por cada localidad.

### 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.



	c	Valor c
Absoluto mín.	0.06m	60
Recomendado mín.	0.09m	90
Óptimo	0.12m	120

Diagrama 6b:  
línea de visibilidad

- | Valla publicitaria
- Líneas de vista
- e Asientos elevados sobre el terreno de juego: mín. 1 m
- c Valor

Fig. sacada de a dirección web [www. http://campeondelsiglo.com/](http://campeondelsiglo.com/)

### 3.5.4 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.

### 3.5.5 SEPARACION DEL TERRENO DE JUEGO DE LOS 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 3m, 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.



# 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 adquirente, 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 EJECUCION 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 el 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 DE 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.

#### 4.1.3. 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 re ejecución 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 preestablecidas 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.

### *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

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.

## 4.2 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

### 4.2.1 PREINSCRIPCION 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 SO<sub>3</sub>, 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 m 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 desde 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.



# 5. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS



CÓDIGO Uds.	DESCRIPCION	ANCHURA	LONGITUD	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
-------------	-------------	---------	----------	--------	----------	--------	-------

**CAPITULO 00. TRABAJOS PREVIOS**

0,01	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 petanca			60		
		pista bolos cartagenos			330		
		pista bolos murcianos			330		
		pista caliche			210		
		juego rana/herradura			5		
					935	0,48 €	448,80 €

**CAPITULO 01.MOVIMIENTO DE TIERRAS**

1,01	M3	EXCAVACION APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSISTENCIA 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.					
			660	0,5			
					330	0,94 €	310,20 €
1,02	M3	SUBBASE DE ZAHORRA De subbase de zahorra natural, realizada con medios mecánicos, incluso compactado y refino de base en tongadas de 20cm comprendido extendido, regado y compactado al 95% proctor. Medido el volumen teórico ejecutado.					
			660	0,3			
					198	13,94 €	2.760,12 €



#### CAPITULO 02.CIMENTACION

2,01	M2	BASE GRADERIO Cimentación de losa de hormigón armado como base para la colocación de graderío prefabricado/portátil	20	0,35	1	120 €	120 €
------	----	--	----	------	---	-------	-------

#### CAPITULO 03.SANEAMIENTO

3,01	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	939 €	939 €
------	----	---	--	--	---	-------	-------

#### CAPITULO 04. ASFALTOS

4,01	M2	TRATAMIENTO CON HERBICIDA Aplicación herbicida sobre la zona en la que se instalará el asfalto.			953	0,26 €	247,78 €
------	----	--	--	--	-----	--------	----------

#### CAPITULO 05. RIEGO

5,02	ML	TB.POIETIAD50/10ATM MI de tubería de polietileno de alta densidad de D=90mm apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmosferas, 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 reeno de tierra procedente de excavación, totalmente colocada.	220		220	9,50 €	2.090,00 €
5,03	ML	TUB.POLIETIL.AD125/10ATM MI de tubería de polietileno de alta densidad de D=90mm apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmosferas, 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 reeno de tierra procedente de excavación, totalmente colocada.					



		x	9,50 €	
5,04	UD ARQUETA PARA ELECTROVALVULAS Arqueta según detalle 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.			
5		5	349,21 €	1.746,05 €
5,05	UD DEPOSITO ACUMULADOR DE AGUA Deposito de 16000 litros incluso excavación para ejecutar una solera para su apoyo.			
1		1	5.519 €	5.519 €
5,06	UD ASPERSORES EMERGENTES Sector de riego entre 40 y 360º 3504-PC. Aspersor sectorial y de círculo completo con retorno en a misa unidad 3504-PC-SAM : Aspersor sectorial y de círculo completo			
7		7	28,83 €	201,81 €

#### CAPITULO 06. EQUIPAMIENTO

6,01	UD BOLAS DE PETANCA Bolas de acero con carbono en acabado satinado con dureza de 150 Kg/mm2 de buen rodamiento.			
3		3	49,95 €	149,85 €
6,02	UD BOLICHE Boliche de de madera homologado FIPJP. Diámetro de 30 mm			
1		1	20 €	20 €
6,03	UD BOLA BOLOS CARTAGENOS Y BOLOS MURCIANOS Bola esférica de madera de palma o de jinjolero adornada con una serie de círculos concéntricos, de 1 cm. de separación y que a su vez sirven para facilitar el agarre de la misma. El diámetro oscila de entre 10 a 12 cm. y su peso de 750 g. a 1,050 g.			
2		2	50 €	100 €



6,04	UD BOLO Bolo de madera de abedul con base de metal conocida como argolla. Sus medidas son 45 cm de alto, 5 cm de diámetro y torneados siempre de la misma manera hecho a mano				
		9	80 €	720 €	
6,05	UD BOLO DECIMO. EMBOQUE Emboque se le conoce al decimo bolo realizado con madera de abedul y base de metal conocida como argolla, con un núcleo de metal la madera es torneada de distinta forma				
		2	90 €	180 €	
6,06	UD CALICHE Pieza cilíndrica de madera de pino con una altura de 20 cm y un diámetro de 3 cm, con terminaciones planas.				
		1	10 €	10 €	
6,07	UD MONEO Pieza de acero con forma cuadrada y de bordes redondeados de unos 8 cm de diagonal y de forma un poco ovalada.				
		1	8 €	8 €	
6,08	UD BOLO Elementos de madera de chopo o haya con forma troncocónica de una altura de 55 cm y base de 10 cm y en su cúspide el diámetro será de 4 cm				
		10	20 €	200 €	
6,09	UD BOLAS Realizadas de un material plástico				
		50	5 €	250 €	
6.1 0	UD VARILLA Varilla de acero de 1 m de largo y de 1 cm de grosor				
		1	10 €	10 €	



6,11	UD HERRADURA	Herradura de hierro forjado con unas dimensiones de 15 cm de largo, 10 cm de ancho y un grosor de 8 mm. Las herraduras son procedentes de antiguas de antiguas caballerizas			
	4		4	3 €	12 €
6,12	UD JUEGO DE LA RANA	Juego de la rana completo con los elementos forjados en hierro fundido y el mueble realizado en madera de pino barnizado. El juego incluye la rana, diez tejos o fichas,			
	1		1	120 €	120 €
6,13	ML PINO PARA CHAMBA				
	8		8	25 €	200 €
6,14	KG MARCAJE PISTA	Para el marcaje de pista utilizaremos yeso en polvo			
	50		50	55 €	2.750 €
6,15	UD CASETA VESTUARIOS	Caseta vestuarios, femenino y masculino separados, de hormigón prefabricadas en blanco, dimensiones 36x7 m			
	1		1	1.500 €	1.500 €
6,16	UD CASETA ALMACEN	Caseta de hormigón prefabricada de 32x6 m en blanco			
	1		1	65,13 €	787 €
6,17	UD GRADERIO PORTATIL				
			1	280 €	280 €



## CAPITULO 07. PAVIMENTO

7,01	M2 TIERRA	Tierra procedente de una piedra arcillosa que es exclusiva de la Sierra de Carrascoy. Ya mojada para una colocación directa en pista.			
	1		1	4,45 €	4,45 €
7,02	ML CERCADO DE MADERA DE PINO	Recinto cerrado de madera de pino de Suecia tratada con autoclave, de planta cuadrada o rectangular de 40 cm o tronco de palmera.			
	1			2,97 €	

## CAPITULO 08 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

8,01	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 €
8,02	UD CAJA GENERAL DE PROTECCION	De caja general de protección, para una intensidad nominal de 160a, construida con material aislante auto extingible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 160a de intensidad nominal, seccionador de neutro y bornes de conexión, colocada en el nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería, instalada y normas particulares. Suministradora. Medida la unidad instalada.			
	1		1	173,09 €	173,09 €
8,03	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-35 y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.			
	1		1	126,32 €	126,32 €
8,04	UD ARMARIO C.MANDO Y DISTRIB. 20 ELEM.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 al cuadro general.			
	1		1	21 €	21 €



8,05	M	DERIVACION DE PUESTA A TIERRA De derivación de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo de 16 mm <sup>2</sup> 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.					
			6		6	2,95 €	8,70 €
8,06	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 mm <sup>2</sup> de sección nominal incluso excavación, relleno p.p de ayudas de albañilería y conexiones, construidas según NTE/IEB-4 y REBT. Medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica.					
			6		6	3,70 €	22,20 €
8,07	UD	ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38X50X25 CM De arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25 cm formada por fabrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado, 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	110,44 €	110,44 €
8,08	UD	PICA DE PUESTA A TIERRA De pica de puesta a tierra formada por electrodo de acceso 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	115,49 €	115,49 €
8,09	UD	TORRE DE ALUMBRADO CAMPOS 20 MTS Suministro y colocación de torre metálica de iluminación de 18 m de altura mas barquilla para los proyectores, soportes de los mismos, escalera protegida de acceso protegido, línea de vida y pequeño material necesario, totalmente montada y funcionando.					
			x		x	115,59€	



# 6. ESTUDIOS DE GESTION DE RESIDUOS



## 6.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Por gestión de residuos se entiende, la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

En primer lugar, se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.

A continuación, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también, tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

Finalmente, se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases:

- Recogida selectiva de residuos generados y reducción de los mismos.
- Operaciones de segregación y separación en la misma obra.
- Almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado.
- Posibles tratamientos posteriores de valorización.
- Vertido controlado.

El contenido de este estudio se complementa con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma -.

En definitiva, el objeto de este estudio es dar respuesta a cuestiones como:

- ¿Qué residuos se generan?
- ¿Quién es el responsable de ellos en cada momento?
- ¿Qué se hace con lo generado?

Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres:

- Reducir.



- Reutilizar.
- Reciclar.

## 6.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

### **NORMATIVA COMUNITARIA**

Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.

Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.

Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.

Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

### **NORMATIVA ESTATAL**

R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción Y Demolición 2001-2006.

R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.

Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.

R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.

Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.



Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.

R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.

R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.

Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

### 6.3 IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Los posibles residuos generados que figuran a continuación, están codificados según la Lista Europea de Residuos, tal como se establece en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran, por tanto, un tratamiento especial.

#### NIVEL II

##### *RCD: NATURALEZA NO PETREA*

- Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01.
- Madera.
- Cobre, bronce, latón.
- Aluminio.
- Plomo.
- Zinc.
- Hierro y Acero.
- Estaño.
- Metales mezclados.
- Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
- Papel.
- Plástico.



-Vidrio.

-Materiales de construcción a partir de yeso, distintos a los del código 17 08 01.

*RCD: NATURALEZA PETREA*

-Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.

-Residuos de arena y arcilla.

-Hormigón.

-Ladrillos.

-Tejas y materiales cerámicos.

-Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

-De piedra tenemos RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03.

-Residuos biodegradables.

-Mezcla de residuos municipales.

-Potencialmente peligrosos y otras mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's).

- Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.

-Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

-Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

-Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.

-Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's.

-Materiales de aislamiento que contienen Amianto.

-Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas.

-Materiales de construcción que contienen Amianto.

-Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's.

-Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

-Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's.



- Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's.
- Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
- Tierras y piedras que contienen SP's.
- Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
- Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
- Absorbentes contaminados (trapos,...).
- Aceites usados (minerales no clorados de motor,...).
- Filtros de aceite.
- Tubos fluorescentes.
- Pilas alcalinas y salinas
- Pilas botón.
- Envases vacíos de metal o plástico contaminado.
- Sobrantes de pintura o barnices.
- Sobrantes de disolventes no halogenados.
- Sobrantes de desencofrantes.
- Aerosoles vacíos.
- Baterías de plomo.
- Hidrocarburos con agua.
- RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03.



Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso (según PNGRCD 2001-2006, CCAA: Madrid)	T Toneladas de cada tipo de RC (T total x %)
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>			
1. Asfalto	17 03	5	1.24
2. Madera	17 02	4	0.99
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04	2,5	0.62
4. Papel	20 01	0,3	0.07
5. Plástico	17 02	1,5	0.37
6. Vidrio	17 02	0,5	0.12
7. Yeso	17 08	0,2	0.04
Total estimación (t)			3.45
<b>RC: Naturaleza pétreo</b>			
1. Arena, grava y otros áridos	01 04	4	0.99
2. Hormigón	17 01	12	2.98
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01	54	13.41
4. Piedra	17 09	5	1.24
Total estimación (t)			18.62
<b>RC: Potencialmente peligrosos y otros</b>			
1. Basura	20 02 -20 03	7	-----



2. Potencialmente peligrosos y otros	07 - 08 01 - 13 02 - 13 07 14 06 - 15 01 - 15 02 - 16 01 16 06 - 17 01 17 02 - 17 03  17 04 - 17 05 - 17 06 - 17 08 17 09 - 20 01	4	-----
Total estimación (t)			-----

Estimación del volumen de los RC según el peso evaluado:

T	d	V
toneladas de residuo	densidad entre 1,5 y 0,5 t/ m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> volumen residuos (T / d)
24.85	1	24.85

Este último paso se realizará para cada tipo de RC identificado.

#### 6.4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD), que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen. También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular, disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD. Medidas a adoptar para prevenir la generación de RCD.

si	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
si	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
si	Aligeramiento de los envases



si	Envases plegables: cajas de cartón, botellas,...
si	Optimización de la carga en los palets
si	Suministro a granel de productos
si	Concentración de los productos
si	Utilización de materiales con mayor vida útil
si	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
si	Otros (indicar)

### 6.5 MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición se separan en fracciones cuando la cantidad prevista así lo obligue. Estas fracciones se almacenarán en recipientes independientes para cada tipo. Esta separación la realizará preferentemente el poseedor de los residuos, y si no fuera técnicamente posible, la realizará el gestor de residuos en las instalaciones adecuadas.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

NO	Hormigón.....: 80 t.
NO	Ladrillos, tejas, cerámicos...: 40 t.
NO	Metal .....: 2 t.
NO	Madera .....: 1 t.
NO	Vidrio .....: 1 t.
NO	Plástico .....: 0,5 t.
NO	Papel y cartón .....: 0,5 t.

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
si	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos



si	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

### **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se entregarán a un gestor autorizado de residuos peligrosos. Los residuos no peligrosos se gestionarán de la siguiente forma: Código LER, descripción y unidad de medida.

#### MEDIDAS PARA A REUTILIZACION DE LOS RESDIUOS

Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN	
	No se prevé operación de reutilización alguna
si	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
si	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
si	Reutilización de materiales cerámicos
si	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
si	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (indicar)
VALORACIÓN	
	No se prevé operación alguna de valoración en obra
si	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía



	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
Si	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
Si	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
Si	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
si	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)
<b>ELIMINACIÓN</b>	
	No se prevé operación de eliminación alguna
Si	Depósito en vertederos de residuos inertes
Si	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
si	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
	Otros (indicar)

### **PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **CON CARÁCTER GENERAL**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### **GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones vigentes en cada comunidad.



### *CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS*

Es obligación del contratista proporcionar a la dirección facultativa de la obra y a la propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

### *LIMPIEZA DE LAS OBRAS*

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### *COMPRA Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES*

- Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.

### *CON CARÁCTER PARTICULAR*

Para los derribos, se realizarán actuaciones previas, tales como, apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes peligrosas, tanto de la propia obra como de los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes o peligrosos, tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.)

Seguidamente, se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería y demás elementos que lo permitan.

Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1m<sup>3</sup>, o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan



las ordenanzas municipales de la localidad de Lorca. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos, debe figurar la siguiente información del titular:

- Razón social.
- CIF
- Teléfono del titular del contenedor o envase.
- Número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio. En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso, el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental, los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así. La gestión (tanto documental, como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.



Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales de Lorca.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, Anexo II, lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la Prevención y Reducción de la Contaminación del Medio Ambiente producida por el Amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos de tipo hormigón, y dispondrán de recipientes específicos.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.</p> <p>Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
	<p>El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
	<p>En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc....</p> <p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente</p>



	<p>durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.</p>
	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.</p> <p>Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.</p>
	<p>En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.</p>
	<p>Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación.</p> <p>Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados.</p> <p>La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera,...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.</p> <p>Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.</p> <p>Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.</p> <p>Para aquellos RC (tierras, pétreos,...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.</p>
	<p>La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.</p>



	<p>Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".</p>
	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.</p>
	<p>Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros.</p> <p>Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.</p>



# 7. ESTUDIO BASICO 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 Pista de Juegos Tradicionales en cualquier término municipal, tal y como exige el Código Técnico de la Edificación.



# 8. PLANOS



#### RELACION DE PLANOS:

1. PLANO DE COTAS PETANCA
2. PLANO DE COTAS CALICHE
3. PLANO DE COTAS JUEGO BOLOS MURCIANOS
4. PLANO DE COTAS JUEGO BOLOS CARTAGENEROS
5. PLANO COTAS JUEGO DE LA RANA Y JUEGO DE LA HERRADURA
6. PLANO SECCIONES PISTA PETANCA
7. PLANO SECCIONES PISTA CALICHE
8. PLANO SECCIONES BOLOS MURCIANOS
9. PLANO SECCIONES BOLOS CARTAGENEROS
10. PLANO LOSA CIMENTACION GRADAS Y CASSETAS
11. PLANO GRADAS PORTATILES
12. PLANO CERRAMIENTO DEL RECINTO
13. PLANO TORRE ILUMINACION TIPO



# 9. DIAGRAMA DE TIEMPOS



ACTIVIDAD	COMIENZO	FINAL	HORAS	OCT.	NOV.	DIC.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.
Proyecto Final de Grado	Octubre 2015	Octubre 2016	795												
Búsqueda de Información	Octubre	Noviemb.	80												
Visitas a Pistas de juegos	Noviemb.	Diciembre	10												
Redacción del Proyecto Guía	Diciembre	Marzo	220												
Planos del Proyecto Guía	Febrero	Junio	200												
Redacción Proyecto Ejemplo	Marzo	Septiemb.	125												
Planos Proyecto Ejemplo	Junio	Septiemb.	120												
Maquetación y Diseño	Septiemb.	Octubre	40												



# 10. BIBLIOGRAFIA



## 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 Petanca

Federación Nacional de Petanca



En las numerosas visitas al Archivo Municipal de Cartagena, consulté los siguientes proyectos:

**Otros proyectos consultados:**

Proyecto Básico y Ejecución "Campo Grande Polideportivo Básico (CAM-1) Fase Finalización"  
Zona de La Vega, Benaoján (Málaga).

Memoria y Pliego de Condiciones del proyecto "Pistas de Atletismo" en Murcia.

Proyecto "Pistas de atletismo" de Alejandro Escribano

**Páginas web:**

[www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)

[museodeljuego.org](http://museodeljuego.org)

<https://historiasdecartagena.wordpress.com/>

[www.fepetanca.com](http://www.fepetanca.com)

[todopetanca.es](http://todopetanca.es)

[www.regmurcia.com](http://www.regmurcia.com)



Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



PROYECTO FINAL DE CARRERA

---

# GUIA PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS, JUEGOS TRADICIONALES Y PROYECTO EJEMPLO

TOMO II

---

EN MURCIA

---

TUTOR: GABRIEL A. ROS AGUILERA

LOURDES ALGUACIL TORRES



Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres





Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres



# 0.ÍNDICE



1. MEMORIA	8
1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	8
1.1.1 ANTECEDENTES	9
1.1.2 INFORMACION PREVIA	9
1.1.3 DESCRIPCION CONSTRUCTIVA	11
1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA	12
1.2.1 PISTAS DE BOLOS Y RECINTO	14
1.2.2 CERRAMIENTO CON MALLA DE SIMPLE TORSION	16
1.3 JUSTIFICACION DE LA NORMATIVA	16
1.3.1 NORMATIVA APLICABLE	16
1.3.2 CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO	18
1.3.2.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL	18
1.3.2.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENCIO	20
1.3.2.3 SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD	21
1.3.2.4 SALUBRIDAD	23
1.3.2.5 PROTECCION CONTRA EL RUIDO	24
1.3.2.6 AHORRO DE ENERGIA	24
1.3.2.7 CARACTERISTICAS DE LOS ACCESOS Y SALIDAS	25
1.3.3 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS Y DISPOSICIONES	26
1.4 MEMORIA DE INSTALACIONES	28
1.4.1 ILUMINACION	28
1.4.2 RIEGO	28
1.4.3 VESTUARIOS Y ASEOS	29
1.4.4 RED DE DRENAJE	29
1.4.5 MEGAFONÍA	31
1.4.5.1 INSTALACION MEGAFONIA RECINTOS ABIERTOS	32
1.5 CARACTERISTICAS DE LAS GRADAS	33
1.5.1 CONDICIONES DE LOS GRADERIOS PARA ESPECTADORES SENTADOS	33
1.5.2 DETERMINACION DEL AFORO	38
1.5.3 MEDIDAS DE PREVENCION DE VIOLENCIA	39
1.5.4 SEPARACION ENTRE TERRENO DE JUEGO Y ESPECTADORES	40



2.1 PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS	41
2.1.1 DISPOSICIONES GENERALES	43
2.1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS	44
2.1.3 DISPOSICIONES ECONOMICAS	63
2.2 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES	68
2.2.1 PRECRIPCIONES DE LOS MATERIALES	68
3. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	70
4. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS	86
4.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO	87
4.2 NORMATIVA DE APLICACION	88
4.2.1 NORMATIVA COMUNITARIA	88
4.3 IDENTIFICACION DE RESIDUOS GENERADOS	90
4.4 MEDIDAS PARA LA PREVENCION DE GENERACION DE RESIDUOS	95
4.5 MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE RESIDUOS	96
4.5.1 REUTILIZACION, VALORIZACION O ELIMINACION DE RESIDUOS	97
4.6 PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS	105
5. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	107
5.1 MEMORIA INFORMATIVA	108
5.1.1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO	108
5.1.2 CARACTERISTICAS DE LA OBRA	109
5.2 MEMORIA DESCRIPTIVA	111
5.2.1 TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA	111
5.2.2 SERVICIOS HIGIENICOS: VESTUARIO Y OFICINA DE OBRA	112
5.2.3 INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL	112
6. RELACION DE PLANOS	144
7. DIAGRAMA DE EJECUCION OBRA	146
8. BIBLIOGRAFIA	148



# 1. MEMORIA



## 1. MEMORIA

### 1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.1.1 ANTECEDENTES

##### **a) Agentes**

Con motivo de la realización del Proyecto Fin de Carrera de la titulación de Arquitectura Técnica, de la Universidad politécnica de Cartagena, se redacta el PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE UNA PISTA DE JUEGOS TRADICIONALES en el término municipal de Murcia, lindando con el Centro Comercial Zaraiche y la Avenida Juan Carlos Primero, parcela urbanizable, en plano se sitúa su ubicación exacta.

Procede a la redacción de dicho proyecto la alumna de Grado de Ingeniería de la Edificación, Lourdes Alguacil Torres, con DNI 15514414v, por encargo del Director responsable del Proyecto Fin de Carrera Especifico, D. Gabriel Ángel Ros Aguilera, perteneciente al departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena.

##### **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**

El recinto para Juegos Tradicionales, se sitúa en Murcia, en el Término Municipal.

##### **d) Orientación**

Hemos considerado una orientación norte-sur del campo de juego, considerando que es la mejor orientación a aplicar en esta situación.



### **1.1.2. INFORMACIÓN PREVIA**

#### **Entorno, composición morfológica, linderos y accesos**

##### **Situación**

Se trata de un terreno en el término municipal de Murcia, lindando con el Centro Comercial Zاراiche y la Avenida Juan Carlos Primero, parcela urbanizable, en plano se sitúa su ubicación exacta.

##### **Forma**

La parcela donde se ubicará tiene forma poligonal, con ciertos desperfectos.

##### **Topografía**

La parcela tiene forma poligonal. El terreno tiene una superficie plana, sin ningún tipo de irregularidad.

##### **Servidumbres**

Se conoce que no existen servidumbres aparentes.

##### **Condiciones Urbanísticas**

Se trata de una parcela clasificada como suelo urbano, destinado para equipamiento de uso preferente, administrativo, socio-cultural-religioso, educativo, sanitario y deportivo, según el Plan General de Ordenación Municipal.

##### **Superficie**

Superficie útil de la pista de la pista es de: 3005.302 m<sup>2</sup>

### **1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **Tipología y uso**



El uso de la pista es, única y exclusivamente, para lo que está diseñada, que es la práctica de los juegos tradicionales de bolos.

### **1. SISTEMA DE PAVIMENTACION DE LAS PISTAS**

Las pistas de bolos estarán realizadas con arena de carrascoy de unos 20 cm de espesor, compactadas y regadas.

### **2. SISTEMA DE PAVIMENTACION DEL RESTO DEL RECINTO**

La pavimentación del resto del recinto donde se vayan a poner casetas se realizara con losas de hormigón y todo el resto con arena de albero.

### **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.

### **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.

#### 1.1.4 CUADRO DE SUPERFICIES

##### ***Cuadro de superficies, dimensiones***

##### **1. Pista de bolos cartageneros y bolos murcianos**

Ambos juegos tradicionales tienen una pista con las mismas dimensiones. La pista se define como un rectángulo en el que encontramos diferentes zonas marcadas a una distancia concreta. La longitud total de la pista en nuestro caso será de 5 metros entre cada línea de bolos.

##### **3. Pista de petanca**

La pista para la realización del juego de la petanca es de dimensiones conocidas y que se rigen por el Reglamento de Petanca. La pista se define como un rectángulo de 15 m de longitud y 4 m de ancho. Sin embargo para otras competiciones las federaciones otorgan como medidas mínimas para el rectángulo 13 m de longitud y 3 m de anchura.

##### **4. Pista de caliche**

La pista para jugar a este juego tradicional, al igual que las demás es un rectángulo, de 25 m de longitud y 3 m de anchura, por lo general se suelen dejar 7 metros más de longitud para que el tirador se prepare para lanza.

Para facilitar el desarrollo y la seguridad del juego por parte de jugadores y la visión de los espectadores, alrededor del campo de juego de todas las pistas 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.



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. Todas las líneas que delimitan al campo forman parte de terreno de juego.

<b>ESTANCIA</b>	<b>M2</b>
CAFETERIA	188,72
ASEOS/VESTUARIOS	52
ALMACEN	65,13
PISTA BOLOS CARTAGENEROS	330
PISTA BOLOS MURCIANOS	330
PISTA CALICHE	210
PISTA PETANCA	60
JUEGO DE LA RANA	2

## 1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

En el presente proyecto se describen las obras a realizar indicándose los materiales a utilizar.

### **ACTUACIONES PREVIAS**

#### **Replanteo**

Antes del inicio de las obras propiamente dichas, se efectuará un replanteo del terreno de juego para situarlo de acuerdo con el plano de emplazamiento y las mediciones deseadas.

Para ello, se utilizan aparatos de precisión apropiados para el caso, marcándose los vértices del campo así como sus ejes principales y todas aquellas referencias que puedan servir de apoyo, en caso de que se perdieran las cotas puntuales. Igualmente se levanta un plano de



cotas y niveles iniciales antes de proceder a la excavación, para poder ubicar ésta exactamente una vez ejecutada.

Se marca una cota de referencia en un punto que no sufra variación durante todas las posteriores comprobaciones, se señalizan mediante estacas de madera de sección cuadrada de 4x4 cm, las cuales quedarán bien visibles, para lo cual se pintarán de un color que destaque.

Una vez realizado el replanteo inicial, se firma el acta correspondiente por parte de la dirección facultativa, la propiedad y el constructor. A partir de la firma de dicho acta, empieza a contar el plazo de ejecución acordado.

Entre la firma del contrato entre la propiedad y el constructor, y la firma del acta de replanteo no pueden transcurrir más de 7 días naturales, debiendo el constructor indicar por escrito, el día previsto para efectuar el replanteo.

### **Movimiento de tierras**

De forma previa al movimiento de tierras, se procede a la detección de las instalaciones subterráneas que pudiesen encontrarse ocultas en la zona de actuación, tras la demolición o derribo.

El movimiento de tierras, excavación o compensación de tierras, se realiza con la maquinaria apropiada en su capacidad al volumen de las obras a ejecutar.

Sobre la explanada del campo actual se ejecuta rasanteo. A la vez que se excava el terreno de juego, se establece una pendiente a dos aguas en el terreno excavado, esta será del 0.7% hacia los lados largos del campo. Además se realiza una excavación en zanja para ubicación de los tubos de saneamiento, tanto los principales como los secundarios, la longitud será la indicada en los planos, y tendrán la misma pendiente que el resto del campo.

Una vez nivelado el terreno resultante, se compacta al 95% P.M, debiendo compactarse y enrasar también, los fondos de excavación de las zanjas. Se aplicará un tratamiento a la superficie existente, con un herbicida químico de contacto, que evitará el nacimiento de las malas hierbas que pudiesen contaminar la obra a construir.



Por tanto, el proyecto se adapta en su mayor parte a la topografía existente, sin embargo para conformar las plataformas de la pista de atletismo se prevén movimientos realizados con máquina.

Además se deberá realizar la excavación de la cimentación de las casetas de vestuarios, aseos, almacenes y bar.

En todos aquellos puntos en los que se detecte algún tipo de blandón o presencia de escombros que pueda producir asientos en los pavimentos, se ejecutará una excavación adicional suficiente, procediéndose a rellenar y compactar hasta enrasar con el fondo de caja. a para que pueda servir de apoyo.

#### Saneamiento y drenaje

El drenaje de las pistas se realizara de forma natural, con la simple inclinación del terreno de las pistas. Ya que al ser un material como la arena no es necesario evacuar el exceso de agua, también teniendo en cuenta la climatología del lugar.

### **1.2.1. PISTAS DE BOLOS Y RECINTO**

#### **TRABAJOS PREVIOS**

##### **Formación de pendientes**

Excavación y posterior re perfilado del terreno existente, mediante maquinaria adecuada, para formación de pendientes reglamentarias, transporte a vertedero de las tierras y compactación de la superficie resultante mediante rulo autopropulsado, sin aportación de áridos, hasta el 90% Próctor Modificado.

Se prestara mucha atención a la formación de pendiente del recinto ya que la evacuación de aguas será de forma natural.

##### **Preparación de las pistas**

Bolos murcianos y bolos cartageneros



Primeramente se pone una capa de polvo de pórfido de unos 10 cm de espesor. Encima se echa otra capa de tierra colorada de Sangonera de 10 cm y finalmente se cubre con otros 10 cm de una tierra llamada de la Cresta del Gallo que es la que da a la pista la consistencia necesaria para que la bola salir adecuadamente. Esta tierra de la Cresta procede de una piedra arcillosa que existe en la Sierra de Carrascoy, lugar conocido por la Cresta del Gallo y hay que mojarla para que se resquebraje y luego con una pala mecánica se va arañando y desmenuzando para transportarla a las pistas.

### *Petanca*

Debemos elegir un terreno llano. El primer paso para la construcción es excavar la tierra unos 20 cm de profundidad y retirarla. Seguidamente colocaremos un fieltro geotextil que impedirá el crecimiento de las hierbas .A continuación delimitaremos la superficie de juego protegida por el fieltro.

Ponga en el interior del agujero (grava 0/20: 1t700 / m<sup>3</sup>; unos 18.7 euros la tonelada). Una altura de 10 cm es suficiente. Nivelarla a groso modo. Si usted tiene miedo para que su armazón no resista la presión del nivelado, utilizando una compactadora vibratoria portátil. Recubrir esta capa de gravilla (grava 0/4: 1t600 / m<sup>3</sup>; unos 4<sup>o</sup>,5 euros la tonelada). Con una capa de 3cm es suficiente. Nivelar la capa con un rastrillo y una regla, o una gran tabla. Comprimirla de nuevo como en la etapa precedente.

Pase un rastrillo para borrar las huellas de la compactadora y destacar algunas gravillas. Para conseguir la grava contacte con una cantera o almacén de material de construcción próxima de su domicilio. Hay que contar que el suministro y el transporte nos pueden costar de 150 a 200 euros.

### **Arquetas registrables**

Construcción de arquetas registrables de dimensiones 40 x 40 x 80 cm., formadas por ladrillo macizo o bloque de hormigón, enlucidos interiormente con un mortero de cemento y arena, con tapa de fundición o acero galvanizado. Incluyendo tuberías de conexionado con las arquetas de hormigón polímero.



Incluyendo tuberías de conexión con las arquetas prefabricadas de hormigón polímero.

### **Colector de evacuación**

Construcción del colector de evacuación de aguas hasta el desagüe general, comprendiendo excavación por medios mecánicos de zanja de 0,40 metros de anchura y profundidad descendente, formación de lecho de arena de 10 cm. de espesor, colocación de tubo de P.V.C. con junta elástica de diámetro 315 mm., cubrición del tubo con arena, relleno de la zanja con los materiales procedentes de la excavación, compactación de los mismos y transporte de las tierras sobrantes a vertedero.

#### **1.2.2. CERRAMIENTO 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.

##### **1. 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.

##### **1. Sistema de cerramiento**

El cerramiento está 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.

#### **1.3. JUSTIFICACION DE LA NORMATIVA**



### 1.3.1 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.

### 1.3.2 CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO

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.

#### 1.3.2.1 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 1.23, de la Norma de Construcción Sismo resistente (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 siguientes zonas:

zonas:



(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<sup>2</sup>, 0.45 KN/m<sup>2</sup>, y 0.52 KN/m<sup>2</sup>, 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  $c_e$

Grado de aspereza 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) sacada 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 3.4 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
Coficiente eólico de presión, $c_p$	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coficiente eólico de succión, $c_s$	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	0,6	0,7

(Fig. 37) sacada del CTE

### 1.3.2.2 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 1, 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 [...]" .

### 1.3.2.3 SEGURIDAD DE UTILIZACION 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.





(Fig.38) sacada del CTE

Por otro lado, el riesgo admisible  $N_a$  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,

$C_2$ , coeficiente en función del tipo de construcción, conforma a la tabla 1.2 de SU 8.

$C_3$ , coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 de SU 8.

$C_4$ , coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 de SU 8.

$C_5$ , 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,

$C_2 = 1$  (estructura y cubierta de hormigón)

$C_3 = 1$  (contenido no inflamable)

$C_4 = 3$  (pública concurrencia)

$C_5 = 1$  (resto de edificios)

• **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.

#### 1.3.2.4 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 1.1, 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 [...]".

#### 1.3.2.5 PROTECCION CONTRA EL RUIDO

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

#### 1.3.2.6 AHORRO DE ENERGIA

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.

#### 1.3.2.7 CARACTERISTICAS 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.

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.

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.

### 1.3.3 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 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 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.

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 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 AL AIRE CALIENTE.

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

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.

#### 1.4 MEMORIA DE INSTALACIONES

##### 1.4.1 ILUMINACION

Colocaremos torres de iluminación en el exterior de las pistas de bolos y en el resto del recinto colocaremos farolas para la correcta iluminación del recinto.

Nº TORRES DE ILUMINACION= 12

Colocadas sobre las distintas pistas tal y como se indica en el plano.



Nº FAROLAS= 9

Colocadas en la totalidad del recinto tal y como se detalla en el plano.

#### 1.4.2 RIEGO

##### **MÉTODOS DE RIEGO**

##### *Riego*

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

En nuestro caso no utilizaremos instalaciones técnicas para el riego de la superficie de las pistas, ya que no necesitan un regado constante, se regara de forma manual según lo establecido en el mantenimiento de las pistas.

#### 1.4.3 VESTUARIOS Y ASEOS

Una pista para la realización de juegos tradicionales de bolos tienes que tener:

- Aseos-vestuarios para los jugadores y usuarios de las pistas.

#### 1.4.4 RED DE DRENAJE PISTAS DE BOLOS MURCIANOS Y BOLOS CARTAGENEROS

##### *Mediante rendijas de drenaje sin tuberías*

Consiste en realizar rendijas de drenaje sobre el subsuelo, es rendijas se realizaran a lo ancho de las pistas de tierra, 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.

#### 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 agua pueden ser recirculada para su utilización en el riego del terreno de juego, con lo que se ahorrará 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 sería 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 anti retorno 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.

#### 1.4.5 MEGAFONÍA

En nuestro caso en particular el recinto estará provisto del siguiente sistema de megafonía:

-micrófonos omnidireccionales tipo Jack, que no necesiten alimentación externa y se conecten a Jack monofónico por su otro extremo, precisarán que los pines 1 y 3 del conector XLR se



unan a la malla del cable, y de aquí a la masa del conector Jack (monofónico) del otro extremo. Si el conector es XLR, cada uno de sus tres pines se habrá de unir al mismo cable en ambos extremos.

- mesa de mezclas, utilizaremos una mesa básica, un mezclador.

-amplificadores; tiene la misión de llevar la débil señal de entrada (generada por el micrófono o por otros transductores) al nivel necesario para el altavoz.

- altavoces, utilizaremos 2, uno para la zona de pistas y otra para graderío. Básicamente, un altavoz es un transductor o conversor de energía eléctrica en energía acústica. Es decir, el altavoz recibe del amplificador señales eléctricas correspondientes a una determinada información de audio y, por procedimientos muy variados, las transforma en las variaciones de presión del aire circundante correspondientes a esas señales.

#### 1.4.5.1 INSTALACION DE MEGAFONIA EN RECINTOS ABIERTOS

##### Características acústicas

La difusión del sonido se caracteriza preferentemente por el sonido directo que se propaga desde los altavoces hasta los oyentes, con lo cual la potencia de los amplificadores es de suma importancia.

La reflexión es poco importante, mientras que sí lo son los fenómenos meteorológicos que influyen en la propagación.

##### Influencia de los factores meteorológicos

Acción del viento: el desplazamiento de masas de aire influye en la facilidad de audición; la recepción se ve favorecida cuando los oyentes se hallan en la dirección en que sopla el viento (sotavento).

Si el lugar de la instalación es habitualmente ventoso y con vientos variables, es preferible instalar muchos altavoces de potencia limitada en vez de pocos y potentes.



Por otra parte, conviene instalar los altavoces a cierta altura, con el sonido dirigido hacia abajo para tener menos dispersión.

Acción de la temperatura y de la humedad atmosféricas: como ya se ha visto en el apartado 2 («El sonido»), la temperatura influye en la velocidad del sonido: con temperatura uniforme (tiempo lluvioso o con niebla) se tiene una propagación uniforme y regular en todas las direcciones; en cambio, si la temperatura varía con la altura desde el suelo, varía también la velocidad del sonido y la propagación, por tanto, no es regular. Como consecuencia de ello se tiene:

- Disminución del alcance cuando la temperatura va disminuyendo desde el suelo hacia lo alto (por ejemplo, con tiempo soleado durante el día o en la superficie del agua por la noche).
- Aumento del alcance cuando la temperatura aumenta desde el suelo hacia lo alto (por ejemplo, por la mañana o por la tarde con terreno húmedo o nieve fresca).

La temperatura también influye cuando varía el porcentaje de humedad relativa del aire:

- Mayor humedad da menor resistencia acústica del aire y, por tanto, mejor propagación.
- Baja humedad (clima de tipo desértico) da una propagación peor.

Acción de la lluvia, de la niebla y de la nieve: en general, estos fenómenos aumentan la atenuación respecto al tiempo ideal. Por ejemplo, la niebla con visibilidad de 50 m introduce una atenuación adicional de 2 dB/100 m a 1.000 Hz, que pasa a ser de 4 dB/100 m a 8.000 Hz.

Acción de la naturaleza del suelo: depende de la distinta característica de reflexión del sonido. La hierba proporciona una propagación mejor que un bosque, un campo de cereales o una muchedumbre.

La absorción debida a los diversos agentes atmosféricos afecta muy especialmente a las notas agudas, tan importantes para la inteligibilidad de la palabra, por lo que es preciso tener esto muy en cuenta en el momento de elaborar el proyecto.

## 1.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS GRADAS

### 1.5.1 CONDICIONES DE LOS GRADERIOS PARA ESPECTADORES SENTADOS



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.



Fig. sacada de la dirección web <http://www.stage-sets.com/>

En nuestro proyecto solo se colocaran un modulo de gradas.

#### 1.5.2 DETERMINACION DEL AFORO

##### **Localidades de pie**

###### **Con zonas de paso:**

Máximo 47 espectadores por cada 10 m<sup>2</sup> (sin incluir la superficie ocupada por las zonas de paso).

###### **Sin zonas de paso:**

Máximo 47 espectadores por cada 10 m<sup>2</sup> (sin incluir la superficie teórica ocupada por las zonas de paso).

##### **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 m. x 1.25 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.

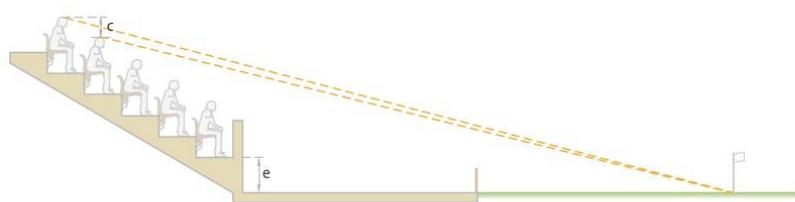


Diagrama 6b:  
línea de visibilidad

- | Valla publicitaria
- - - Líneas de vista
- e Asientos elevados sobre el terreno de juego: mín. 1 m
- c Valor

	c	Valor c
Absoluto mín.	0.06m	60
Recomendado mín.	0.09m	90
Óptimo	0.12m	120

Fig. sacada de a dirección web [www. http://campeondelsiglo.com/](http://campeondelsiglo.com/)

### 1.5.3 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.

#### 1.5.4 SEPARACION DEL TERRENO DE JUEGO DE LOS ESPECTADORES

En nuestro caso podemos eximir de disponer de elementos de separación ya que nuestros campos cumplen 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.



Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres





# 2. PLIEGO DE CONDICIONES



## 2. 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

## 2.1 PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

### 2.1.1 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.

#### 2.1.2 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 adquirente, 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 EJECUCION 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 el 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 DE 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.

#### 2.1.3. 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 toda 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 re ejecución 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 preestablecidas 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.

### *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

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.

## 2.2 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

### 2.2.1 PREINSCRIPCION 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 SO<sub>3</sub>, 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 m<sup>3</sup> 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 moto niveladora.



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 desde 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.



# 3 .MEDICIONES Y PRESUPUESTO



	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 00.TRABAJOS PREVIOS</b>						
<b>0.01</b>	<b>M2</b>	<b>LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO.CON MEDIOS MECANICOS</b>				
		DE LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE AS MATERIAS OBTENIDAS, MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.				
		PISTA PETANCA		60		
		PISTA BOLOS CARTAGENEROS		330		
		PISTA BOLOS MURCIANOS		330		
		PISTA CALICHE		210		
		JUEGO RANA/HERRADURA		5		
				935	0,48 €	448,80 €
<b>0.02</b>	<b>M2</b>	<b>NIVELACION TRACTOR LASSER</b>				
		EXCAVACION MECANICA DE ZANJAS DE SANAMIENTO,EN TERRENO DE CONSISTENCIA FLOJA, PORTERIOR RELLENO Y APISONADO DE TIERRA PROCENTE DE LA EXCAVACION Y P.P DE COSTES INDIRECTOS.				
		PISTAS		935		
		RECINTO		1333		
				2268	0,47 €	1.065,96 €
TOTAL CAPITULO 00.TRABAJOS PREVIOS						1.514,76 €



			LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 01.MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
<b>1.01</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACION APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA</b>						
		DE EXCAVACION DE APERTURA DE CAJA, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO PERFILADO DE FONDO HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 50 CM, MEDIDA EN PERFIL NATURAL.						
			660	0,5		330	0,94 €	310,20 €
<b>1.02</b>	<b>M3</b>	<b>SUBBASE DE ZAHORRA</b>						
		DE SUBBASE DE ZAHORRA NATURAL, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO COMPACTADO Y REFINO DE BASE EN TONGADAS DE 20CM COMPRENDIDO EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO AL 95% PROCTOR. MEDIDO EL VOLUMEN TEORICO EJECUTADO.						
			660	0,3		198	13,94 €	2.760,12 €
<b>1.03</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACION MECANICA DE ZANJAS DE SANEAMIENTO</b>						
		EXCAVACION MECANICA DE ZANJAS DE SANEAMIENTO, EN TERRENO DE CONSISTENCIA MEDIA, POSTERIOR RELLENO Y APISONADO DE TIERRA PROCEDENTE DE LA EXCAVACION Y P.P DE COSTES INDIRECTOS.						
		BOLOS MURCIANOS	74,1	0,5	0,45	16,6725		
		BOLOS CARTAG.	74,1	0,5	0,45	16,6725		
		PETANCA	16	0,5	0,45	3,6		
		CALICHE	35,6	0,5	0,45	8,01		
						44,955	0,94 €	42,26 €
<b>1.04</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO DE ZANJAS</b>						
		APORTE DE TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN PARA RELLENO DE ZANJAS, REALIZADO EN CAPAS DE 20 CM, INCLUSO EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTACIÓN. INCLUSO P.P DE MAQUINARIA Y MANO DE OBRA. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO				44,955		
						44,955	5,12 €	230,17 €
<b>1.05</b>	<b>M2</b>	<b>COMPACTACION SUPERFICIAL</b>						
		COMPACTACION SUPERFICIAL REALIZADA CON PISON MECANICO AL 95% PRÓCTOR, EN 20 CM DE PROFUNDIDAD INCLUSO P.P DE REGADO Y REFINO DE LA SUPERFICIE FINAL. MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.						



PISTA PETANCA	60		
PISTA BOLOS CARTAGENEROS	330		
PISTA BOLOS MURCIANOS	330		
PISTA CALICHE	210		
JUEGO RANA/HERRADURA	5		
	935	1,86 €	1.739,10 €

**1.06 M2 PERFILADO Y COMPACTACION DEL TERRENO**

PERFILADO Y LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO DANDO PENDIENTES TRANSVERSALES SEGÚN PROYECTO INCLUSO COMPACTACIÓN SUPERFICIAL DE LA MISMA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.

PISTAS	935		
RECINTO	1333		
	2268	0,45 €	1.020,60 €

TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.102,45 €



		LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 02.SANEAMIENTO</b>							
<b>2.01</b>	<b>UD</b>	<b>ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO</b>					
		ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO, REALIZADA SEGÚN ORDENANZA MUNICIPAL. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y PROBADA					
					1	948,00 €	948,00 €
<b>2.02</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETA REGISTRO 63X63X80 CM</b>					
		UD. ARQUETA DE REGISTRO DE 63X63X80 CM. REALIZADA CON FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO DE 1/2 PIE DE ESPESOR RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO 1/6, ENFOCADADA Y BRUÑIDA EN SU INTERIOR, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 N/MM2 Y TAPA DE HORMIGÓN ARMADO, S/NTE-ISS-50/51.					
					6	206,00 €	1.236,00 €
<b>2.03</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERIA PVC 150 MM Y SOLERA</b>					
		TUBERÍA DE PVC SANITARIA SERIE C, DE 160 MM DE DIÁMETRO Y 3.2 MM DE ESPESOR, UNIÓN POR ADHESIVO, COLOR GRIS, COLOCADA SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 N/MM2, Y CAMA DE ARENA, I/ P.P. DE PIEZAS ESPECIALES SEGÚN NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633					
					194	26,62 €	5.164,28 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 2. SANEAMIENTO</b>							<b>7.348,28 €</b>



			LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 03. CIMENTACION</b>								
<b>3.01</b>	<b>M2</b>	<b>BASE GRADERIO</b>						
		CIMENTACION DE LOSA DE HORMIGON ARMADO COMO BASE PARA LA COLOCACION DE GRADERIO PREFABRICADO/PORTATIL						
	2		20	11		220		
						440	5,00 €	2.200,00 €
<b>3.01</b>	<b>M2</b>	<b>BASE GRADERIO</b>						
		CIMENTACION DE LOSA DE HORMIGON ARMADO COMO BASE PARA LA COLOCACION DE GRADERIO PREFABRICADO/PORTATIL						
	2		5	3		15		
						30	5 €	150,00 €
TOTAL CAPITULO 03. CIMENTACION LOSAS								2.350,00 €



			LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 04. COMPACTACION</b>								
<b>4.01</b>	<b>M2</b>	<b>TRATAMIENTO CON HERBICIDA</b>						
		APLICACIÓN HERBICIDA SOBRE LA ZONA EN LA QUE SE INSTALARÁ EL ASFALTO.						
	1	TOTAL RECINTO				953	0,26 €	247,78 €
<b>4.02</b>	<b>M3</b>	<b>ZAHORRA ARTIFICIAL EN SUBBASE</b>						
		BASE DE PAVIMENTO MEDIANTE RELLENO A CIELO ABIERTO, CON ZAHORRA NATURAL CALIZA, Y COMPACTACIÓN AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO CON BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL.						
		PISTAS				935		
						935	21,60 €	20.196,00 €
		TOTAL CAPÍTULO 4. COMPACTACION						20.443,78 €



		LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 05. RIEGO</b>							
<b>5.01</b>	<b>ML</b>	<b>TB.POLIETILENO50/10ATM</b>					
		ML DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADDE D=90MM APTA PARA USO ALIMENTARIO, PARA PRESION DE TRABAJO DE 10 ATMOSFERAS, INCLUSO P.P DE PIEZAS ESPECIALES, JUNTA, EXCAVACION, CAMA DE ARENA DE 20 CM, RASANTE DE LA MISMA, COLOCACION DE LA TUBERIA , RELLENO DE ARENA DE 15 CM Y Y TERMINACION DE REENO DE TIERRA PROCEDENTE DE EXCAVACION, TOTAMENTE COLOCADA Y CON GRIFO DE ACCESO PARA EL RIEGO DE LAS PISTAS.					
		PISTAS	74		74		
		RECINTO	52		52		
					126	9,50 €	1.197,00 €
<b>5.2</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETA PARA ELECTROVALVULAS</b>					
		ARQUETA SEGÚN DETALE ALOJAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DESCRITOS, REALIZADA EN OBRA CON BASE DE HORMIGON, DRENAJE, TAPA LAGRIMADA CON CERRADURA ACCESORIOS DE GAVANIZADO, ANCLAJES Y DADO DE HORMIGON.					
					1	349,21 €	349,21 €
<b>5.3</b>	<b>UD</b>	<b>SISTEMA TRATAMIENTO DE AGUA</b>					
		DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS. INSTALACIÓN DE RAYOS ULTRAVIOLETA DEFINIDA POR LA D.T. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA					
					1	1.200,0 €	1.200,00 €
<b>5.3</b>	<b>UD</b>	<b>MANGUERA RIEGO MANUAL DE LAS PISTAS</b>					
		MANGUERA DE 5 CAPAS DE 15 M Y 15 MM DE DIÁMETRO. CUENTA CON REFUERZO PATENTADO NTS (NO TORSION SYSTEM) QUE ELIMINA LA FORMACIÓN DE NUDOS Y ESTRANGULACIONES. ALTA RESISTENCIA A LA PRESIÓN, PROTECCIÓN ANTI-UV Y PROTECCIÓN ANTI-ALGAS. INTERIOR GRIS, EXTERIOR VERDE OSCURO CON GRIP ERGONÓMICO. TEMPERATURA DE EMPLEO DE -20°C A +60°C. INCLUYE LANZA, CONECTORES RÁPIDOS Y CONECTOR A GRIFO.					
					3	29,95 €	89,85 €
TOTAL CAPÍTULO 05. RIEGO							2.836,06 €



	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 06 INSTALACION ELECTRICA</b>						
<b>6.01 UD ACOMETIDA ELECTRICA</b>	<p>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</p>					
1				1	322,72	
				1	€	<u>322,72 €</u>
<b>6.02 UD CAJA GENERAL DE PROTECCION</b>	<p>DE CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA UNA INTENSIDAD NOMINAL DE 160A., CONSTRUIDA CON MATERIAL AISLANTE AUTO EXTINGUIBLE, CON ORIFICIOS PARA CONDUCTORES, CONTENIENDO TRES CORTACIRCUITOS FUSIBLES DE 160A. DE INTENSIDAD NOMINAL, SECCIONADOR DE NEUTRO Y BORNES DE CONEXIÓN, COLOCADA EN NICHOS MURALES, 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</p>					
1				1	173,06	
				1	€	<u>173,06 €</u>
<b>6.03 UD INSTALACION MODULAR SEPARADA DE CONTADOR TRIFASICO</b>	<p>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.</p>					
1				1	128,00	
				1	€	<u>128,00 €</u>
<b>6.04 UD ARMARIO C.MANDO Y DISTRIB. 20 ELEM. PLASTICO EMPOTRADO</b>	<p>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</p>					
1				1		
				1	20,84 €	<u>20,84 €</u>



<b>6.05</b>	<b>M</b>	<b>DERIVACION DE PUESTA A TIERRA</b> 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	<u>2,95 €    17,70 €</u>
<b>6.06</b>	<b>M</b>	<b>CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COBRE DESNUDO 35 MM2</b> 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	<u>9,33 €    55,98 €</u>
<b>6.07</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 38X50X25 CM</b> 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 SOBANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IEP-6 Y REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
			1	1	110,44
				1	<u>€    110,44 €</u>
<b>6.08</b>	<b>UD</b>	<b>PICA DE PUESTA A TIERRA</b> 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	115,49
				1	<u>€    115,49 €</u>
<b>6.09</b>	<b>UD</b>	<b>LUMINARIA TIPO FAROLA</b> LUMINARIA PARA ILUMINACIÓN VIAL. DISPONE DE REFLECTOR DE ALUMINIO DE ALTA PUREZA Y CIERRE CON VIDRIO TEMPLADO PLANO.IP 66 PARA EL GRUPO ÓPTICO. CABEZAL HÁBIL PARA POTENCIAS COMPRENDIDAS ENTRE 45W Y 400W, CON PORTALÁMPARAS E27, E40, G12 O PGZ12 SEGÚN EL TIPO DE LÁMPARA. EQUIPOS MAGNÉTICOS INCORPORADOS: VOSSLOH, ELT.			
				8	296,16
				8	<u>€    2.369,28 €</u>
<b>6.10</b>	<b>UD</b>	<b>TORRE ALUMBRADO</b> 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			



	12		
	12	<u>1.475 €</u>	<u>17.700,00 €</u>
TOTAL CAPITULO 06. INSTALACION ELECTRICA			21.013,51 €

	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 07. EQUIPAMIENTO</b>						
<b>7.01 UD BOLAS DE PETANCA</b>	BOLAS DE ACERO CON CARBONO EN ACABADO SATINADO CON DUREZA DE 150 KG/MM2 DE BUEN RODAMIENTO.					
	3			3	<u>19,95 €</u>	<u>59,85 €</u>
<b>7.02 UD BOLICHE</b>	BOLICHE DE DE MADERA HOMOLOGADO FIPJP. DIAMETRO DE 30 MM					
	1			1	<u>15,00 €</u>	<u>15,00 €</u>
<b>7.03 UD BOLA BOLOS CARTAGENOS Y BOLOS MURCIANOS</b>	BOLA ESFERICA DE MADERA DE PALMA O DE JINJOLERO ADORNADA CON UNA SERIE DE CÍRCULOS CONCÉNTRICOS, DE 1 CM. DE SEPARACIÓN Y QUE A SU VEZ SIRVEN PARA FACILITAR EL AGARRE DE LA MISMA. EL DIÁMETRO OSCILA DE ENTRE 10 A 12 CM. Y SU PESO DE 750 G. A 1,050 G.					
	2			2	<u>50,00 €</u>	<u>100,00 €</u>
<b>7.04 UD BOLO</b>	BOLO DE MADERA DE ABEDUL CON BASE DE METAL CONOCIDA COMO ARGOLLA. SUS MEDIDAS SON 45 CM DE ALTO, 5 CM DE DIAMTRO Y TORNEADOS SIEMPRE DE LA MISMA MANERA HECHO A MANO					
	9			9	<u>20,00 €</u>	<u>180,00 €</u>
<b>7.05 UD BOLO DECIMO. EMBOQUE</b>	EMBOQUE SE LE CONOCE AL DECIMO BOLO REAIZADO CON MADERA DE ABEDUL Y BASE DE METAL CONOCIDA COMO ARGOLLA, CON UN NUCLEO DE METAL LA MADERA ES TORNEADA DE DISTINTA FORMA					
	2			2	<u>20,00 €</u>	<u>180,00 €</u>
<b>7.06 UD CALICHE</b>	PIEZA CILINDRICA DE MADERA DE PINO CON UNA ALTURA E 20 CM Y UN DIAMETRO DE 3 CM, CON TERMINACIONES PLANAS.					
	1			1	<u>10,00 €</u>	<u>10,00 €</u>
<b>7.07 UD MONEO</b>	PIEZA DE ACERO CON FORMA CUADRADA Y DE BORDES REDONDEADOS DE UNOS 8 CM DE DIAGONAL Y DE FORMA UN POCO OVALADA.					
	1			1	<u>8,00 €</u>	<u>8,00 €</u>



<b>7.08</b>	<b>UD</b>	<b>BOLO</b> ELEMENTOS DE MADERA DE CHOPO O HAYA CON FORMA TRONCOCONICA DE UNA ALTURA DE 55 CM Y BASE DE 10 CM Y EN SU CUSPIDE EL DIAMETRO SERA DE 4 CM			
			10	20,00 €	200,00 €
<b>7.09</b>	<b>UD</b>	<b>BOLAS</b> REALIZADAS DE UN MATERIAL PLASTICO			
			50	5,00 €	250,00 €
<b>7.10</b>	<b>UD</b>	<b>VARILLA</b> VARILLA DE ACERO DE 1 M DE LARGO Y DE 1 CM DE GROSOR			
			1	10,00 €	10,00 €
<b>7.11</b>	<b>UD</b>	<b>HERRADURA</b> HERRADURA DE HIERRO FORJADO CON UNAS DIMENSIONES DE 15 CM DE LARGO, 10 CM DE ANCHO Y UN GROSOR DE 8 MM. LAS HERRADURAS SON PROCEDENTES DE ANTIGUAS DE ANTIGUAS CABALLERIZAS			
			4	3,00 €	12,00 €
<b>7.12</b>	<b>UD</b>	<b>JUEGO DE LA RANA</b> JUEGO DE LA RANA COMPLETO CON LOS ELEMENTOS FOJADOS EN HIERRO FUNDIDO Y EL MUEBLE REALIZADO EN MADERA DE PINO BARNIZADO. EL JUEGO INCLUYE LA RANA, DIEZ TEJOS O FICHAS,			
			1	120,0 €	120,00 €
<b>7.13</b>	<b>ML</b>	<b>PINO PARA CHAMBA O TRONCO DE PALMERA</b> SUMINISTRO Y COLOCACION DE TRONCO DE PINO DE DIAMETRO DE 50 CM DE PARA CHAMBA O TROCO DE PALMERA.			
			8	25,00 €	200,00 €
<b>7.14</b>	<b>KG</b>	<b>MARCAJE PISTA</b> SUMINISTRO DE YESO EL POLVO, PARA EL MARCAJE DE PISTA.			
			50	55,00 €	2.750,00 €
<b>7.15</b>	<b>UD</b>	<b>GRADERIO PORTATIL</b> SUMINISTRO Y MONTAJE DE GRADA DESMONTABLE DISEÑADA ESPECIALMENTE PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DE CAPACIDAD DE CUALQUIER TIPO DE INSTALACIÓN, TANTO PARA RECINTOS CERRADOS COMO PARA INSTALACIONES AL AIRE LIBRE. LAS MEDIDAS SE ADECUAN A LAS NECESIDADES DEL CLIENTE. ESTÁ COMPUESTA POR UN CONJUNTO DE MÓDULOS QUE PERMITEN QUE EL MONTAJE DEL CONJUNTO SEA RÁPIDO Y SENCILLO.			
			2	280,0 €	560,00 €
TOTAL CAPITULO 07. EQUIPAMIENTOS					4.654,85 €



	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 08. PAVIMENTO</b>						
<b>8.01</b>	<b>M2</b>	<b>TIERRA</b>				
	TIERRA PROCEDENTE DE UNA PIEDRA ARCILLOSA QUE ES EXCLUSIVA DE LA SIERRA DE CARRASCOY. YA MOJADA PARA UNA COLOCACION DIRECTA EN PISTA.					
	1			1	4,45 €	4,45 €
<b>8.02</b>	<b>ML</b>	<b>CERCADO DE MADERA DE PINO</b>				
	RECINTO CERRADO DE MADERA DE PINO DE SUECIA TRATADA CON AUTOCLAVE, DE PLANTA CUADRADA O RECTANGULAR DE 40 CM O TRONCO DE PALMERA.					
	1	96		96		
				96	2,97 €	285,12 €
TOTAL CAPITULO 08. PAVIMENTOS						289,57 €



		LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 09. CERRAMIENTO Y CARPINTERIA</b>							
<b>9.01</b>	<b>M</b>	<b>MALLA METÁLICA DE SIMPLE TORSIÓN PARA CERRAMIENTO DEL RECINTO 3 M ALTURA</b>					
		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	219,48	
						219,48	<u>23,18 €</u>
							<u>5.087,55 €</u>
<b>TOTAL CAPITULO 09.CARPINTERIA Y CERRAMIENTO</b>							<b>5.377,12 €</b>



			LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 10. VARIOS</b>								
<b>10.01</b>	<b>UD</b>	<b>CASETA VESTUARIOS</b>						
		CASETA VESTUARIOS, FEMENINO Y MASCULINO SEPARADOS, PREFABRICADAS EN BLANCO, DIMENSIONES 36X7 M SUMINISTRADA Y COLOCADA POR EMPRESA PREDES						
						1	1.500 €	1.500,00 €
<b>10.02</b>	<b>UD</b>	<b>CASETA ALMACEN</b>						
		CASETA PREFABRICADA DE 32X6 M EN BLANCO, SUMINISTRADA Y COLOCADA POR EMPRESA PREDES						
						1	1.500 €	1.500,00 €
<b>10.03</b>	<b>UD</b>	<b>CASETA CAFETERIA</b>						
		CASETA PREFABRICADA BAR, SUMINISTRADA Y COLOCADA POR EMPRESA PREDES						
						1	9.000 €	9.000,00 €
<b>10.04</b>	<b>UD</b>	<b>MEGAFONIA</b>						
		ALTAVOZ PORTÁTIL DE 8 PULGADAS Y 400W DE PICO,1 MICRÓFONO DE MANO INALÁMBRICO Y 1 MICRO DE MANO DE CABLE INCLUIDOS.BATERÍA CON DURACIÓN DE ENTRE 3 Y 5 HORAS.BLUETOOTH Y REPRODUCTOR USB CON MANDO A DISTANCIA.RUEDAS Y ASA PARA FACILITAR EL TRANSPORTE						
						1	189,0 €	189,00 €
TOTAL CAPITULO 10. VARIOS								12.189,00 €



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO RESUMEN	IMP/EURO
0 CAPITULO 00.TRABAJOS PREVIOS	1.514,76 €
1 TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	6.102,45 €
2 TOTAL CAPÍTULO 02. SANEAMIENTO	7.348,28
3 TOTAL CAPITULO 03. CIMENTACION LOSAS	2.350,00 €
4 TOTAL CAPÍTULO 04. COMPACTACION	20.443,78 €
5 TOTAL CAPÍTULO 05. RIEGO	2.836,06 €
6 TOTAL CAPITULO 06. INSTALACION ELECTRICA	21.013,51 €
7 TOTAL CAPITULO 07. EQUIPAMIENTOS	4.654,85 €
8 TOTAL CAPITULO 08. PAVIMENTOS	289,57 €
9 TOTAL CAPITULO 09.CARPINTERIA Y CERRAMIENTO	5.377,12 €
10 TOTAL CAPITULO 10. VARIOS	12.189,00 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (P.E.M)</b>	<b>82.604,61 €</b>
14,00% GASTOS GENERALES	11.564,65 €
6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	4.956,28 €
SUMA DE G.G. Y B.I.	
21,00% I.V.A	17.346,97 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>116.472,5 €</b>



Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres





# 4. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS



#### 4.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Por gestión de residuos se entiende, la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

En primer lugar, se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.

A continuación, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también, tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

Finalmente, se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases:

- Recogida selectiva de residuos generados y reducción de los mismos.
- Operaciones de segregación y separación en la misma obra.
- Almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado.
- Posibles tratamientos posteriores de valorización.
- Vertido controlado.



El contenido de este estudio se complementa con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma -.

En definitiva, el objeto de este estudio es dar respuesta a cuestiones como:

- ¿Qué residuos se generan?
- ¿Quién es el responsable de ellos en cada momento?
- ¿Qué se hace con lo generado?

Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres:

- Reducir.
- Reutilizar.
- Reciclar.

## 4.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

### 4.2.1 NORMATIVA COMUNITARIA

Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.

Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.

Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.

Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

### 4.2.2 NORMATIVA ESTATAL

R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.



R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción Y Demolición 2001-2006.

R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.

Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.

R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.

Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.

R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.

R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.



Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

#### 4.3. IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Los posibles residuos generados que figuran a continuación, están codificados según la Lista Europea de Residuos, tal como se establece en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran, por tanto, un tratamiento especial.

##### NIVEL II

##### *RCD: NATURALEZA NO PETREA*

- Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01.
- Madera.
- Cobre, bronce, latón.
- Aluminio.
- Plomo.
- Zinc.
- Hierro y Acero.
- Estaño.
- Metales mezclados.
- Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
- Papel.
- Plástico.



-Vidrio.

-Materiales de construcción a partir de yeso, distintos a los del código 17 08 01.

*RCD: NATURALEZA PETREA*

-Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.

-Residuos de arena y arcilla.

-Hormigón.

-Ladrillos.

-Tejas y materiales cerámicos.

-Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

-De piedra tenemos RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03.

-Residuos biodegradables.

-Mezcla de residuos municipales.

-Potencialmente peligrosos y otros mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's).

- Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.

-Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

-Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

-Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.

-Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's.

-Materiales de aislamiento que contienen Amianto.

-Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas.



- Materiales de construcción que contienen Amianto.
- Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's.
- Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's.
- Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's.
- Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
- Tierras y piedras que contienen SP's.
- Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
- Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
- Absorbentes contaminados (trapos,...).
- Aceites usados (minerales no clorados de motor,...).
- Filtros de aceite.
- Tubos fluorescentes.
- Pilas alcalinas y salinas
- Pilas botón.
- Envases vacíos de metal o plástico contaminado.
- Sobrantes de pintura o barnices.
- Sobrantes de disolventes no halogenados.
- Sobrantes de desencofrantes.
- Aerosoles vacíos.
- Baterías de plomo.



-Hidrocarburos con agua.

-RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03.

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso (según PNGRCD 2001-2006, CCAA: Madrid)	T Toneladas de cada tipo de RC (T total x %)
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>			
1. Asfalto	17 03	5	1.24
2. Madera	17 02	4	0.99
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04	2,5	0.62
4. Papel	20 01	0,3	0.07
5. Plástico	17 02	1,5	0.37
6. Vidrio	17 02	0,5	0.12
7. Yeso	17 08	0,2	0.04
Total estimación (t)			3.45
<b>RC: Naturaleza pétreo</b>			
1. Arena, grava y otros áridos	01 04	4	0.99
2. Hormigón	17 01	12	2.98
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01	54	13.41



4. Piedra	17 09	5	1.24
Total estimación (t)			18.62
RC: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basura	20 02 - 20 03	7	-----
2. Potencialmente peligrosos y otros	07 07 - 08 01 - 13 02 - 13 07 14 06 - 15 01 - 15 02 - 16 01 16 06 - 17 01 17 02 - 17 03  17 04 - 17 05 - 17 06 - 17 08 17 09 - 20 01	4	-----
Total estimación (t)			-----

Estimación del volumen de los RC según el peso evaluado:

T	d	V
toneladas de residuo	densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t/ m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> volumen residuos (T / d)
24.85	1	24.85

Este último paso se realizará para cada tipo de RC identificado.



#### 4.4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD), que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen. También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular, disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.  
Medidas a adoptar para prevenir la generación de RCD.

si	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
si	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
si	Aligeramiento de los envases
si	Envases plegables: cajas de cartón, botellas,...
si	Optimización de la carga en los palets
si	Suministro a granel de productos
si	Concentración de los productos
si	Utilización de materiales con mayor vida útil
si	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
si	Otros (indicar)



#### 4.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición se separan en fracciones cuando la cantidad prevista así lo obligue. Estas fracciones se almacenarán en recipientes independientes para cada tipo. Esta separación la realizará preferentemente el poseedor de los residuos, y si no fuera técnicamente posible, la realizará el gestor de residuos en las instalaciones adecuadas.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

NO	Hormigón.....: 80 t.
NO	Ladrillos, tejas, cerámicos....: 40 t.
NO	Metal .....: 2 t.
NO	Madera .....: 1 t.
NO	Vidrio .....: 1 t.
NO	Plástico .....: 0,5 t.
NO	Papel y cartón .....: 0,5 t.

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
si	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
si	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)



Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta
---

#### 4.5.1 REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se entregarán a un gestor autorizado de residuos peligrosos. Los residuos no peligrosos se gestionarán de la siguiente forma: Código LER, descripción y unidad de medida.

#### MEDIDAS PARA A REUTILIZACION DE LOS RESDIUOS

Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN	
	No se prevé operación de reutilización alguna
si	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
si	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
si	Reutilización de materiales cerámicos
si	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
si	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (indicar)
VALORACIÓN	
	No se prevé operación alguna de valoración en obra
si	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía



	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
Si	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
Si	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
Si	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
si	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)
<b>ELIMINACIÓN</b>	
	No se prevé operación de eliminación alguna
Si	Depósito en vertederos de residuos inertes
Si	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
si	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
	Otros (indicar)

## **PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS**

### *CON CARÁCTER GENERAL*

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.



### *GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN*

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones vigentes en cada comunidad.

### *CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS*

Es obligación del contratista proporcionar a la dirección facultativa de la obra y a la propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

### *LIMPIEZA DE LAS OBRAS*

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### *COMPRA Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES*

-Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.

-Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.

-Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.



- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.

#### *CON CARÁCTER PARTICULAR*

Para los derribos, se realizarán actuaciones previas, tales como, apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes peligrosas, tanto de la propia obra como de los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes o peligrosos, tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.)

Seguidamente, se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería y demás elementos que lo permitan.

Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1m<sup>3</sup>, o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales de la localidad de Lorca. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos,



15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos, debe figurar la siguiente información del titular:

- Razón social.
- CIF
- Teléfono del titular del contenedor o envase.
- Número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio. En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso, el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental, los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final.



Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así. La gestión (tanto documental, como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales de Murcia.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, Anexo II, lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la Prevención y Reducción de la Contaminación del Medio Ambiente producida por el Amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos de tipo hormigón, y dispondrán de recipientes específicos.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.



<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.</p> <p>Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
<p>El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
<p>En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc....</p> <p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.</p>
<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.</p> <p>Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.</p>
<p>En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.</p>
<p>Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación.</p> <p>Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados.</p>



	<p>La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera,...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.</p> <p>Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.</p> <p>Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.</p> <p>Para aquellos RC (tierras, pétreos,...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.</p>
	<p>La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.</p>



	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros.  Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

#### 4.6. PRESUPUESTO ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Se rellenarán las casillas azules, siguiendo las indicaciones abajo señaladas.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (cálculo fianza)				
Tipología RC	Estimación (m <sup>3</sup> )	Precio gestión en: Vertedero De Cartagena (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	TOTAL
RC Naturaleza pétreo	18.62	4.50	83.79€	99.31
RC Naturaleza no pétreo	3.45	4.50	15.52€	
RC Potencialmente peligrosos	0			
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				



Cuota tributaria por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para Residuos Inertes (22.07 m <sup>3</sup> x3.00€/m <sup>3</sup> ) = 66.21	66.21
---	-------

total del Presupuesto de obra (A + B)	165.52
---------------------------------------	--------

B: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la **ESTIMACIÓN** de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente **ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...)**. Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores / recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas....); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos....).



# 5. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD



## 5.1. MEMORIA INFORMATIVA

### 5.1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y



Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio de Seguridad y salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: Lourdes Alguacil Torres

Titulación del Projectista: Arquitecto.

Director de Obra: Sin designar actualmente.

Titulación del Director de Obra: Sin designar.

Director de la Ejecución Material de la Obra: Sin designar.

Titulación del Director de la Ejecución Material de la Obra: Sin designar.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Sin designar.

Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: sin designar.

Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: Lourdes Alguacil Torres

Titulación del Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: Arquitecto.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: Sin designar.

Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: Sin designar.



## 5.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

### DESCRIPCION Y SITUACION DE LA OBRA

La obra consta de una construcción de un recinto para la realización de juegos tradicionales con bolos.

No se realizarán cambios estructurales.

La energía eléctrica será suministrada por Iberdrola y la acometida ya se encuentra realizada.

El abastecimiento de agua será suministrado por Aquagest y la acometida ya se encuentra realizada.

### PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades lo recibimos por parte del arquitecto, básicamente lo que vamos a realizar en el terreno será la construcción de unas pistas de bolos y una serie de losas de cimentación para la colocación de las casetas prefabricadas.

### TOPOGRAFIA Y SUPERFICIE

No tenemos desniveles en el terreno.

### CARACTERÍSTICAS Y SITUACION DE LAS SERVIDUMBRES

El edificio cuenta con todos los servicios urbanísticos. No se aprecian servidumbres de ningún tipo

### PRESUPUESTO, MANO DE OBRA Y EJECUCION

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo coincidentes en la misma, de unos 10 operarios.



## IDENTIFICACION DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SS

LOURDES AGUACIL TORRES, Ingeniero de Edificación, con DNI: 15514414-V y con dirección fiscal en la C/ Blas Infante, nº 8 de Arroyo del Ojanco, Jaén. Con Código Postal: 23340.

Inscrito en el Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos técnicos e Ingenieros de Edificación de Murcia con el Nº de colegiado: xxxxxxxx

## IDENTIFICACION DE LOS AUTORES DE EJECUCION Y DIRECCION DE OBRA

LOURDES AGUACIL TORRES, Ingeniero de Edificación, con DNI: 15514414-V y con dirección fiscal en la C/ Blas Infante, nº 8 de Arroyo del Ojanco, Jaén. Con Código Postal: 23340.

## 5.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 5.2.1. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

Vallado perimetral con placas metálicas de acero galvanizado plegado sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2 m.



Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombro y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.

Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra
- Cartel de obra

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

## 5.2.2. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO Y OFICINA DE OBRA

Local de obra:

Colocaremos un local provisional que constara de baño y oficina.

## 5.2.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA



Para el uso de las partidas de obra en las que sea necesaria la electricidad, necesitaremos una instalación provisional cuya fuente de alimentación provendrá de línea de luz de la calle.

#### RIESGOS:

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Electrocutación.
- Incendios.
- Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.



- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones anti humedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.

#### NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para sus posteriores cargas y transporte al vertedero.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbiquejo)
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad anti proyecciones
- Ropa de trabajo
- Botas de goma o PVC de seguridad
- Trajes para tiempo lluvioso

#### 5.2.4 TRABAJOS PREVIOS

##### INSTALACION PROVISIONAL ELECTRICA

##### *RIESGOS:*

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.



- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Electrocutación.
- Incendios.
- Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".



- Se utilizarán conducciones anti humedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos anti humedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.
- La toma de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- En hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.



- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.
- Se colocarán interruptores automáticos magneto térmica.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera anti humedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.



- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Fajas de protección dorso lumbar

#### Instalación Abastecimiento y Saneamiento Provisional

En los trabajos de instalación de abastecimiento y saneamiento provisional para la obra se realizan trabajos de similares características a los realizados en las fases de "Red de Saneamiento" e "Instalación de Fontanería", por tanto se consideran los mismos Riesgos, Medidas de Prevención Y E.P.I.s que los que figuran en los apartados correspondientes de este mismo Estudio.

#### RED DE SANEAMIENTO

##### RIESGOS:

- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Proyección de tierra, piedras, gotas de hormigón.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Atrapamientos por desplomes de tierras de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- Fallo de las entibaciones.
- Vuelco del material de acopio.



- Proyección de partículas en los ojos.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Infecciones.
- Exposición a ruido
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a vibraciones

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
- Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.
- Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.



- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación...
- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación De zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

#### *EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:*

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anti caída.
- Polainas y manguitos de soldador.



## REALIZACION DE LA DISTRIBUCION DE LAS PISTAS EN EL RECINTO

### *RIESGOS:*

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas al mismo nivel de personas.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos
- Vuelco del material de acopio.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
- Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales
- Contactos eléctricos.
- Golpes y atrapamientos durante el transporte de grandes cargas suspendidas.
- Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas.

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:



- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho, sólidas y con barandillas para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El acceso a la planta de trabajo se realizará mediante escaleras peldañeadas protegidas con barandillas de 90 cm., listón intermedio y rodapiés.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos.
- Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Para recibir la carga en planta, se retirará la barandilla durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad durante es recibido.



- Los huecos de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros. Si el patio es de grandes dimensiones, se colocarán redes cada 2 plantas.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada ( balcones o descansillos ) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Se colocarán cables de seguridad sujetos a pilares cercanos a fachada para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos..
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas auto filtrante, en su defecto.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera anti humedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...



- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti clavos.
- Gafas de seguridad anti impactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas anti polvo para ambientes pulvígenos y equipos de respiración autónoma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Guantes de PVC o goma para la manipulación de aislamientos: Lana de vidrio, fibra de vidrio, lana mineral o similares.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturones portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anti caída.
- Fajas de protección dorso lumbar.

#### INSTALACIONES

#### RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.



- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, que maduras con la llama del soplete.
- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera anti humedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.



## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad anti caída.
- Casco de seguridad.

## ELECTRICIDAD

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.



#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura

#### 5.2.5. MEDIOS AUXILARES

##### ESCALERAS DE MANO

#### RIESGOS:

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS DE PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La utilización de escaleras de mano como puesto de trabajo en altura quedará limitada a aquellos casos en que la utilización de otros equipos más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características del emplazamiento que el empresario no pueda modificar.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.



- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 % con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será  $l/4$ , siendo  $l$  la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anti caída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m.
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.



- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual antiácidas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías.
- No se emplearán escaleras de madera pintadas.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti clavos.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

#### AUTOPROTECCION Y EMERGENCIA

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando



periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

## EVACUACION

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

## PROTECCION CONTRA INCENDIOS

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.



- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

#### PRIMEROS AUXILIOS

- En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.
- El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es:  
HOSPITAL SANTA LUCIA
- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.



## MAQUINARIA

En este punto se detalla la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

## TRANSPORTE

### RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 1,15 m/s<sup>2</sup>.



- Mientras trabajen en obra maquinaria de transporte los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.



- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Cinturón abdominal anti vibratorio.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- Botas impermeables.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.



- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.

## SOLDADURA

### RIESGOS:

- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.
- Quemaduras
- Incendios y explosiones.
- Proyección de partículas.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.
- Contactos eléctricos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- No podrá haber materiales inflamables o explosivos a menos de 10 metros de la soldadura
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones han de disponer de protección visual adecuada no mirando en ningún caso con los ojos al descubierto.
- Previo al soldeo se eliminarán las pinturas u otros recubrimientos de que disponga el soporte.
- Es especialmente importante el empleo de protecciones individuales por lo que los operarios dispondrán de la formación adecuada para el empleo de los mismos.
- En locales cerrados en que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores y preferiblemente se colocarán sistemas de aspiración localizada.



- En trabajos en altura, no podrán encontrarse personas debajo de los trabajos de soldadura.
- Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Pantalla de mano o de cabeza protectora y filtrante.
- Gafas protectoras filtrantes.
- Guantes y manguitos de cuero curtido al cromo.
- Mandil y polainas de cuero curtido al cromo.
- Botas de seguridad.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapor

#### *SOLDADURA CON SOPLETE Y OXICORTE*

#### *MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:*

- Se colocarán pantallas para evitar que caigan partículas de metal incandescente sobre los operarios o las mangueras de gas.
- No se soldarán superficies manchadas de grasas o aceites.
- No se fumará en las inmediaciones de los trabajos de soldadura.
- Las botellas quedarán en posición vertical o en cualquier caso con la válvula más elevada que el resto.
- Una vez finalizados los trabajos se colocará el capuchón de la botella.



- Las botellas se mantendrán alejadas del calor y del soleamiento directo.
- Las botellas se transportarán en jaulas en posición vertical.
- Todas las botellas estarán correctamente etiquetadas y cumplirán con los requisitos impuestos por el Reglamento de Aparatos a presión.
- Siempre se abrirá primero la llave del oxígeno y luego la de acetileno y durante el cierre se seguirá el proceso inverso.
- El soplete se refrigerará sumergiéndolo en agua y durante las paradas dispondrá de su propio soporte.
- El mechero que genere la chispa ha de disponer de mango que permita mantener la mano alejada de la llama al encender.
- Las mangueras se revisarán periódicamente comprobándolas con agua jabonosa y se protegerán durante la soldadura.

#### HERRAMIENTAS MANUALES Y LIGERAS

#### RIESGOS:

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos.
- Proyección de partículas
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Sobre esfuerzos.
- Contactos eléctricos.



- Quemaduras.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v..
- Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa anti proyección.



- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anti contactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti clavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.



- Faja de protección dorso lumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad anti impactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

#### VALORACION DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio Básico, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

#### MANTENIMIENTO

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.



Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

#### RIESGOS:

- Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento...).
- Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento de la plataforma donde opera.
- En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- En mantenimiento de ascensores, caída en altura y atrapamiento.
- Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares.



- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Atrapamiento de personas en la cabina de ascensores, por avería o falta de fluido eléctrico.
- Contactos eléctricos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- Se dispondrán extintores convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.



- Los marcos exteriores se pintarán desde el interior del edificio.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Mascarillas anti polvo.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Tapones y protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- Casco de seguridad con barbiquejo.
- Casco de seguridad de polietileno.



- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti clavos.
- Botas de goma o PVC.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja de protección dorso lumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.



# 6. RELACION DE PLANOS



## RELACION DE PLANOS:

1. PLANO DE SITUACION
2. PLANO DE EMPLAZAMIENTO
3. PLANO RECINTO CON COTAS
4. PLANO RECINTO E INSTALACIONES
5. PLANO DE COTAS PETANCA
6. PLANO DE COTAS CALICHE
7. PLANO DE COTAS JUEGO BOLOS MURCIANOS
8. PLANO DE COTAS JUEGO BOLOS CARTAGENEROS
9. PLANO COTAS JUEGO DE LA RANA Y JUEGO DE LA HERRADURA
10. PLANO SECCIONES PISTA PETANCA
11. PLANO SECCIONES PISTA CALICHE
12. PLANO SECCIONES BOLOS MURCIANOS/ BOLOS CARTAGENEROS
13. PLANO CASETA CAGETERIA COTAS
14. PLANO CASETA VESTUARIO COTAS
15. PLANO CASETA ALMACEN COTAS E INSTALACION LUZ
16. PLANO CASETA CAFETERIA INSTALACION LUZ
17. PLANO CASETA CAFETERIA INSTALACION AGUA Y SANEAMIENTO
18. PLANO CASETA VESTUARIO INSTALACION LUZ Y CONTRAINCENDIO
19. PLANO CASETA VESTUARIO INSTALACION AGUA Y SANEAMIENTO
20. PLANO LOSA CIMENTACION GRADAS Y CASETAS
21. PLANO GRADAS PORTATILES
22. PLANO CERRAMIENTO DEL RECINTO
23. PLANO TORRE ILUMINACION TIPO



# 7. DIAGRAMA DE EJECUCION



PARTIDA	IMPORTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trabajos previos	1514.76€												
Movimiento de Tierras	5081.85€												
Saneamiento	7348.28€												
Cimentación	2350 €												
Compactación de las Pistas	20443.78€												
Red de riego	2836.06€												
Instalación eléctrica	21532.69€												
Pavimento del Recinto	289.57€												
Equipamiento	4654.85€												
Cerramiento Exterior	5377.12€												
Varios	3900€												
<b>Total</b>	<b>82604.61 €</b>												



# 8. BIBLIOGRAFIA



## 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 Petanca

Federación Nacional de Petanca



En las numerosas visitas al Archivo Municipal de Cartagena, consulté los siguientes proyectos:

**Otros proyectos consultados:**

Proyecto Básico y Ejecución "Campo Grande Polideportivo Básico (CAM-1) Fase Finalización" Zona de La Vega, Benaoján (Málaga).

Memoria y Pliego de Condiciones del proyecto "Pistas de Atletismo" en Murcia.

Proyecto "Pistas de atletismo" de Alejandro Escribano

**Páginas web:**

[www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)

[museodeljuego.org](http://museodeljuego.org)

<https://historiasdecartagena.wordpress.com/>

[www.fepetanca.com](http://www.fepetanca.com)

[todopetanca.es](http://todopetanca.es)

[www.regmurcia.com](http://www.regmurcia.com)



Proyecto Final de Grado  
"Guía para instalaciones deportivas, juegos tradicionales  
Y proyecto ejemplo"  
Lourdes Alguacil Torres

