

ANTEPROYECTO FIN DE GRADO

REMODELACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL “O CARRIZO” EN CULLEREDO

RENOVATION OF “O CARRIZO”, FOOTBALL FIELD IN CULLEREDO



Autor: ENRIQUE GARCÍA-RAPOSO PRIETO

GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIRÍA CIVIL

SEPTIEMBRE 2015

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- ANEJOS A LA MEMORIA
 - ANEJO Nº1: ANTECEDENTES
 - ANEJO Nº2: ESTUDIO DE NECESIDADES
 - ANEJO Nº3: CRITERIOS DE DISEÑO
 - ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
 - ANEJO Nº5: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
 - ANEJO Nº6: CÁLCULO DE ESTRUCTURA
 - ANEJO Nº7: ILUMINACIÓN
 - ANEJO Nº8: SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO
 - ANEJO Nº9: NORMATIVA
 - ANEJO Nº10: TERRENO DE JUEGO

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

- ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO Nº1: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº2: ESTUDIO DE NECESIDADES
- ANEJO Nº3: CRITERIOS DE DISEÑO
- ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº5: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO Nº6: CÁLCULO DE ESTRUCTURA
- ANEJO Nº7: ILUMINACIÓN
- ANEJO Nº8: SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº9: NORMATIVA
- ANEJO Nº10: TERRENO DE JUEGO

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. OBJETO DEL PROYECTO**
- 3. ENCARGO DE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO**

1. INTRODUCCIÓN

Se realiza este anteproyecto como requisito indispensable para la obtención de la titulación de graduado en Tecnología de la Ingeniería Civil, y es necesario para poder acceder al Master en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Como parte del plan de estudios del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil en el cuarto curso se incluye la asignatura de "Trabajo de Fin de Grado". Esta asignatura consiste en la realización de un anteproyecto relacionado con cualquier disciplina que abarca esta titulación. Este anteproyecto en concreto, se titula "Remodelación del campo de futbol "O Carrizo" en Culleredo".

2. OBJETO DEL PROYECTO

Este anteproyecto pretende parecerse lo más posible a un anteproyecto de una infraestructura real, pero teniendo en cuenta que se trata de un anteproyecto de carácter académico.

Los objetivos que se marcan con la realización de este anteproyecto es la realización, justificación, calculo, diseño y valoración de la remodelación de un campo de futbol, incluyendo como tal la urbanización, accesos y ejecución de la infraestructura a realizar. Al ser un anteproyecto, se exponen los aspectos fundamentales de las características generales de la obra (funcionales, formales, constructivas y económicas) al objeto de proporcionar una primera imagen global de la misma y establecer un avance de presupuesto.

La realización de este proyecto se justifica en la necesidad de dotar al

campo de futbol de los servicios básicos para su disfrute, tanto por parte de los deportistas como de los espectadores.

3. ENCARGO DE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Dado el carácter académico, se debe suponer un motivo que justificase su redacción. Al ser un campo municipal, se supone que la redacción del proyecto ha sido encargada por el ayuntamiento de Culleredo, organismo que licitaría y promovería la obra, cediendo en su caso los terrenos necesarios y corriendo con los gastos tanto de proyecto como de construcción y expropiación (en caso de ser necesario).

ÍNDICE

1. SITUACIÓN ACTUAL

1.1. DEMANDA ACTUAL

1.2. DEMANDA FUTURA

2. NECESIDADES A CUBRIR

1. SITUACIÓN ACTUAL

1.1. DEMANDA ACTUAL

El fútbol siempre ha sido el deporte rey en España, con un total de 874.093 licencias de jugadores (829.220 masculinas y 44.873 femeninas) repartidas en 21.649 clubes de toda España. Galicia es la quinta comunidad autónoma en número de licencias con 61.174 (59.243 masculinas y 1.931 femeninas) que juegan en 1.645 clubes diferentes.

La zona donde se va a ubicar el campo es en Culleredo, en el área de influencia de la ciudad de A Coruña. La población aproximada a la que daría asistencia al campo sería al propio concello de Culleredo, que cuenta con una población de 29.434 habitantes (2014), y cuya previsión es de un crecimiento paulatino de su población, además de a los distritos vecinos de Eiris-As Xubias (8.871 habitantes) y Mesoiro-Castro de Elviña (6.351 habitantes). El campo de fútbol acoge al Portazgo Sociedad Deportiva, un club que data de 1940 y que cuenta con unos 200 jugadores en sus filas y alrededor de 300 socios. Además, el campo también podría ser utilizado por los centros educativos situados cerca del campo, y que podrían realizar actividades extraescolares en el recinto.

Además de estas instalaciones, en la zona de estudio existe otro campo de fútbol, perteneciente a la ciudad de A Coruña, situado cerca del mismo. Este campo es de tierra y en él se disputan competiciones a nivel comarcal.

En el concello de Culleredo, además de este campo, existen otros

4 donde se disputan competiciones similares. Estos son:

- Campo municipal de Tarrío. Campo de fútbol de tierra (90x50 metros) situado cerca de Alvedro.
- Campo de fútbol "A lavandeira". Campo de fútbol de hierba artificial con unas dimensiones de 95x55 metros y situado al lado del CEIP Isaac Díaz Pardo.
- Campo de fútbol de Rutis. Campo de fútbol de hierba artificial con unas dimensiones de 105x65 metros, indicado para la práctica tanto de fútbol 7 como de fútbol 11.
- Campo dos loureiros. Campo de fútbol de tierra, con unas dimensiones de 95x60 metros, situado en Almeiras.

De estos campos, los únicos acondicionados para la práctica del fútbol a un nivel de competiciones regionales son el del portazgo, el de Rutis y el de "A lavandeira".

La norma NIDE nos indica, además, unas necesidades básicas que se han de conocer para la realización del proyecto. Estas necesidades se dividen en:

- Necesidades escolares: al espacio mínimo necesario para que una "clase" escolar pueda realizar juegos de balón durante una hora y de forma simultánea.

Para realizar este cálculo nos apoyamos en la siguiente

fórmula proporcionada por la norma NIDE (para Campos grandes)

$$SE = C \times U/5 (Hp/hu \times Za) \geq 100 \text{ CU}$$

Y que nos dará la superficie necesaria para la "zona de ejercicios".

Así pues, teniendo en cuenta que C depende del clima (0,9 clima atlántico), que U son las unidades escolares (6 recintos escolares en las inmediaciones de la zona de actuación), que Hp son las horas semanales dedicadas a la actividad física (4 horas) y que hu es el número de horas que se puede usar la instalación (8 horas) nos queda que SE (superficie necesaria) es de 1.350 m².

- Necesidades de la población: Las necesidades demográficas están dirigidas a la práctica del deporte recreativo para todos. Se calcularán basándose en el coeficiente idóneo por la población "Área de Influencia" expresada en nº de habitantes y se obtendrán los Espacios útiles al deporte para todos en Campos Grandes y de Atletismo en metros cuadrados totales. Esto se podrá variar dependiendo de la zona a estudiar y de los hábitos de la población (renta, edad de la población, etc.)

Si tenemos en cuenta solo los habitantes y el clima, partiendo de una población de cerca de 45.000 personas (sumando el concello de Culleredo y los barrios limítrofes de Mesoiro y

Eiris), resultaría en una superficie necesaria de 3.350 m² (50.000 x 0,067).

Se tomará como válido el máximo valor de superficie (S) de los tres tipos de Espacios útiles al deporte calculados (SE, SP, SC) considerando que los tres grupos de usuarios nunca utilizarán simultáneamente cada "Zona de Ejercicios" o cada Campo Grande o Pista de Atletismo, a excepción de las clases que por su singularidad solo se prevean ser utilizadas para el entrenamiento o competición del deporte federativo ó las que por su singularidad ó por su uso exclusivo, han de considerarse a parte, cuya superficie en espacios útiles al deporte es S'.

1.2. DEMANDA FUTURA

La previsión es que la población del concello de Culleredo aumente levemente en el futuro, ya que es una zona que alberga mucha población flotante de la ciudad de A Coruña, que tiene su vivienda en Culleredo y su trabajo en la ciudad. Esto hace que el número de gente que podría llegar a usar el campo aumente. Además, el Portazgo S.D. equipo que juega actualmente en el campo, cuenta con unas categorías inferiores organizadas que permiten la captación de nuevos jugadores cada año e incluso cuenta con una escuela de fútbol para niños menores de 5 años y que no pueden jugar aún competiciones federadas. Además, se ha de contar con un posible ascenso del equipo aficionado del Portazgo S.D. que actualmente milita en el grupo 2 de la Segunda Autonómica de Galicia con lo que ello conlleva, que es un aumento en el número de socios y aficionados del equipo local así como un mayor número de espectadores que se desplazan desde otras localidades para apoyar al equipo que

juego de visitante en ese momento.

2. NECESIDADES A CUBRIR

El objeto de este proyecto es la remodelación del actual campo de fútbol de "O Carrizo" en Culleredo paliando, de esta forma, las carencias y deficiencias de las instalaciones actuales. Para poder realizar de manera eficiente la remodelación es necesario enumerar todas las necesidades que se deben cubrir, que son las siguientes:

UTILIDAD: La instalación ha de cumplir de forma satisfactoria con aquello para lo que es diseñada. Los usuarios han de poder utilizarla para aquellos fines para los que será construida.

FUNCIONALIDAD: Tanto el graderío, como la cubierta, como el aparcamiento han de ser funcionales, de tal forma que puedan ser disfrutados por el mayor número de personas de manera simultánea sin que las condiciones de uso se vean disminuidas de alguna manera

ILUMINACIÓN: Dada la falta de iluminación artificial existente en la actualidad, se pretende la instalación de focos que distribuyan la luz artificial uniformemente sin provocar deslumbramientos, tanto a jugadores como a espectadores, y siempre buscando un ahorro en el consumo. Cumplirá la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas" alcanzando los niveles de iluminación, que se indican en las Normas NIDE Reglamentarias

TERRENO DE JUEGO: El terreno de juego ha de disponer de una superficie suficiente y adecuada a la práctica deportiva. Estos requisitos vienen indicados en las normas NIDE, donde vienen indicadas las condiciones para cada tipo de superficie.

GRADERÍO: Se debe disponer de una grada con una capacidad suficiente como para albergar a todos los espectadores para la que ha sido diseñada. El número de localidades se verá afectado por los estudios de oferta y demanda realizados anteriormente. Se ha de evitar obstáculos que impidan la visión y se ha de buscar las mejores condiciones tanto de comodidad como de seguridad de los espectadores. Para esto es necesario realizar un buen diseño de la cubierta y de los accesos y pasos que permitan el desplazamiento de los espectadores.

INSTALACIONES AUXILIARES: Dado que las instalaciones auxiliares (a excepción del bar y el control de acceso) van a estar situadas en la parte inferior de la grada, es necesario llevar a cabo una distribución espacial muy detallada para poder aprovechar al máximo el espacio.

SEGURIDAD: Las instalaciones han de ser seguras en todos los sentidos. Se ha de realizar un estudio de evacuación hacia las salidas de emergencias que han de estar debidamente señalizadas conforme a lo exigido por la normativa vigente

ACCESIBILIDAD: Las instalaciones han de contar con unos accesos suficientes y bien señalizados para la correcta circulación de vehículos. Además, en relación a personas con movilidad reducida, se busca que las instalaciones sean accesibles. Para ello se plantean rampas con una

pendiente igual o menor al 8% en todo el recinto, en el caso de tener que salvar diferencias de cota.

INTEGRACIÓN EN EL ENTORNO E IMPACTO AMBIENTAL: Se busca que las instalaciones no produzcan un alto impacto tanto ambiental como visual en el entorno. Se han de reducir los impactos negativos mediante la correcta elección de materiales y formas de las infraestructuras.

MANTENIMIENTO Y GESTION: Se busca el uso de materiales de larga duración y que necesiten el menor mantenimiento posible a lo largo de su vida útil, minimizando así los costes.

INSTALACIONES EXTERIORES: Se ha de dotar a la instalación de un aparcamiento que asegure un número correcto plazas a partir del aforo estimado del campo. Se han de realizar las correspondientes plazas tanto para autobuses, como para minusválidos y motos. También se han de realizar viales que permitan el paso de vehículos de manera fluida hacia las salidas. Se realizarán zonas ajardinadas y con el mobiliario urbano adecuado.

ÍNDICE

1. CRITERIOS DE DISEÑO

1.1. TERRENO DE JUEGO

1.2. CUBIERTA

1.3. GRADERÍO

1.4. APARCAMIENTO

1.5. INSTALACIONES PARA DEPORTISTAS

1.6. INSTALACIONES PARA ESPECTADORES

1. CRITERIOS DE DISEÑO

1.1. TERRENO DE JUEGO

A partir de los requisitos expuestos en las normas NIDE, el terreno de juego necesario para la práctica del fútbol en la categoría donde se encuentra el equipo que actualmente juega en "O Carrizo" sería de 100x60 metros. El campo cumple con estos requisitos en la actualidad por lo que se mantendrá el terreno de juego en este proyecto.

La norma NIDE, además, nos indica que, para campos en donde se vaya a combinar el desarrollo de competiciones de fútbol-11 con competiciones de fútbol-7, será necesario habilitar un espacio de 2,5 metros adicional al largo del campo y 2,5 metros de ancho por cada lado, con un suelo del mismo material que el del terreno de juego y que ha de ser un espacio libre de obstáculos. Por lo tanto, las dimensiones del campo teniendo en cuenta este área perimetral será de 105x65 metros (una superficie final de 6.825 m²).

Además, se aprovechara el ancho del campo para poder disputar también partidos de fútbol-7 de categorías inferiores. La norma NIDE nos indica que los campos han de tener unas dimensiones máximas de 65x45 metros y mínimas de 50x30 metros.

Dadas las dimensiones del terreno de juego, se podrían definir 2 campos de fútbol-7 de 60x36 metros cada uno, permitiéndose de esta forma disputar 2 partidos a la vez. Estos campos cumplen con los requisitos de disponer de un espacio libre de obstáculos de 1,5 metros de

ancho como mínimo al exterior de las líneas de banda y al exterior de las líneas de meta, con el mismo tipo de suelo que el del terreno de juego.

Trazado del campo

Todas las líneas de marcas tendrán como máximo 12 cm de anchura y 10 cm como mínimo. Serán de color generalmente blanco de forma que se distinga claramente del color del terreno de juego. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

Dado que se van a realizar también partidos de categorías inferiores aprovechando los anchos del campo, se realizara también el trazado de las líneas conforme a las normas de juego de las categorías de fútbol-7. Para evitar confusiones, las líneas se realizaran en otro color diferente al blanco con las mismas características que las líneas que delimitan la superficie del campo de fútbol-11.

Altura libre de obstáculos

Sera de 15 metros como mínimo sobre el campo y las bandas exteriores.

Orientación

El eje longitudinal del campo ha de estar situado en la dirección N-S. Se permite una ligera variación en el eje ya sea en dirección N-NE o bien N-NO.

En nuestro caso, el campo cumple estrictamente con la dirección

marcada, ya que sólo se aleja unos grados de la dirección N-S.

1.2. CUBIERTA

La cubierta se ha de diseñar de tal manera que cumpla con los requisitos básicos que se le exigen. Así pues ha de ser capaz de resguardar a todos los espectadores frente a los fenómenos meteorológicos, ha de permitir una buena visión del terreno de juego que permita a los espectadores seguir el desarrollo de la actividad deportiva de manera fluida, ha de tener unas dimensiones adecuadas para cubrir la totalidad de la grada, ha de evacuar de manera eficiente tanto las aguas procedentes de la lluvia como la nieve y ha de ser agradable a la vista.

Debido a la orientación de la grada, que da hacia el este, se pueden producir deslumbramientos por parte del sol, sobre todo en las competiciones que tengan lugar en las primeras horas de la mañana. Esta orientación, sin embargo, es la única posible en este campo, ya que las dimensiones de la grada y la situación del terreno de juego no hace posible otra localización que mejore este aspecto. Así pues, la grada ha de minimizar este efecto.

También se ha de tener en cuenta la correcta visibilidad de todos los espectadores. Teniendo en cuenta lo indicado en la norma NIDE, se recomienda el cumplimiento de la norma europea EN 13200-1:2003 "Criterios de diseño para el área de visión de los espectadores".

1.3. GRADERÍO

La grada ha de estar diseñada de manera que pueda albergar a todos

los espectadores que vayan a hacer uso de la misma sin que el aforo sea excesivo, ya que entonces estaría infrautilizada. Se ha de realizar, pues, un estudio sobre los hábitos de la población y la capacidad del Portazgo S.D. y de sus equipos adversarios de movilizar espectadores para poder realizar un correcto dimensionamiento del aforo de la grada. En cualquier caso, si en un futuro la estructura se queda escasa, será posible prolongarla por ambos laterales, permitiendo un aumento del aforo notable.

Teniendo en cuenta lo mencionado en el estudio de necesidades con respecto a la situación actual y futura, se realizará un graderío de 60 metros de largo con 6 filas. La norma UNE-EN 13200:1 nos indica que para conocer el número exacto de localidades hay que dividir el desarrollo lineal de las filas por un coeficiente de valor 0,5 como mínimo.

Así pues, nos quedaría un aforo de:

$$\frac{6 \cdot 60}{0,5} = 720$$

Estas 720 localidades estarán situadas sobre los propios escalones, que tendrán una contrahuella de entre 400 y 450 mm siendo recomendable 420 mm con un respaldo que ha de ser de al menos 300 mm. El ancho de cada asiento será de 500 mm.

Además, como viene indicado en la norma NIDE, se reservará 1 plaza por cada 200 espectadores para personas con movilidad reducida. Así pues, tendremos 4 plazas, con unas dimensiones de 1,25 x 1 metro. Ante

la dificultad técnica de realizar rampas que permitan el acceso al graderío, las plazas para personas con movilidad reducida se situarán a pie de campo, debajo de las escaleras, cumpliendo con las exigencias de la FIFA de que sean plazas cubiertas ante fenómenos meteorológicos, que no impidan la visión del resto de espectadores y de que tengan una visión perfecta del terreno de juego. Esto, además, permite la evacuación de las personas con movilidad reducida de una manera más sencilla y eficaz.

La visibilidad requiere que la líneas de visión desde los ojos de los espectadores a cualquier punto del terreno de juego no este impedida por obstáculos La distancia máxima de visión depende da la velocidad de la actividad deportiva y del tamaño del objeto, los valores recomendados de distancia horizontal de visión en instalaciones exteriores estarán entre 70 m (velocidad rápida y tamaño pequeño) y 190 m (velocidad lenta y tamaño grande) véanse la normas antes citadas.

Para el cálculo de la línea de visión se aplica la siguiente ecuación:

$$D = \frac{a \cdot B}{C - 120}$$

Siendo:

D: Distancia individual recomendada para el espectador que este situado frente al punto de atención más cercano.

a: Diferencia entre la altura de los ojos y el punto de atención.

B: Anchura del escalón.

C: Altura o dimensión de la contrahuella del escalón.

Para hallar la distancia individual recomendada necesitamos saber las dimensiones necesarias. Así pues, el ancho del escalón "B" será de 850 mm, la contrahuella del escalón "C" es de 420 mm y la diferencia entre la altura de los ojos y el punto de atención es de 5.820 mm.

Así pues, la distancia D sería de 16,50 metros.

1.4. APARCAMIENTO

Será necesario dotar al campo de futbol con un aparcamiento que cumpla con la demanda prevista, permitiendo el acceso de los espectadores mediante vehículos motorizados. El aforo nos indicara la cantidad necesaria de plazas de aparcamiento que se necesita para cada tipo de vehículo.

Así pues en la norma NIDE nos especifica que para automóviles se han de reservar 1 plaza cada 20 usuarios con unas dimensiones de 4,70 x 2,50 metros. Se reservaran también 1 plaza cada 200 espectadores para autobuses (15 x 4 metros) y motos (2,5 x 1,25 metros). Además, para personas con movilidad reducida, se necesita 1 plaza cada 200 usuarios (mínimo 2) con unas dimensiones de 5 x 3,60 metros. Tendremos las siguientes plazas:

- 36 plazas para automóviles.
- 3 plazas para autobuses.

- 3 plazas para personas con movilidad reducida.
- 5 plazas para motocicletas.

1.5. INSTALACIONES PARA DEPORTISTAS

Se dispondrá de unas zonas específicas para los deportistas, separadas de los espectadores, donde podrán prepararse para la actividad deportiva. Se identificarán los siguientes espacios para deportistas:

- 2 Vestuarios para los equipos de 40 m², como mínimo, donde se ubicarán, además, los aseos de los deportistas. Para el aseo, se dispondrá de 1 lavabo cada 15 participantes y de 1 ducha cada 4. También se realizarán 2 vestuarios para los árbitros de 10 m² que estarán separados tanto de los equipos como de los espectadores.
- Se habilitará en los vestuarios una zona para los primeros auxilios, no existiendo una habitación propia.
- Se dispondrá de un almacén de material deportivo de 30 m² para guardar los elementos necesarios para los partidos, entrenamientos y material de conservación y limpieza de la parcela.

1.6. INSTALACIONES PARA ESPECTADORES

Las zonas que se habilitarán para los espectadores serán las

siguientes:

- Se realizarán aseos según lo especificado por las normas NIDE, que nos indica que se ha de disponer, para hombres, de 4 urinarios, 3 lavabos y 2 inodoros por cada 500 espectadores y 2 inodoros y 1 lavabo por cada 500 espectadores para mujeres. También se ha de disponer de aseos para minusválidos (1 inodoro cada 10 minusválidos y 1 lavabo por cada 20 minusválidos) con las dimensiones especificadas por la "*DECRETO 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG 41, de 29/02/2000*" que es la dimensión mínima que permita realizar un círculo de 1,5 metros de diámetro para el giro de la silla de ruedas y una aproximación frontal al lavabo y lateral al inodoro de 0,80 metros libres de obstáculos.
- Se habilitará una zona para la apertura de un bar o ambigú situada donde se encuentra el actual bar.

ÍNDICE

3.3.2.EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

1. OBJETO

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2.1. CUBIERTA

2.2. DISTRIBUCIÓN DE LA GRADA

2.3. APARCAMIENTO

3. ALTERNATIVAS

3.1. CUBIERTA

3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

3.1.2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

3.2. DISTRIBUCIÓN DE LA GRADA

3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

3.2.2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

3.3. APARCAMIENTO

3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

1. OBJETO

La finalidad de este estudio de alternativas es definir y analizar las diferentes alternativas del este anteproyecto e identificar las condiciones en las que se va a desarrollar este proyecto, pero siempre atendiendo a su condición de proyecto académico, por lo que no va a existir un pliego de condiciones que regule los criterios a considerar para conseguir la resolución eficaz del problema planteado.

Partiendo de la finalidad de la infraestructura se definirán una serie de criterios a partir de los cuales se escogerá la solución que más se adecue a ellos.

Estos criterios han de estar relacionados con la propia infraestructura, su finalidad, en entorno y consideraciones tanto económicas como técnicas y estructurales.

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2.1. CUBIERTA

Criterio económico

Se valorara la ejecución de una infraestructura lo que cumpla con los requerimientos para los que es construida y que no acarree un coste muy elevado.

En este caso, se valora que la cubierta se pueda prefabricar y con la mayor cantidad posible de elementos similares.

Criterio técnico

Se estudia que la infraestructura cumpla con todas las normativas vigentes en la construcción de la instalación. Se valora la metodología de construcción, la seguridad de los trabajadores durante la ejecución de la obra, el mejor acabado de la infraestructura, la simplicidad de la misma, buscando siempre la sencillez en la realización de la estructura del proyecto.

Las soluciones a adoptar han de ser compatibles con la disposición actual del terreno de juego, ya que no se plantea una variación en la orientación del mismo.

Criterio funcional

Se valorará que la infraestructura cumpla con las funciones que se le exigen a una estructura de esta índole. Ha de resistir las inclemencias meteorológicas que ha de sufrir en un enclave como el monte de A Zapateira (nieve, viento y lluvia). También ha de cumplir con los requisitos de confort de los espectadores, tanto a nivel de visión del espectáculo como de comodidad.

Se ha de tener en cuenta que la zona de vestuarios, almacenes y baños se alojara en la parte interior de la grada, por lo que se busca que la superficie libre de la misma sea la máxima posible para alojar estas instalaciones.

Se tendrá en cuenta también la facilidad para controlar el acceso del público y su tránsito por la propia infraestructura, permitiendo la evacuación rápida y eficaz y cumpliendo con las

normativas para el acceso de personas con discapacidad a las instalaciones.

Criterio ambiental

Se tendrá en cuenta que las alternativas incidan lo menos posible en el entorno y sobre el medio ambiente. Se buscará la menor afección visual de las casas cercanas, el uso y la cantidad de los residuos generados por la construcción de la obra y por la infraestructura en sí, se intentará minimizar el consumo de energía a través del correcto diseño de la infraestructura

Criterio estético

Se tendrán muy en cuenta los criterios estéticos a la hora de seleccionar la alternativa a ejecutar, valorando en especial la correcta integración estética de la grada respecto del entorno, el grado de innovación que suponga y el efecto de atracción que tenga la estructura con respecto a la población.

2.2. DISTRIBUCION DE LA GRADA

Criterio de accesibilidad para deportistas.

Se valorará la facilidad que tengan los deportistas para acceder al terreno de juego desde los vestuarios y la proximidad al mismo. Los accesos han de permitir el paso de los jugadores y cuerpo técnico de los equipos, así como del equipo arbitral separando, además, las zonas para espectadores, jugadores y árbitros para asegurar el correcto desarrollo de la actividad deportiva y de las

actividades tanto del equipo arbitral como de los diferentes equipos.

Criterio de aprovechamiento del espacio

Al estar situados los vestuarios, almacenes y aseos en la parte inferior de la grada, es importante conseguir una buena distribución del espacio para el correcto uso y disfrute de las instalaciones por parte tanto de los jugadores como de los espectadores.

Criterio de accesibilidad para espectadores

Se tendrá en cuenta la ejecución de una instalación que facilite el acceso, movimiento y evacuación de los espectadores. Para ello ha de cumplir con los requisitos de las normativas vigentes para la evacuación de personas en recintos deportivos.

Se valora la existencia de espacios y rampas para el acceso de personas con movilidad reducida a la instalación.

2.3. APARCAMIENTO

Criterio técnico

El aparcamiento se ha de realizar de la manera más sencilla posible, siempre de acuerdo a las normativas vigentes. El aparcamiento ha de adaptarse a la superficie de la que se dispone para el mismo. No se considerara la opción de disponer el aparcamiento en el propio recinto del campo de fútbol como hasta

ahora por motivos de seguridad e higiene.

Criterio Funcional

Se tendrá en cuenta que el aparcamiento cumpla con las funciones que se le exigen. El aparcamiento ha de tener capacidad suficiente para satisfacer las necesidades tanto de los espectadores como de los equipos. Para esto se tendrá en cuenta los criterios de la NIDE para el cálculo de la superficie de aparcamiento.

Se establece la necesidad de ubicar las plazas habilitadas para minusválidos y, por lo menos, una de las plazas de los autobuses (la dedicada al equipo rival) lo más cerca posible del acceso al campo.

Criterio económico

Se tendrá en cuenta la realización de una infraestructura que cumpla con todos los requisitos que se le exigen y que tenga el menor coste posible.

Criterio de complejidad de ejecución

Se valorará la sencillez de ejecución del aparcamiento, intentando evitar movimientos de tierras que formen desmontes o terraplenes muy acusados.

3. ALTERNATIVAS

3.1. CUBIERTA

Para la cubierta se busca una opción sencilla y eficaz que

cumpla con lo exigido anteriormente. Existe una gran variedad de tipologías de cubiertas por lo que vamos a realizar un estudio detallado para, de esta forma, poder llegar a la mejor alternativa. Esta, ha de resolver los problemas tanto estructurales, como son la estabilidad, resistencia y rigidez frente a esfuerzos que actúen durante la vida útil de la infraestructura, y de comodidad de los espectadores, permitiéndoles la completa visibilidad, el movimiento y la protección frente a fenómenos meteorológicos.

Para resolver los problemas estructurales es muy importante la elección del material a utilizar, ya que cada material cuenta con unas características diferentes y la elección de uno u otro influye en la calidad final de la infraestructura.

A continuación detallaremos los principales materiales que se usan en la construcción de este tipo de estructuras y sus características principales, que son el peso específico γ (g/cm^3), la resistencia σ (t/m^2), el módulo de elasticidad E (t/cm^2) y el alcance del material σ/γ .

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES				
MATERIAL	γ (g/cm^3)	σ (Kg/cm^2)	E (t/cm^2)	σ/γ (m)
Hormigón	2.50	300	200	1200
Acero	7.85	4200	2100	5350
Fibrocemento	1.25		234	
Madera	0.69	900	123	13043
Poliéster reforzado de fibra de vidrio (PRFV)	1.70	3500	260	20588

A la vista de estos datos, escogemos el acero como material para la ejecución de la cubierta. Según la base de precios básica de la construcción de Galicia, el precio del Kg de acero laminado se sitúa en 1,74 €.

3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa 1

La primera alternativa consta de una cubierta metálica formada por arcos de 12 metros de luz apoyados sobre pilares de acero que descansan sobre la propia estructura de la grada.

El arco se diseña con una pequeña pendiente para la evacuación correcta de las aguas. Para esta alternativa se diseña el muro de atrás con una anchura de 0.85 metros ya que sobre ese muro se va a apoyar la cubierta.

Alternativa 2

En la segunda alternativa se plantea la realización de una cubierta de pórticos metálicos. En este caso la estructura se apoyaría tanto en la grada como en el terreno, aumentando de esta forma el número de puntos de apoyo. Se realizaran apoyos cada 6 metros.

Se realiza la cubierta con una pequeña inclinación para la correcta evacuación del agua procedente de la lluvia sin que esto

limite la visibilidad de los espectadores.

Alternativa 3

La última alternativa es una cubierta metálica que se apoya en un pilar que descansa sobre el suelo. La cubierta, además, estaría atirantada para poder diseñar una estructura más liviana y más resistente. Se plantean apoyos cada 10 metros.

En esta alternativa, la pendiente de la cubierta para la evacuación de aguas se realiza en el otro sentido, evitando así cualquier interferencia con la visión de los espectadores.

3.1.2. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS

Partiendo de los criterios indicados al principio de este anejo para la cubierta, procedemos a la elección de la alternativa más viable.

La primera alternativa permite el uso de menos apoyos gracias a la capacidad de los arcos para salvar grandes luces, al contrario que la segunda alternativa, que cuenta con 10 apoyos. Por el contrario, el muro trasero de la grada de la alternativa 2 será más ancho ya que la estructura de la cubierta se apoya directamente en ella.

La tercera alternativa es la que mayor impacto visual va a causar en el entorno y deja a los espectadores expuestos de cara ante el sol, ya que la grada está situada mirando hacia el este.

A continuación se muestra un cuadro comparativo de todas las

alternativas siguiendo los criterios marcados al principio de este anejo.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Criterio económico	7	8	5
Criterio técnico	8	6	7
Criterio funcional	8	8	6
Criterio ambiental	7	8	5
Criterio estético	5	9	8

A la vista de estos resultados, la alternativa escogida para la realización de la cubierta es la alternativa 2

3.2. DISTRIBUCIÓN DE LA GRADA

En la distribución de la grada se busca la manera más simple de repartir el espacio indicado para las instalaciones dedicadas a los deportistas y espectadores, que van a estar alojadas en la parte inferior de la grada.

La parte dedicada al graderío constará de 6 filas de asientos y se accede a la misma por medio de 4 escaleras de 1,5 metros de ancho 2 situadas en los extremos de la grada y 2 en el centro. También se realizarán 5 escaleras para facilitar el movimiento entre filas de 1,5 metros de ancho cada una.

3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa 1

La primera alternativa consta de 3 entradas, una en el centro de

la grada, que da acceso a los vestuarios y dos en los extremos que dan entrada por un lado a los aseos y por el otro al almacén de material deportivo. En la zona central se encuentran dos vestuarios, que son los dedicados a los árbitros (10 m²) y a ambos lados tenemos los vestuarios destinados a los equipos, que son 4 en total de 40 m² cada uno.

Alternativa 2

En la segunda alternativa, el acceso a las instalaciones se realiza por 7 puertas diferentes. Esta alternativa permite un mayor aprovechamiento de la superficie ya que limita el tránsito por el interior de la grada.

Así pues, los equipos acceden a los vestuarios (60 m²) directamente desde el exterior. Dos de las puertas estarán situadas debajo de las escaleras situadas en los extremos de la grada y las otras dos estarán situadas a unos 11 metros de cada uno de los extremos.

El acceso a los aseos de los espectadores y al almacén de material deportivo se realizaría también directamente desde el exterior. Por último, la entrada central da acceso a los vestuarios de los árbitros.

Alternativa 3

La tercera alternativa cuenta con una única entrada central que da acceso a todas las instalaciones.

En el centro estarán ubicados los vestuarios dedicados a los árbitros. En este caso, y como diferencia con la alternativa 1, entre los vestuarios de los equipos se ubicaran unos aseos, para así disminuir el trayecto hasta los mismos. El almacén, también se divide en dos y cada mitad se ubica en uno de los extremos.

3.2.2. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS

Una vez indicadas las alternativas, procedemos a su evaluación para encontrar la más adecuada partiendo de los criterios indicados al principio de este anejo.

La accesibilidad a las gradas se garantiza con todas las alternativas, así como la accesibilidad de los deportistas a las instalaciones. La primera alternativa, sin embargo, cuenta con los aseos en uno de los extremos del interior de la grada, por lo que provoca que los espectadores y los jugadores tengan que realizar un mayor desplazamiento para acudir a los aseos.

La segunda alternativa, por su parte, cuenta con el inconveniente de que los vestuarios destinados a los equipos dan directamente al exterior, no teniendo una zona dedicada debajo de la grada para situarse antes de dirigirse al terreno de juego. Sin embargo, esto provoca que los vestuarios puedan tener un tamaño mayor, aumentando la comodidad de los equipos.

En la tercera alternativa se accede tanto a los aseos como a los almacenes y vestuarios por una única puerta central. Esto provoca que pueda llegar a haber un excesivo número de personas

circulando por el interior de la grada, y que estos puedan tener acceso a los vestuarios tanto de los equipos como de los árbitros.

Una vez tenemos esto en cuenta, procedemos a mostrar un cuadro comparativo de las alternativas realizadas.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Criterio de accesibilidad para deportistas	8	7	8
Criterio de aprovechamiento del espacio	6	9	4
Criterio de accesibilidad para espectadores	6	9	7

3.3. APARCAMIENTO

En cuanto al aparcamiento, se trata de que pueda acoger toda la demanda que pueda sufrir el campo. El aparcamiento ha de estar dotado de una superficie de 900 m² para estacionar turismos (tanto de jugadores como de espectadores) además de 180 m² para autobuses, 108 m² para personas con movilidad reducida y 12,5 m² para motos. En total, el área necesaria sería de 1200,5 m²

3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa 1

En la primera alternativa, el aparcamiento está situado en la parcela situada al oeste del campo al que se accedería por 2

entradas, la primera daría a la calle Aguaceiros y la segunda daría a la carretera carrizo, la cual habría que asfaltar y urbanizar.

Una de las plazas dedicadas a los autobuses, la del equipo que juegue de visitante, se ubica lo más cerca posible de la entrada para facilitar el acceso de los jugadores al recinto deportivo, al igual que los aparcamientos reservados para las personas con movilidad reducida que se encuentran en la esquina más cercana al campo de fútbol.

Al ser un terreno llano no es necesario realizar ningún movimiento de tierras muy acusado, solamente sería necesaria retirar la capa de tierra vegetal.

Alternativa 2

La segunda alternativa está ubicada en un terreno al noroeste del campo de fútbol. Para esta alternativa se realizarían 2 entradas, una dedicada exclusivamente para facilitar el acceso de los autobuses, que daría a la calle aguaceiros y que estaría situada en el extremo izquierdo inferior del aparcamiento. El segundo acceso daría entrada al recinto al resto de vehículos. Esta entrada estaría situada en la esquina más cercana al campo de fútbol. Se realizaría, también, una salida en la esquina superior derecha del aparcamiento para facilitar la incorporación de los vehículos a la calle aguaceiros.

El terreno donde se va a realizar esta alternativa tiene una diferencia de cotas entre una zona y otra de unos 15 metros, por lo

que sería necesario realizar un movimiento de tierras en la zona.

3.3.2. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS

Procedemos a la evaluación de las alternativas para escoger la que más se adecúe a los criterios indicados anteriormente para la correcta elección de la ubicación del aparcamiento.

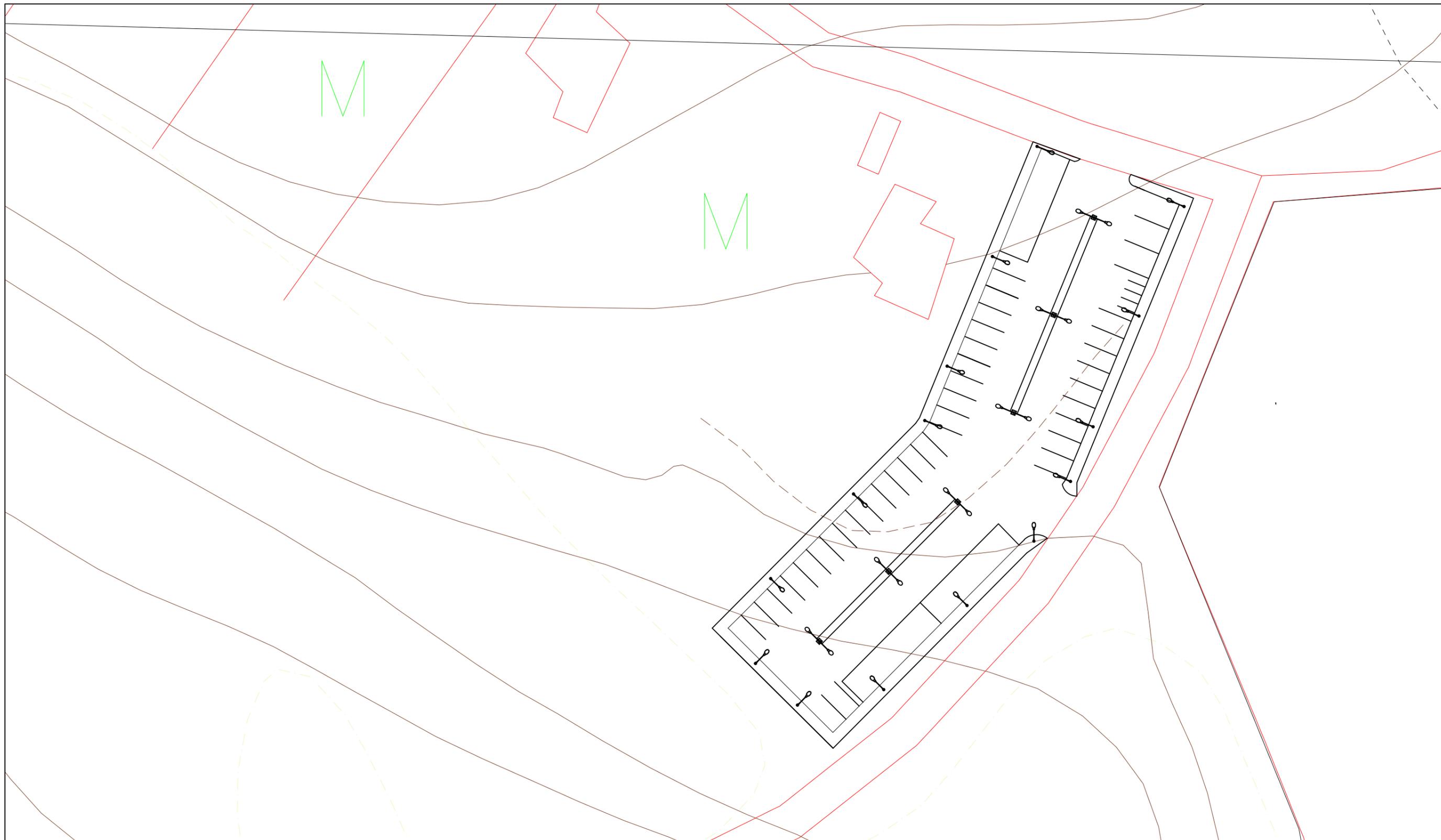
El hándicap más importante de la segunda alternativa es la necesidad de realizar un movimiento de tierras, que provoca un aumento tanto en el coste, como en el tiempo y la complejidad de las operaciones.

La primera alternativa, por su parte, se encuentra con la problemática de tener que urbanizar uno de los accesos, ya que actualmente es un camino de tierra por el que no se puede transitar.

A continuación se muestra un cuadro comparativo de ambas alternativas:

	Alternativa 1	Alternativa 2
Criterio técnico	9	6
Criterio económico	7	6
Criterio funcional	8	8
Criterio de complejidad de ejecución	9	5

A la vista de todo lo anteriormente expuesto, la alternativa 1 es la más indicada para la realización del aparcamiento.



E.T.S.
de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

Remodelación del campo de futbol "O
Carrizo" en Culleredo

Autor del proyecto:

Enrique García-Raposo Prieto

Firma:

Título del plano:

ALTERNATIVA
APARCAMIENTO 1

Número del plano:

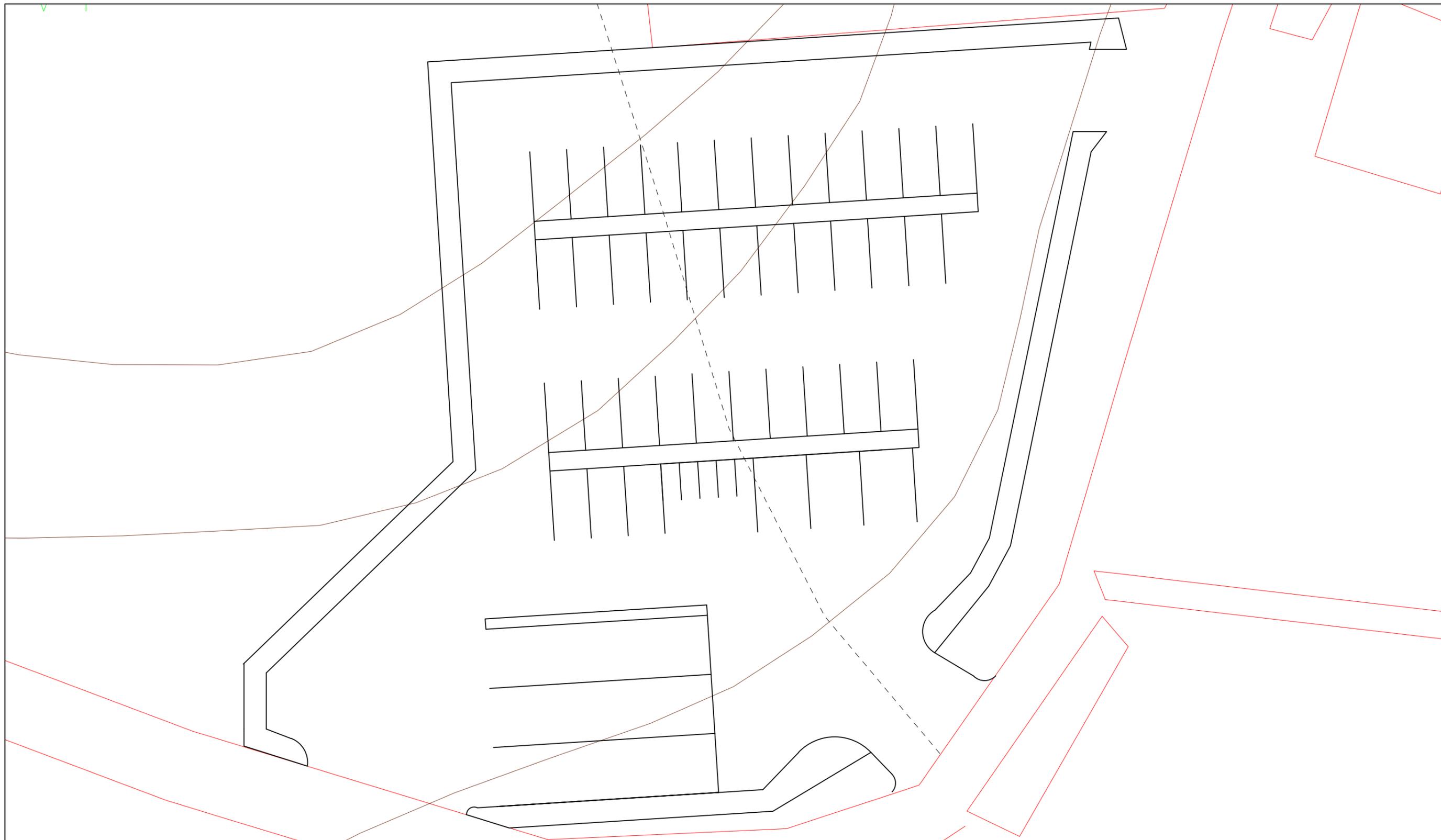
AA1

Escala:

1:500

Fecha:

Septiembre 2015



E.T.S.
de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

Remodelación del campo de futbol "O Carrizo" en Culleredo

Autor del proyecto:

Enrique García-Raposo Prieto

Firma:

Título del plano:

ALTERNATIVA
APARCAMIENTO 2

Número del plano:

AA2

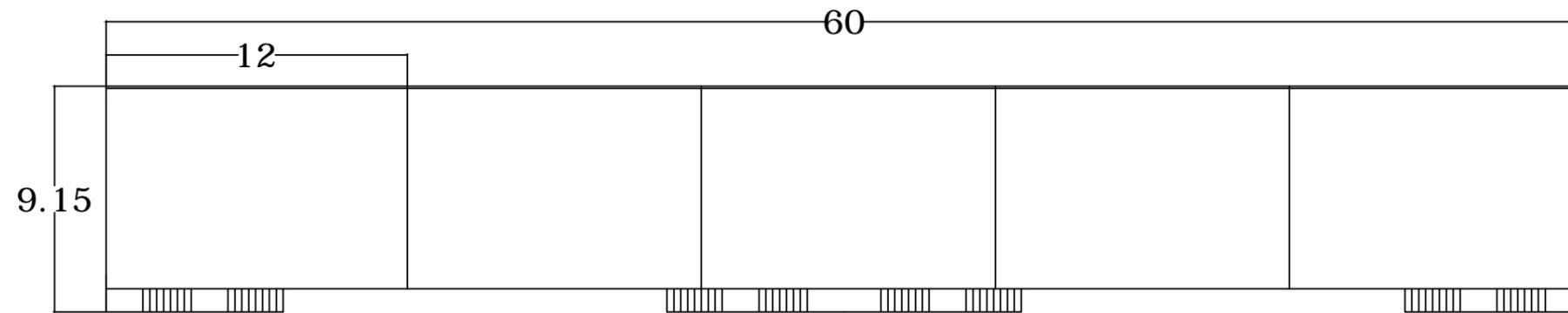
Escala:

1:250

Fecha:

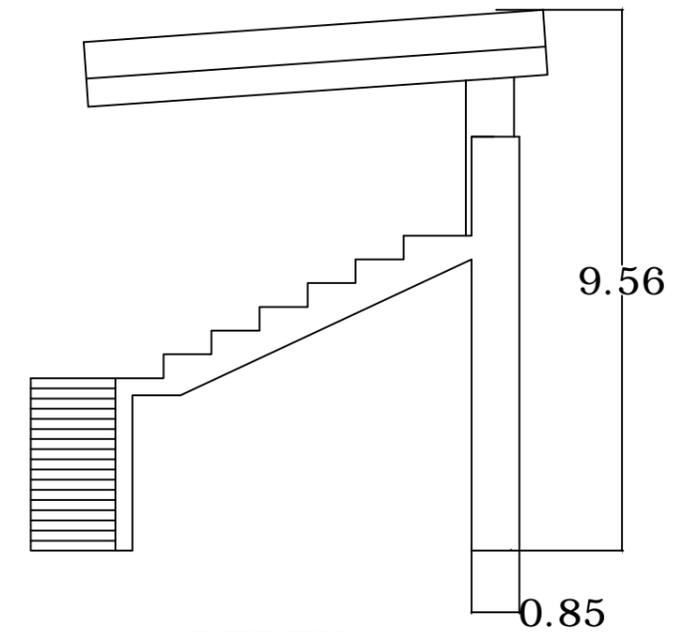
Septiembre 2015

ESCALA: 1:250



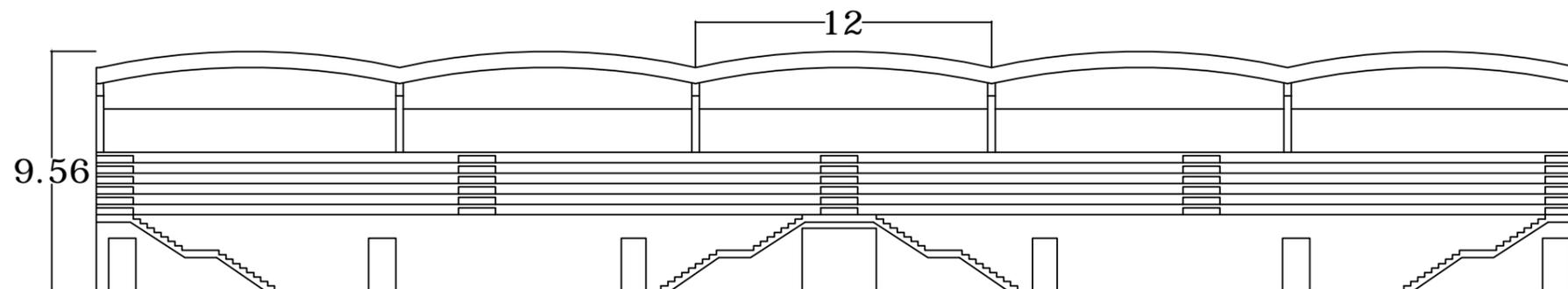
PLANTA
ALTERNATIVA 1

ESCALA: 1:125



PERFIL
ALTERNATIVA 1

ESCALA: 1:250



ALZADO
ALTERNATIVA 1



E.T.S.
de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

Remodelación del campo de futbol "O
Carrizo" en Culleredo

Autor del proyecto:

Enrique García-Raposo Prieto

Firma:

Título del plano:

ALTERNATIVA
CUBIERTA 1

Número del plano:

AC1

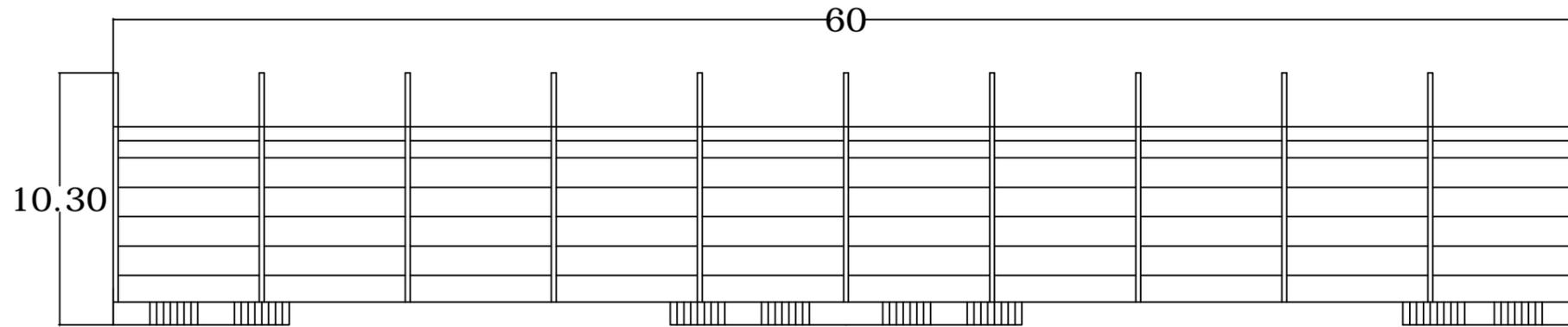
Escala:

EN PLANO

Fecha:

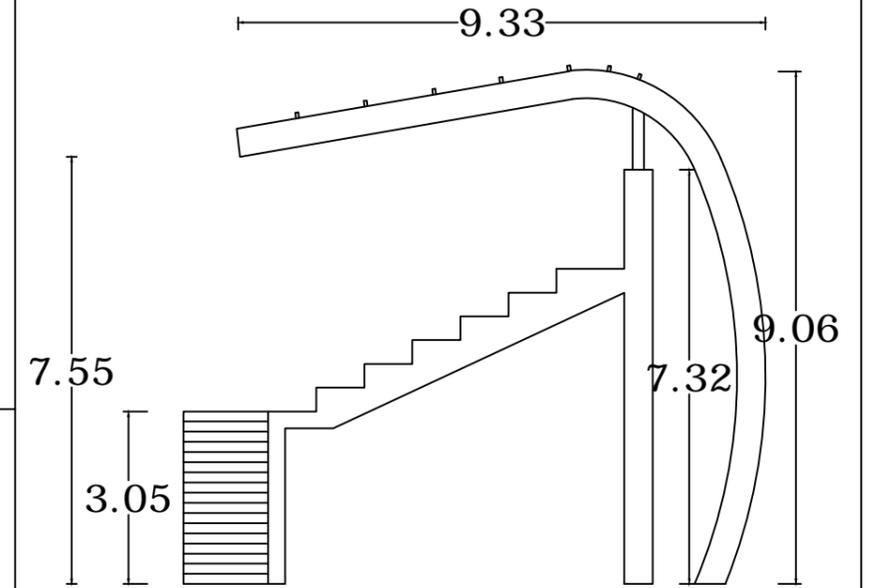
Septiembre 2015

ESCALA: 1:250



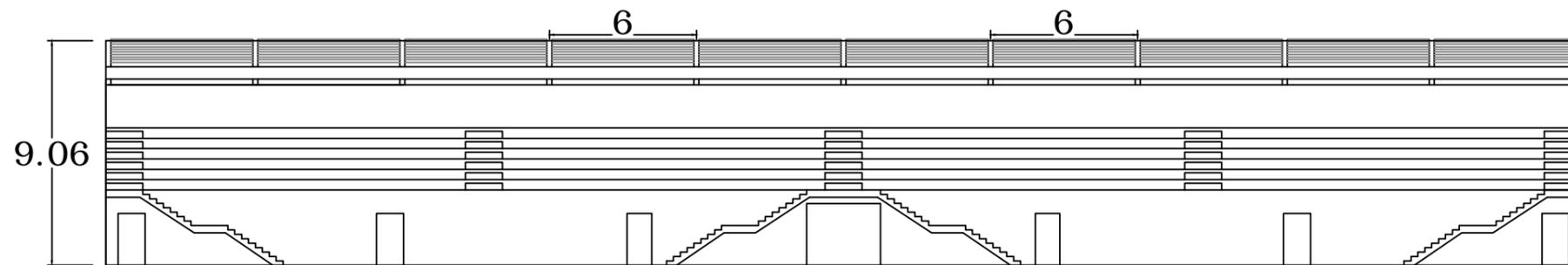
PLANTA ALTERNATIVA 2

ESCALA: 1:125



PERFIL ALTERNATIVA 2

ESCALA: 1:250



ALZADO ALTERNATIVA 2



E.T.S.
de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

Remodelación del campo de futbol "O Carrizo" en Culleredo

Autor del proyecto:

Enrique García-Raposo Prieto

Firma:



Título del plano:

ALTERNATIVA
CUBIERTA 2

Número del plano:

AC2

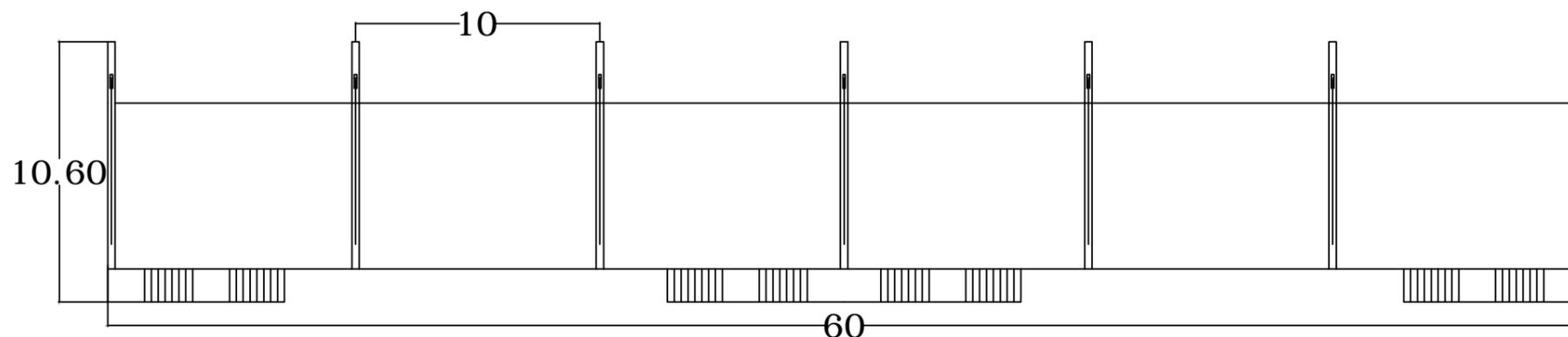
Escala:

EN PLANO

Fecha:

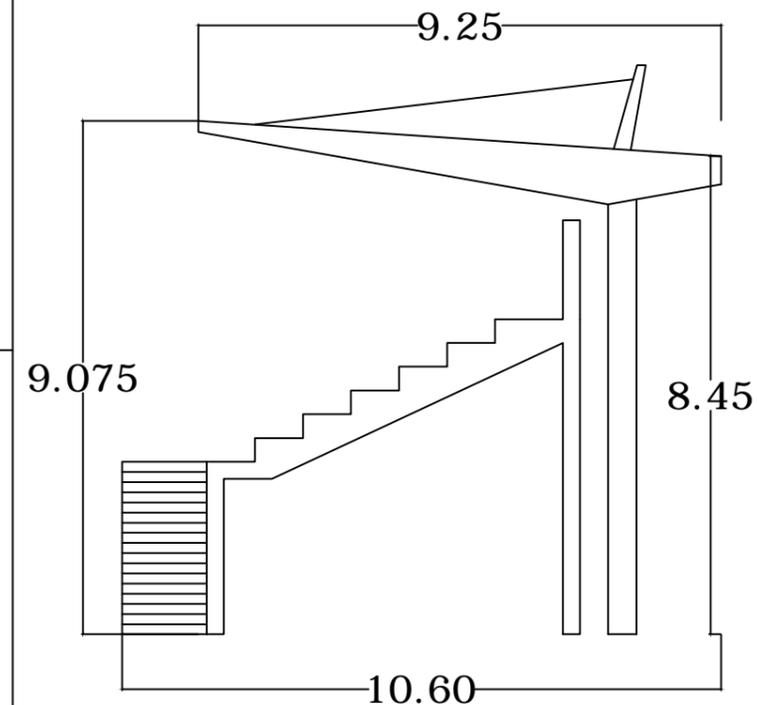
Septiembre 2015

ESCALA: 1:250



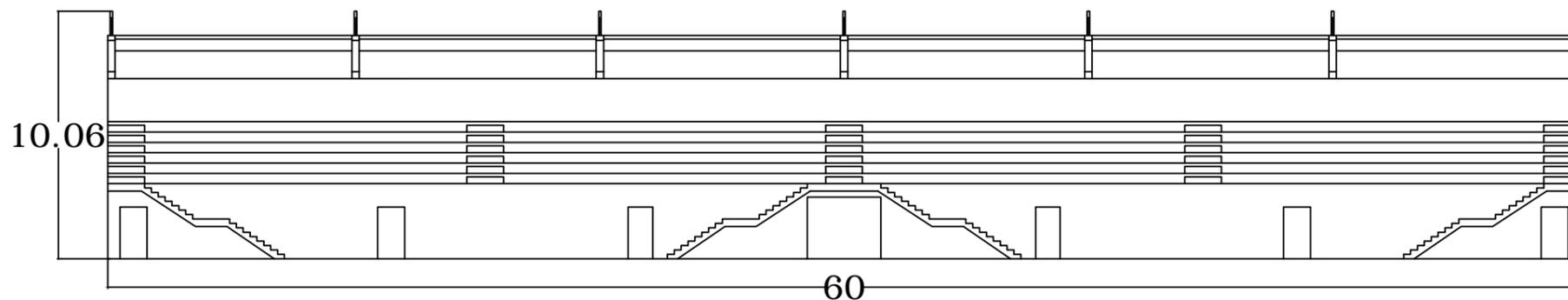
PLANTA ALTERNATIVA 3

ESCALA: 1:125



PERFIL ALTERNATIVA 3

ESCALA: 1:250



PLANTA ALTERNATIVA 3



E.T.S.
de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

Remodelación del campo de futbol "O Carrizo" en Culleredo

Autor del proyecto:

Enrique García-Raposo Prieto

Firma:



Título del plano:

ALTERNATIVA
CUBIERTA 3

Número del plano:

AC3

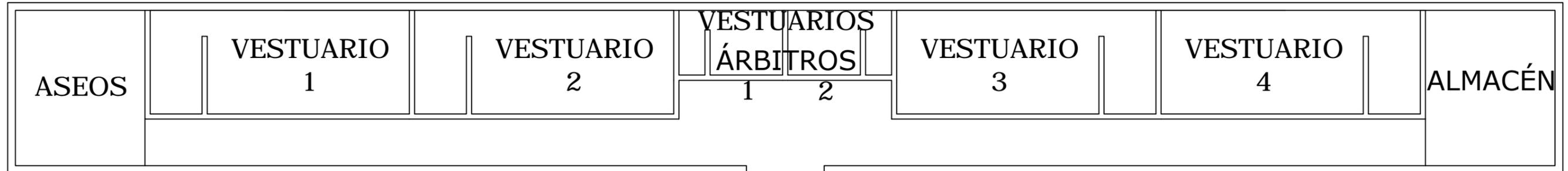
Escala:

EN PLANO

Fecha:

Septiembre 2015

PLANTA VESTUARIO
ALTERNATIVA 1



SUPERFICIES:

ASEOS: 30 m²

VESTUARIO 1: 40 m²

VESTUARIO 2: 40 m²

VESTUARIO 3: 40 m²

SUPERFICIES:

VESTUARIO ÁRBITROS: 10 m²

VESTUARIO 4: 40 m²

ALMACÉN: 30 m²

ZONA PASILLO: 101.22 m²



E.T.S.
de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

Remodelación del campo de futbol "O Carrizo" en Culleredo

Autor del proyecto:

Enrique García-Raposo Prieto

Firma:

Título del plano:

ALTERNATIVA
VESTUARIOS 1

Número del plano:

AV1

Escala:

1:160

Fecha:

Septiembre 2015

PLANTA VESTUARIO
ALTERNATIVA 2



SUPERFICIES:

VESTUARIO 1: 60 m²

VESTUARIO 2: 60 m²

ASEOS: 30 m²

ENTRADA ÁRBITROS: 27.06 m²

SUPERFICIES:

VESTUARIOS ÁRBITROS: 10 m²

ALMACÉN: 30 m²

VESTUARIO 3: 60 m²

VESTUARIO 4: 60 m²



E.T.S.
de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

Remodelación del campo de futbol "O Carrizo" en Culleredo

Autor del proyecto:

Enrique García-Raposo Prieto

Firma:

Título del plano:

ALTERNATIVA
VESTUARIOS 2

Número del plano:

AV2

Escala:

1:160

Fecha:

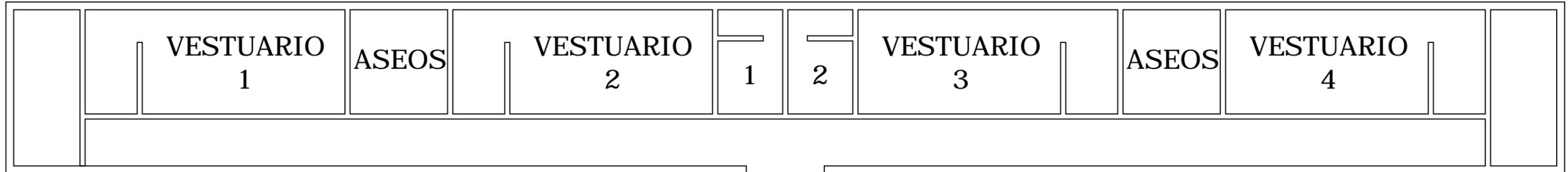
Septiembre 2015

PLANTA VESTUARIOS
ALTERNATIVA 3

ALMACÉN

VESTUARIOS
ÁRBITROS

ALMACÉN



SUPERFICIES:

ALMACÉN: 30.60 m²

VESTUARIO 1: 40 m²

ASEOS: 30 m²

VESTUARIO 2: 40 m²

SUPERFICIES:

VESTUARIOS ÁRBITROS: 20 m²

VESTUARIO 3: 40 m²

VESTUARIO 4: 40 m²

ZONA PASILLO: 97.02 m²

 E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	Título del proyecto: Remodelación del campo de futbol "O Carrizo" en Culleredo	Autor del proyecto: Enrique García-Raposo Prieto	Título del plano: VESTUARIOS ALTERNATIVA 3	Número del plano: AV3	Escala: 1:160
		Firma: 			Fecha: Septiembre 2015

ÍNDICE

1. GEOLOGÍA

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. MARCO GEOLÓGICO GENERAL
- 1.3. PETROLOGÍA
- 1.4. ESTRATIGRAFÍA
- 1.5. TECTÓNICA

2. Geotecnia

- 2.1. INTRODUCCIÓN
- 2.2. OBJETIVOS
- 2.3. TRABAJOS REALIZADOS

1. GEOLOGÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se especifican las características geológicas de la zona sobre la que se va a actuar. A partir de los mapas geológicos y de una inspección visual del terreno podemos determinar los principales rasgos que van a condicionar la realización de este proyecto.

Para poder analizar en profundidad el terreno, se van a estudiar diferentes aspectos relacionados con la geología de la zona de estudio. Los aspectos a estudiar son los siguientes:

- Estratigráficos: Disposición de las rocas.
- Petrográficos: Composición y tipología de las rocas que constituyen el sustrato
- Geomorfológicos: Evolución del relieve y tipos de modelado
- Hidrogeológicos: Comportamiento subterráneo de las aguas
- Riesgos geológicos: Impacto que tiene sobre la población por costes de vidas y patrimonios.

Teniendo en cuenta el carácter académico que tiene este anteproyecto, trataremos el tema tratando, sobre todo, aspectos generales e importantes acerca de la geología de la zona a tratar, dejando los aspectos más profundos y los ensayos más importantes para la

redacción del proyecto final.

1.2. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Partiendo de los datos del Mapa Geológico de España, extraído del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), y dada la ubicación del campo de fútbol de "O Carrizo", situado en el monte A Zapateira entre los concellos de A Coruña y Culleredo, encontramos que la zona se encuentra encuadrada en la hoja nº 45 del Mapa Geológico de España.

Esta zona cuenta con unas características que se basan en la existencia de rocas tanto sedimentarias como metamórficas, predominando estas últimas, de sedimentación ante paleozoica pero de metamorfismo seguramente hercínico. La disposición de estas rocas dan lugar a un relieve relativamente llano tras un proceso de erosión.

Desde el punto de vista hidrológico, existen pocos cursos de agua, siendo estos de curso corto e instalados en valles perpendiculares a la dirección de las estructuras, con una clara influencia tectónica. Morfotectónicamente, estamos ante una unidad considerada como penillanura gallega.

1.3. ESTRATIGRAFÍA

Dado que la hoja nº45, que es donde se encuadra nuestra zona de actuación esta situada en la zona Centro-Ibérica (Complejo de Ordenes). Esta serie esta formada por los siguiente tipos de rocas:

- Anfibolitas
- Cuarzitas negras grafitosas y piritosas
- Metapsanitas, metapelitas y conglomerados.

1.4. PETROLOGÍA

1.4.1. ROCAS PLUTÓNICAS

Se establece una primera aproximación que nos indica que en la zona de estudio existen rocas graníticas.

Estas ocupan la zona Oeste, que es donde se va a desarrollar nuestro proyecto. La presencia de las rocas graníticas da lugar a la formación de valles profundos y rectos, surgidos a partir de falals de desplazamiento horizontal.

1.5. TECTÓNICA

La orogenia que ha afectado a la zona de estudio ha sido la hercínica.

2. GEOTECNIA

2.1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos de este anejo son detallar, de una forma superficial, los aspectos geotécnicos que describen de manera más amplia la superficie a tratar, así como sus rasgos físicos característicos y su entorno más inmediato

2.2. OBJETIVOS

En la zona de estudio, se trata de estimar las respuestas que las formaciones geológicas darán a las esfuerzos y sollicitaciones que actúen sobre las mismas.

Para ello se realizaran ensayos y sondeos que nos aporten información necesaria para la realización del proyecto. Mediante estos ensayos se busca conocer la idoneidad del terreno para el asiento de infraestructuras, la estabilidad del terreno ante excavaciones y movimientos de tierras y la capacidad de carga de este terreno.

2.3. TRABAJOS REALIZADOS

Calicatas

En el terreno se han excavado 4 calicatas mediante retroexcavadoras para reconocer los materiales existentes que forman la capa más superficial del terreno desde un punto de vista geológico. Se trata, además, de analizar a que altura se encuentra el nivel freático, para determinar la presencia de agua y su movimiento subterráneo.

La profundidad alcanzada en cada una de las calicatas se detalla a continuación. Además, se realiza una toma de muestras de las mismas para realizar una investigación en los laboratorios.

CALICATA	PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)
C-1	1.75
C-2	2.25

C-3	1.50
C-4	2

Sondeos con ensayos de penetración dinámica (SPT)

Se realizan ensayos SPT (Standard Penetration Test), que son ensayos dinámicos empleados para ensayar terrenos en los que se quiere realizar un reconocimiento geotécnico, que consisten en contar el número de golpes necesarios para introducir una cuchara (cilíndrica y hueca) una determinada profundidad (200 milímetros en este caso). Esta cuchara se golpea con una masa que se deja caer desde una altura de 76 centímetros y que tiene un peso de 63,5 kilogramos.

Se realizan 3 sondeos con realización de ensayos de penetración dinámica y se extraen muestras con una alteración mínima o nula de la misma para poder definir la cota de cimentación Y la carga admisible.

NUMERO DEL ENSAYO	PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)	PRESENCIA DE AGUA
STP-1	6.00	NO
STP-2	7.50	NO
STP-3	8.00	NO

La tabla anterior nos indica las profundidades de cada penetración y si se ha notado la presencia de agua en el mismo.

Ensayos de laboratorio

A partir de las muestras obtenidas tras las calicatas, se realizan los ensayos de resistencia a compresión simple siguiendo los criterios establecidos por las normas UNE correspondientes. Estos ensayos

permiten conocer las características del terreno en los diferentes niveles detectados en el subsuelo.

CALICATA	LIMITES DE ATTEBERG			W	DS	PROCTOR NORMAL		CBR
	LL	LP	IP			D _{máx}	W _{ópt}	
C-1	39.0	23.2	16.1	9.16	1.62	1.86	12.97	6.0
C-2	38.7	23.0	15.9	7.34	1.87	1.81	13.27	5.8
C-3	39.9	23.7	16.5	11.26	1.49	1.90	13.42	5.2
C-4	37.4	22.4	15.3	10.87	1.56	1.84	13.07	5.5

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. NORMATIVA APLICABLE**
- 3. CÁLCULO ESTRUCTURAL**

1. INTRODUCCIÓN

Se procede al cálculo de la estructura de la grada compuesta por la cubierta metálica y por el graderío de hormigón. Para la realización de los cálculos de la estructura se ha utilizado el programa SAP2000

2. NORMATIVA APLICABLE

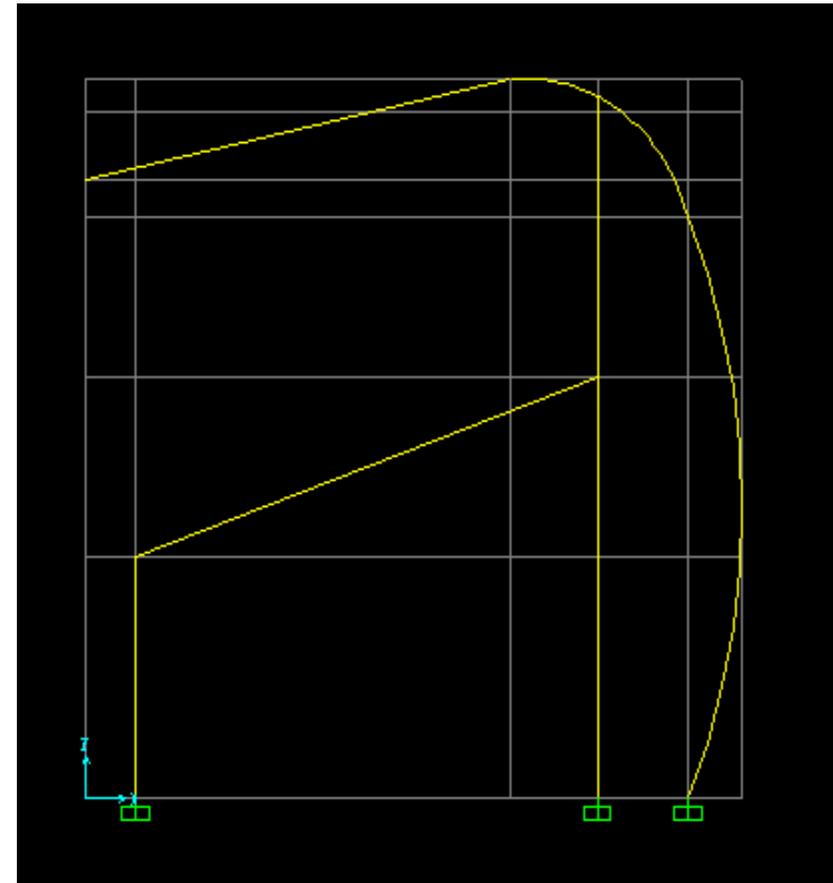
Para el cálculo de la estructura se ha empleado el DB-SE Acciones en la edificación del CTE.

Cumplir con los requisitos en cuestión de flechas que nos marquen tanto la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) como lo que nos indica la Instrucción de Acero Estructural (EAE)

3. CÁLCULO ESTRUCTURAL.

Como se ha indicado previamente, el cálculo se ha realizado con el programa SAP 2000, para conseguir comprobar si se cumplen los requisitos de la normativa.

El programa modela los elementos a partir de unos datos que se han de facilitar para el correcto dimensionamiento y modelado de la cubierta que se va a calcular. Se han de introducir los datos de los materiales, acero y hormigón en este caso, y la información referente a las diferentes secciones que encontremos en la estructura.



Estructura de la cubierta modelada con el programa SAP2000

Una vez se ha modelado la cubierta y se ha asignado la carga indicada del viento, que como se indica en el DB-SE Acciones en la

edificación, para simplificar, se puede asumir como una carga de 0,5 kN/m² a lo largo de todo el territorio español, se realiza el cálculo del modelo para hallar los esfuerzos de cada barra y sección y las flechas que sufre la cubierta en sus diferentes puntos.

La imagen nos muestra la flecha que sufre la cubierta cuando se aplica la carga de viento. Así pues, en el extremo de la cubierta se produciría un movimiento en el eje X de 0,0011 metros (1,1 mm) y de 0,0002 en el eje Z (o 0,2 mm).

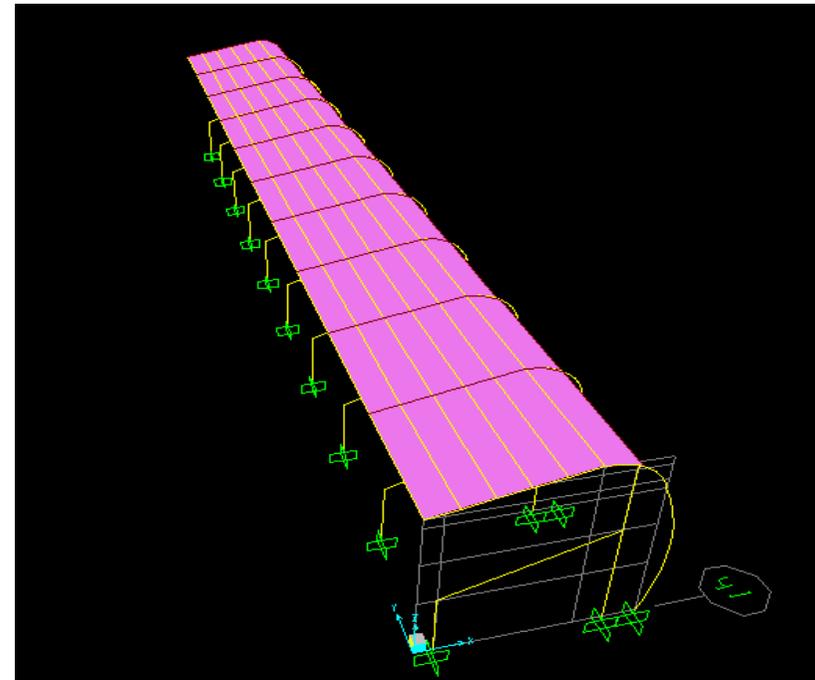
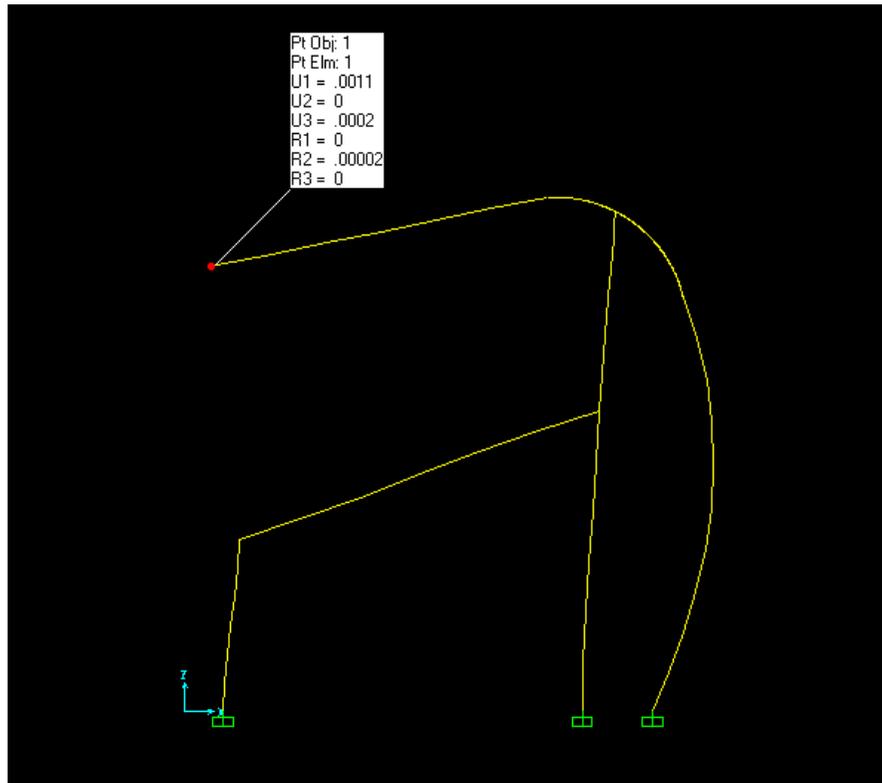




DIAGRAMA DE AXILES DE LA ESTRUCTURA

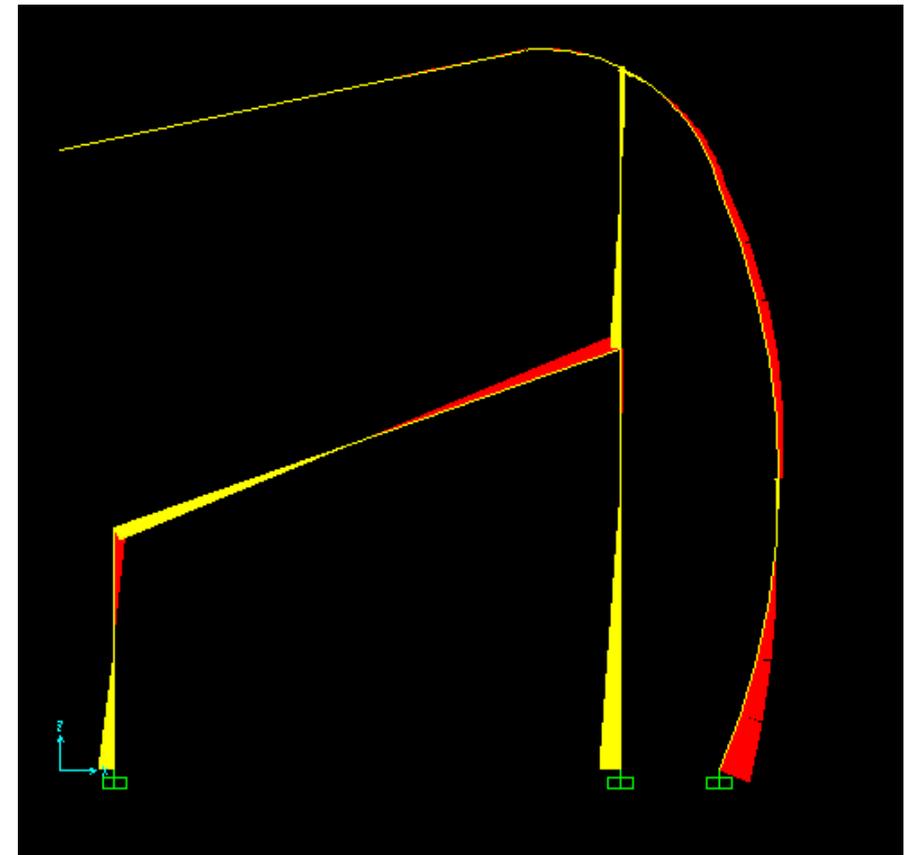


DIAGRAMA DE MOMENTOS DE LA ESTRUCTURA

ÍNDICE

1. ILUMINACION

1.1. TERRENO DE JUEGO

1.2. GRADERÍO

1.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

1.4. APARCAMIENTO

1. ILUMINACIÓN

Existen diferentes zonas y espacios para los que va a ser necesario iluminación artificial. Destacamos sobre todo el alumbrado del terreno de juego y del graderío. Para llevar a cabo este anejo se tendrán en cuenta diferentes normativas

Además de estos, se incluye iluminación para las instalaciones interiores (vestuarios, aseos y almacenes) además de para los accesos y aparcamiento.

Estas instalaciones han de cumplir con las siguientes condiciones:

- Buenas condiciones visuales para los deportistas, permitiéndoles seguir el juego con total normalidad, sin ser cegados por los focos, y permitiéndoles una rápida reacción.
- Conseguir una buena iluminación para que los espectadores puedan seguir el partido con comodidad.
- Permitir el acceso y movimiento tanto por el interior de las instalaciones como por la grada, así como conseguir una buena visibilidad en el aparcamiento para la movilidad de los vehículos.
- Conseguir un ahorro en el consumo a través de un consumo adecuado y una instalación correcta.

La iluminación ha de cumplir con lo expresado en las normas NIDE con respecto a los niveles mínimos, que no dificulte la visión de los jugadores,

ni del equipo arbitral ni de los espectadores y que vienen expresadas en la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas" y que

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (exterior)		
NIVEL DE COMPETICIÓN	Iluminancia horizontal	
	E med (lux)	Uniformidad E min/ Emed
Competiciones internacionales y nacionales	500	0,7
Competiciones regionales y locales, entrenamiento alto nivel	200	0,6
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	75	0,5

contara con los siguientes niveles:

1.1. TERRENO DE JUEGO

Para la iluminación del terreno de juego, se usaran torres de iluminación siguiendo lo estipulado en la norma NIDE para espectáculos deportivos en campos de fútbol.

Así, se colocaran las torres de iluminación a lo largo de las líneas paralelas a las líneas de banda, separadas una distancia que permita dejar libre de obstáculos las bandas exteriores. La altura de cada una de las torres de iluminación será de 18 metros, lo que permiten entrenamientos de alto nivel y competiciones tanto regionales como nacionales. Para evitar que el portero sea deslumbrado y asegurar, además, una buena visibilidad en su área, las torres de iluminación no se colocaran en una zona comprendida entre dos rectas que tenga como centro el punto medio de la portería y dichas rectas formen un ángulo de 10° a un lado y

al otro de dicha portería.

Cada una de las torres de iluminación contara con 4 proyectores de 1000 W.

1.2. GRADERIO

La iluminación del graderío y de las instalaciones ubicadas en su interior es muy importante para la seguridad de los espectadores y para la correcta visión del espectáculo. Esta ha de ser suficiente pero sin que provoque deslumbramientos en los espectadores. Para ello, según lo indicado en la norma ISO 8995 y siguiendo lo indicado en las recomendaciones CIE, tenemos los siguientes valores:

Tipo de interior, tarea o actividad	\bar{E}_m lux	CUD_L	R_a	Notas
1. AREAS GENERALES DE EDIFICACIONES				
Vestíbulos de entrada	100	22	60	
Áreas de circulación y pasillos	100	28	40	En las salidas y entradas proporcionar una zona de transición y evitar cambios súbitos
Escaleras, escaleras mecánicas y transportadores (de personas)	150	25	40	
Rampas/andenes/patios de carga	150	25	40	
Cantinas, tabernas	200	22	80	
Áreas de descanso	100	22	80	
Locales para ejercicios físicos	300	22	80	

Además, para los vestuarios se requieren 200 lux y 125 para los aseos. En la zona de la grada se dispondrá de un nivel mínimo de iluminación de

100 lux evitando que puedan interferir en la visión de los deportistas.

1.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Siguiendo con lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) que nos indica cuales son los locales que han de disponer

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Tipos de local	Ejemplos	Será local de pública concurrencia
Espectáculos y actividades recreativas	Cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones de deportes, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones, ferias, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar	Siempre

de alumbrado de emergencia nos encontramos con lo siguiente:

Así pues, se ha de disponer de un alumbrado de evacuación en todas las vías de salida que han de estar debidamente señalizadas e iluminadas en todo momento con 1 lux mínimo a nivel del suelo. Además, donde se encuentre ubicado un equipo de extinción de incendios y en los cuadros de distribución del alumbrado se ha de iluminar con un mínimo de 5 lux.

Además, según lo indicado en el Anexo I del Reglamento General de Policía: ESPECTACULOS PUBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS, también se ha de disponer de un alumbrado de balizamiento. Se recoge la necesidad de instalar iluminación en escalones y rampas con una pendiente superior al 8% a razón de 1 metro lineal o fracción.

Se señalizaran los medios de evacuación mediante las señales indicadas en la norma UNE 23034:1998. Las salidas del recinto tendrán una señal con el rótulo "salida". También se indicaran los medios de

protección contra incendios (alarmas, sistemas de extinción etc).

1.4. APARCAMIENTO

Tanto en el aparcamiento como en el resto de zonas del recinto se utilizaran farolas de 9,25 metros de alto con un proyector de 70 W. En el aparcamiento se aprovechará la zona central para poner las farolas con 2 proyectores cada una.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. NORMATIVA APLICABLE

3. INSTALACION DE SANEAMIENTO

3.1. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

3.2. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

3.2.1. CUBIERTA

3.2.2. URBANIZACIÓN EXTERIOR

4. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO

4.1. VESTUARIOS

4.2. ASEOS

1. Introducción

El objeto de este anejo es recoger los trabajos y las especificaciones correspondientes a la instalación de saneamiento y abastecimiento que nos permita poder tratar, mediante su evacuación, las aguas fecales y pluviales que se van a producir en el recinto y proceder al suministro y canalización del agua potable. Esto implica la caracterización de las instalaciones, fontanería, equipos, canalizaciones y elementos de apoyo que va a ser utilizada en la zona del graderío, siguiendo la normativa vigente en cada caso.

Las aguas fecales producidas tanto en los aseos como en los vestuarios se recogen independientemente de las aguas pluviales, siendo lo más adecuado un sistema separativo, que evacuará en los puntos de vertido adecuados.

Las aguas pluviales serán las que provengan de la cubierta y de sus zonas externas más cercanas al graderío. En su trayecto al punto de vertido, pueden recibir también las aguas pluviales que puedan afectar al resto del recinto y al aparcamiento y que se recogen a través de alcantarillas o desagües y que se reconduce a la red de saneamiento pluvial.

2. NORMATIVA APLICABLE

En este anejo se han tenido en cuenta las siguientes normas y documentos que rigen las actuaciones de este ámbito:

- CTE. Documento Básico-HS salubridad
 - HS 4: Suministro de agua
 - HS 5: Evacuación de aguas
- AENOR (2000). UNE-EN 805. Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
- Instrucción Técnica para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG).

3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.1. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas fecales recibidas de los aseos existentes para los espectadores y de los específicos para los equipos son recogidas a través de los puntos de descarga siendo dirigidas mediante conductos horizontales hacia los colectores situados bajo tierra. Tras pasar por las arquetas, son vertidos a la red de alcantarillado público.

Antes de la conexión del desagüe a los aparatos se intercala un sifón para asegurar el cierre hidráulico contra los malos olores.

3.2. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Las aguas de la lluvia también han de ser recogidas y redirigidas hacia un depósito de almacenamiento para su posterior uso como agua de riego para el campo de fútbol. En el caso de que ese depósito tenga suficiente

agua, se necesita una red de tuberías que conecte con la red exterior de saneamiento. La recogida de aguas lo que intenta es evitar una acumulación de agua, que puede formar charcos y llegar a producir cargas excesivas, en la cubierta y en el resto del recinto.

3.2.1. CUBIERTA

La evacuación de las aguas pluviales en la cubierta se realizara mediante su recogida en un canalón que conduce el agua hacia cazoletas que, mediante bajantes, dirigirá el agua hacia las arquetas situadas al pie de la estructura.

Una vez el agua está en las arquetas, se produce la conexión, ya sea con el depósito de agua para riego, o bien con la red de alcantarillado público mediante una estructura de tuberías horizontales que discurrirá bajo tierra.

3.2.2. URBANIZACIÓN EXTERIOR

Se intenta que los la red de evacuación de aguas pluviales este compuesta por elementos y tuberías que formen el trazado más sencillo posible, con una estructura que permita disponer de unas distancias y pendientes que, facilitando la evacuación de manera natural y por gravedad, sean autolimpiables y se evite la retención de aguas en la red.

Las canalizaciones irán enterradas y, como en el caso de la cubierta, se dirigirán hacia el depósito de almacenamiento de agua para riego o hacia la red exterior de saneamiento.

4. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO

La instalación de abastecimiento se encarga de, mediante los elementos necesarios, llevar agua a las zonas donde será necesario disponer de agua potable. En este proyecto se necesitara abastecer tanto a los vestuarios como a los aseos, además de realizar una conexión con la red de riego del campo de fútbol por si fuera necesario en el caso de que no hubiera posibilidad de utilizar el agua procedente de la lluvia recogida en el depósito de almacenamiento.

4.1. VESTUARIOS

Los elementos del vestuario que van a necesitar una conexión con la red de abastecimiento serán las duchas, el inodoro, los urinarios y el lavabo. Estos elementos recibirán el caudal de agua necesario que nos indica la norma vigente (DB-HS4):

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-

4.2. ASEOS

En los aseos, dispondremos de inodoros, urinarios y lavabos con un

caudal mínimo instantáneo que será el mismo que para los vestuarios.

Además, tanto para los lavabos de los aseos como para las duchas y los lavabos de los vestuarios, se instalara un calentador para conseguir agua caliente en estas zonas. Se necesitara una instalación paralela a la del agua fría.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. NORMAS UTILIZADAS

2.1. ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

2.2. TERRENO DE JUEGO

2.3. ILUMINACION

2.4. DISEÑO AFORO

2.5. ACCESIBILIDAD PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

2.6. CÁLCULO ESTRUCTURA

1. INTRODUCCIÓN

Durante la redacción de este anteproyecto se han tenido en cuenta diversas normas vigentes con aplicación en lo expuesto en los anejos.

2. NORMAS UTILIZADAS

2.1. ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

CTE. Documento Básico-HS salubridad

- HS 4: Suministro de agua
- HS 5: Evacuación de aguas

AENOR (2000). UNE-EN 805. Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.

Instrucción Técnica para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG).

2.2. TERRENO DE JUEGO

Normas NIDE.

Normas UNE 41958 IN "Pavimentos deportivos"

Normas UNE EN 748 "Porterías de fútbol"

2.3. ILUMINACIÓN

Normas UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas"

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Norma ISO 8995

Anexo I del Reglamento General de Policía: ESPECTACULOS PUBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

Norma UNE 23034:1998

2.4 DISEÑO AFORO

Norma UNE-EN 13200:1

2.5. ACCESIBILIDAD PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

DECRETO 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

CTE. Documento Básico-SU Seguridad de utilización.

2.6. ESTRUCTURA

CTE. Documento Básico-SE Acciones en la edificación

Instrucción de Acero Estructural (EAE)

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. NORMATIVA**
- 3. BASE TERRENO DE JUEGO**
 - 3.1. SUB-BASE
- 4. TIPO DE SUPERFICIE DE JUEGO**
- 5. DRENAJE DEL TERRENO DE JUEGO**
- 6. RIEGO DEL TERRENO DE JUEGO**
- 7. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO**
 - 7.1. PORTERÍAS
 - 7.2. BANQUILLOS
 - 7.3. BANDERINES
 - 7.4. CERRAMIENTO
 - 7.5. RED PARABALONES

1. INTRODUCCION

En este anejo daremos cuenta de las principales características del terreno de juego donde se van a desarrollar las actividades deportivas.

En la actualidad, el campo de futbol de “O Carrizo” cuenta con una superficie de hierba natural. Si bien esta superficie seria la ideal para la práctica del fútbol, la necesidad de un cuidado muy minucioso del mismo hace que sea inviable para equipos de categorías regionales como es el caso del Portazgo S.D. equipo que utiliza este campo tanto en sus partidos como local como en sus entrenamientos. Debido a la sobreutilización del campo, ya que no solo el equipo senior sino que también el resto de equipos de diferentes categorías realizan sus actividades en el mismo campo, es muy difícil conservarlo en perfecto estado sin que aparezcan zonas del campo con menos césped que otras, lo que impide poder realizar las actividades deportivas de la mejor manera posible.

Además, debido a la climatología existente en la zona y el insuficiente drenaje del campo, las abundantes lluvias que caen sobre el campo provocan la aparición de charcos y zonas embarradas que pueden llevar a acarrear la cancelación de los partidos, provocando pérdidas económicas al tener que buscar otra fecha para el partido y tener, el otro equipo, que volver a realizar el desplazamiento.

Así pues, se plantea el cambio de superficie a un césped artificial de última generación que permita el uso del campo durante todo el año sin tener que estar a expensas de fenómenos climáticos y sin que le afecte el

hecho de tener que acoger un número elevado de actividades deportivas.

También se plantea una red de drenaje suficiente para poder asimilar las lluvias sin que se produzcan charcos que impidan la realización de los partidos.

2. NORMATIVA

Para la redacción de este anejo se han tenido en cuenta las siguientes normativas

- Normas NIDE.
- Normas UNE 41958 IN “Pavimentos deportivos”

3. BASE TERRENO DE JUEGO

Antes de colocar el césped artificial final hay que realizar trabajos sobre el terreno natural para dotarlo de consistencia y estabilidad. En la construcción de terrenos de juego de césped artificial nos encontramos con 2 capas básicas sobre las que se va a asentar el campo de fútbol.

3.1. SUB-BASE

La sub-base está formada por una primera capa inferior de zahorra artificial constituida por partículas total o parcialmente trituradas, procedentes de piedra de cantera o de grava natural, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Los materiales utilizados para las capas de zahorra no serán

susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en el lugar de empleo. Además, tampoco podrán ocasionar, en contacto con agua, disoluciones que puedan dañar estructuras o a otras capas del terreno de juego o, en su caso, contaminar el suelo o corrientes de agua.

La capa de zahorra se extenderá en tongadas de 25 cm. de espesor, incrementando este valor para alcanzar las cualidades mecánicas necesarias e intentando evitar segregaciones y contaminaciones. Además, contará con una pendiente a dos aguas del 1%.

Encima de esta capa de zahorra se coloca la capa de soporte aglomerada cuya función es la de dar estabilidad al pavimento. Esta capa contiene un material aglomerante que le da trabazón y debe ofrecer una superficie adecuada para la colocación del revestimiento sintético.

Para la consecución de esta capa, en primer lugar, se procederá a la extensión de una capa de imprimación a base de 15 Kg/m² de emulsión asfáltica ácida con un 55% de betún, seguida de un riego de arena a razón de 4 a 5 l/m². A continuación se colocaran dos capas de aglomerado asfáltico en caliente.

La primera capa será de mezcla bituminosa en caliente, tipo G-20 en capa de base de 4 cm. de espesor. La segunda capa será de mezcla bituminosa en caliente con características S12, en capa de rodadura de 3 cm. de espesor. Se extenderá sobre la superficie de zahorra debidamente nivelada y compactada. La tolerancia máxima definitiva en la planimetría

será de 0,1%, medido con regla de 3 metros en cualquier dirección.

4. TIPO DE SUPERFICIE DE JUEGO

Como hemos indicado anteriormente, la superficie donde se va a desarrollar la actividad va a ser el césped artificial de última generación que ha de cumplir con lo especificado en la norma NIDE respecto a los tipos de hierba artificial que se ha de usar y que son los siguientes:

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

En la actualidad, y siguiendo lo indicado por la mayoría de fabricantes, los campos de hierba artificial se basan en varias capas. La fibra del césped esta se fabrica mediante polietileno y aditivos específicos y su altura y peso dependen de las características del campo. La base consta de una doble capa de polipropileno con gran estabilidad dimensional y a ella se fijan las fibras, dotándolas de resistencia al arranque. Se incluye, además, una capa inferior realizada con arena cuyas características dependen del tipo de césped a implantar y por último se realiza un extendido de granulado de caucho SBR con unas características técnicas definidas.

A continuación detallamos las características básicas tanto del césped artificial como de la capa inferior y la base que será instalado en este proyecto:

DESCRIPCIÓN

Tipo de producción	Tufting en línea
Composición:	100% Polietileno (PE)
Estructura:	Hilo recto MONOFILAMENTO
Espesor del hilo:	160 micras
Peso del hilo:	11.000 Dtex +/- 15%
Color del hilo:	Verde BITONO
Galga:	5/8"
Peso del hilo:	1.102 gr/m2 +/- 15%
Altura del hilo:	50 mm +/- 5%
Número de puntadas/dm:	14 punt/dm
Número de puntadas/m2:	8.750 punt/dm
Soporte base o backing:	Doble capa de Polipropileno
Peso del backing:	222 gr/m2 +/- 5%
Peso del recubrimiento:	500 gr/m2 +/- 20%
Composición del recubrimiento:	Poliuretano (PU)
Peso total del césped manufacturado:	1.824 gr/m2 +/- 20%
Anchura máxima de los rollos:	4 metros
Longitud de los rollos:	Según pedido
Permeabilidad:	1.317 mm/h

INSTALACIÓN DEL LASTRADO

Características de la arena:	De cuarzo, redondeada, lavada y seca
Granulometría:	0,3 – 0,8 mm
Cantidad:	15 kgs/m2
Características del caucho:	SBR
Granulometría:	0,5 – 2,5 mm
Cantidad:	12 kgs/m2
Color:	Negro

Hemos de tener en cuenta a la hora de escoger el caucho que este no ha de ser toxico ni provocar ningún tipo de irritación ni malestar ni por contacto ni por inhalación.

5. DRENAJE DEL TERRENO DE JUEGO

Se procede ahora a la descripción de cómo se va a evacuar el agua de lluvia y el riego del terreno de juego, así como el agua proveniente del subsuelo.

El drenaje es imprescindible para evitar encharcamientos y favorecer de esta forma una correcta práctica deportiva. Se basa en el achique, ya sea por medios naturales o artificiales del exceso de agua acumulado.

Para este proyecto en concreto, el drenaje que se va a realizar será perimetral al terreno de juego y constará de los siguientes elementos:

- **Canaleta:** Se realizaran canaletas prefabricadas de hormigón polímero con una longitud de 1 metro y una sección de 17x25 cm con una capacidad hidráulica variable según la pendiente. Esta canaleta delimitara el césped por los laterales y no llevara pendiente. Se realizara sobre una base de hormigón y recibida lateralmente también con hormigón, formando una rigola de 10 cm a ambos lados de la canaleta. Esta rigola estará perfectamente enrasada con el borde de la canaleta y servirá para que no se deteriore durante la compactación. El agua que se recoge en las canaletas se dirigirá hacia arquetas arenero que constaran de marco y tapa de fundición.

- Colectores: Se colocarán colectores en paralelo a la canaleta y tendrán una pendiente mínima del 1,5% para conducir el agua por gravedad. Estas tuberías estarán situadas en zanjas de unas dimensiones de 40x80 cm.
- Terreno de juego: Para la evacuación de aguas se utiliza un sistema de lámina de polietileno con cavidades interiores que conducen el agua horizontalmente hacia las bandas laterales en las cuales se construyen zanjas con tubos de hormigón cuya pendiente será del 2%

6. RIEGO DEL TERRENO DE JUEGO

Para el riego del terreno de juego se instalarán 8 cañones sectoriales de retorno lento con un alcance de 35-40 metros, una red de tuberías de 110 mm de diámetro y un equipo programador para controlar la instalación.

Los cañones se colocarán perimetralmente al campo por detrás de las canaletas. Todos los elementos han de cumplir la normativa vigente española y serán de marca homologada.

7. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

Siguiendo con lo indicado por la norma NIDE procedemos a indicar el equipamiento necesario para la correcta realización de la actividad deportiva.

7.1. PORTERÍAS

Han de cumplir con lo especificado por las normas de la Real Federación Española de fútbol y la norma UNE EN 748 "Porterías de fútbol".

Se colocan en el centro de la línea de meta y sus medidas interiores son de 2,44 m de alto y 7,32 m de ancho.

El marco, compuesto por los postes y el travesaño, se ha de realizar con el mismo material, aluminio en este caso, que sea no corrosivo o protegido de la corrosión.

El marco será de sección circular de 12 cm de diámetro y de color blanco. En la parte posterior se dotarán de doble canal para la fijación de los arquillos y ganchos para las redes. Además, los postes se anclan al suelo mediante vainas de 50 cm empotrados en dados de hormigón

También se colocarán 4 porterías de fútbol 7, que serán abatibles sobre soportes fijos, con unas dimensiones interiores de 6 m de ancho por 2 m de alto compuestas por el mismo material y con la misma sección circular que las porterías de fútbol 11.

La red será de malla cuadrada, realizada mediante hilos de fibras sintéticas (nylon) de 2 mm de diámetro y una malla de 100x100 mm. Esta red se fijará a los postes y al travesaño, sin tensarla para evitar que el balón rebote, mediante sujeciones que no dañen a los jugadores y ha de estar fijada al suelo mediante puntos de enganche que no sobresalgan de la superficie del campo. En la parte superior, la red se sujetará mediante

cuerdas unidas a mástiles que estarán situados a 2 metros en perpendicular al marco y a 0,5 metros de los postes.

7.2. BANQUILLOS

Los banquillos se situaran en paralelo a la línea de banda y a 2,50 metros de la línea de banda. Cada banquillo estará situado a 5 metros de la línea que delimita el centro del campo y tendrá unas dimensiones de 5 metros a lo largo.

7.3. BANDERINES DE CÓRNER

En cada esquina del campo, y delimitando la zona del saque de esquina, se colocará un poste con un banderín. El poste no ha de ser puntiagudo y tendrá una altura de 1,50 metros y poder ser extraíble.

7.4. CERRAMIENTO

Debe existir un cerramiento perimetral que delimite el terreno de juego y que estará compuesta por un pasamanos de 1 metro de altura, con apoyos cada 2 metros a una distancia de la línea de banda y de la línea de fondo de 2,50 metros.

Se dejara una zona libre, sin pasamanos, de 2,50 metros de ancho en la zona del centro del campo por donde han de entrar los jugadores desde la zona de los vestuarios.

7.5. RED PARABALONES

Se colocará, tanto en el lateral del campo donde no está el graderío,

como en el fondo sur del campo, un cerramiento de 6 metros de altura formada por redes de nylon de 150x150 mm de malla para evitar la pérdida de balones en esa dirección.