

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE  
REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA  
CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ**

SITUADO ENTRE LAS CALLES RAMÓN Y CAJAL, CAPITÁN ONTAÑÓN,  
AVENIDA BLAS INFANTE Y AVENIDA DE LAS FUERZAS ARMADAS

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

PROMOTOR:

Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

TÉCNICO REDACTOR

**JUAN IGNACIO HERRERO FERNÁNDEZ**

ARQUITECTO

COAS N° 2567

**JUAN HERRERO DE LOS REYES**

ARQUITECTO

COAS N° 7240

**HERRERO - ARQUITECTOS**

SOCIEDAD PROYECTISTA:

**JUAN I. HERRERO FDEZ., S.L.P.**

JUNIO de 2022

---

# INDICE

## **1 INTRODUCCIÓN**

1.1 ANTECEDENTES

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

## **2 ESTADO ACTUAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN**

2.1 GENERALIDADES

2.2 SUPERFICIE Y LIMITES

2.3. TOPOGRAFIA

2.4 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

2.5 VEGETACIÓN

## **3 ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES

3.2 MEMORIA DE OFICIOS

## **4 ANEXOS**

ANEXO 1\_ RED DE ALUMBRADO

ANEXO 1.1\_ RED DE RIEGO

ANEXO 2\_ DECRETO ACCESIBILIDAD

ANEXO 3\_ FOTOS DEL ESTADO ACTUAL

ANEXO 4\_ PLANOS DE LA RED DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO

ANEXO 5\_ ESTUDIO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 6\_ Instalaciones de las fuentes

ANEXO 7\_ Informes de los Apeos del Arbolado interior del Parque

ANEXO 8\_ INFORME CAUTELA ARQUEOLÓGICA

## **5 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **PLANOS**



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES.

El **parque María Cristina de Algeciras (provincia de Cádiz) España**, llamado Paseo Cristina, es uno de los lugares más populares de la ciudad.

Su extensión es de 20.683 metros cuadrados, está situado entre las calles Ramón y Cajal, Capitán Ontañón, Avenida Blas Infante y Avenida de las Fuerzas Armadas; se encuentra inscrito en el Catálogo del Patrimonio Histórico Andaluz, como Jardín de Interés Cultural de la Provincia.

### HISTORIA

El paseo Cristina de Algeciras fue construido en **1834** en los terrenos que cediera Joaquín Bálsamo, un rico terrateniente a la ciudad a petición del General Canterac con el fin de adecentar y embellecer los terrenos colindantes al cuartel del **Fuerte de Santiago**. El diseño original sigue los patrones de jardín francés con calles rectas entrecruzadas. En un principio el parque se encontraba fuera de la ciudad, en el camino del cementerio, cerca de allí estaba la feria y más tarde la plaza de toros de La Perseverancia.<sup>2</sup>

Desde su creación el interés de los ciudadanos por ese espacio fue tal que el Ayuntamiento vendió pequeñas parcelas a particulares a muy bajo precio con la condición de que éstos las mantuvieran adecentadas para el disfrute de todos los ciudadanos; esta organización se mantuvo varios años hasta que algunos usuarios comenzaron a construir en las parcelas y a cerrarlas como si fueran propias. El ayuntamiento comenzó la expropiación forzosa de las parcelas a partir de **1889** para gestionarlas por sí mismo.

A pesar de ello la situación se mantiene hasta el punto que en **1905** se pide licencia al ayuntamiento para la construcción de una casa particular en los terrenos teóricamente públicos del parque, este hecho fue el detonante para que toda la ciudad se echara a la calle en una protesta masiva que terminó por evitar la construcción del chalet. Uno de los principales defensores del paseo Cristina en esta época es el por entonces alcalde **Emilio Santacana**.

Sin embargo es el propio ayuntamiento el que en **1912** hace edificable una parcela del paseo al arder el Teatro de Variedades que allí se encontraba.

Se cambia el trazado en retícula inicial por el que posee en la actualidad en **1929** al tiempo que se construye un cerramiento perimetral. Las obras más importantes fueron la creación de la glorieta central con bancos decorados con azulejos de Triana y el ensanche de la calle principal, los parterres iniciales vieron reducido su tamaño por la creación de calles interiores.

La presión urbanística de mediados del siglo veinte se deja notar en el paseo, así en **1959** se decide ampliar la Avenida de las Fuerzas Armadas, entonces Avenida Francisco Franco, sesgando más de un tercio del parque. No sólo se amplía la avenida sino que se construyen varios edificios destinados en un principio a ser ocupados por mandos de ejército y sindicatos.

En **1997** debido a la aparición de unos restos arqueológicos de notable interés en la Avenida Blas Infante y la intención de conservar dichos restos, hubo de desviarse la calle, ocupando la esquina sureste del parque aunque conservando el arbolado en acera y mediana. Se perdió en este momento parte del cerramiento perimetral original del parque siendo sustituido por otro a base de rejas metálicas. Gracias a ello el Paseo Cristina se encuentra hoy día completado con el **Parque arqueológico de las murallas merinies**.

En **2007** se realizaron obras de mejora del alumbrado, recogida de aguas y limitación de parcelas en el parque. También se renovó la zona infantil y se concedieron licencias para la creación de establecimientos de ocio en su interior.

En **2008** con motivo del doscientos aniversario de la **Batalla de Bailén** se aprobó denominar al paseo central del parque Paseo voluntarios de Algeciras en la Batalla de Bailén (1808-2008) con el que se pretende rendir homenaje a los soldados voluntarios que al mando del General Castaños, Comandante General del Campo de Gibraltar participaron en esa batalla.

Se actúa en el parque y en los elementos urbanísticos que lo componen, con el fin de que recupere el valor de pulmón urbano que ha tenido con la ciudad.



## 1.2. OBJETO DEL PROYECTO, EMPLAZAMIENTO Y PROMOTOR.

El principal problema que tiene el parque es que se conforma a espaldas de la ciudad, sin ningún elemento que lo conecte con el ciudadano.

Con esta intervención integral sobre este elemento perteneciente al sistema de espacios urbanos de Algeciras, en un lugar de tanta trascendencia urbana, social y funcional de la ciudad, permitirá mejorar la calidad urbana del lugar y esa relación con la ciudad extinguida.

Con nuestra actuación se mejorará el equipamiento urbano del parque, de manera que se mejore su estado de conservación y sus elementos de urbanización, incorporándoles otros que aporten soluciones a los problemas que tiene el parque.

Reflexionar sobre el espacio público significa reflexionar sobre la ciudad y sobre la relación de la ciudad con su entorno, y con todos los elementos que lo componen.

En la actualidad, el diseño del espacio urbano y en general de los espacios abiertos, obliga a pensar en las formas y lugares urbanos desde el punto de vista en que son lugares de interrelación social, además de fijar criterios paisajísticos, arquitectónicos, funcionales, presupuestarios, etc.

El uso del lugar, ha de ser el principal objetivo a cubrir. Generalmente el uso del lugar, deriva en el "buen uso", en el uso adecuado. Con la cual la cualificación de un espacio urbano, suele ayudar al reconocimiento y aprecio al lugar, de manera que aumenta el respeto a los elementos urbanos, reduciéndose el vandalismo.

En la propuestas de intervención sobre el espacio urbano indicado, recoge esta filosofía de mejora del lugar urbano, de manera que se mejore la compatibilización de la relación existente en la ciudades entre el parque y el ciudadano, favoreciendo que fluya la circulación entre los lugares de trabajo, de encuentro y de uso de los espacios, potenciando la interrelación social.

Para la realización de estos trabajos se ha realizado en primer lugar el estudio del estado actual y de las intervenciones que ha sufrido el parque a lo largo del tiempo. Se han recogido las inquietudes y el programa solicitado por el ayuntamiento. Se han tomado datos de sus dimensiones, instalaciones, arquetas, señales informativas y publicitarias, elementos del equipamiento urbano, etc.

Se ha realizado la propuesta más adecuada, teniendo en cuenta las características de la zona, los elementos existentes, el funcionamiento del tráfico, y su integración en el tejido urbano, de tal manera que estas intervenciones puedan mejorar la calificación urbana y social de su entorno.

El Ayuntamiento quiere recuperar y mejorar este espacio urbano para que sea uno de los elementos urbanos más característicos de la ciudad.

Se redacta el presente Proyecto para cualificar y mejorar el espacio urbano del Parque Maria Cristina y la relación de éste con el entorno mas inmediato y con la

ciudad en general. Se encuentra situado entre las calles Ramón y Cajal, Capitán Ontañón, Avenida Blas Infante y Avenida de las Fuerzas Armadas, según se indica en los planos.

Se actúa en el parque y en los elementos urbanísticos que lo componen, con el fin de que recupere el valor de pulmón urbano que ha tenido con la ciudad.

El objeto de este Proyecto es la definición de las obras necesarias para poder regenerar, mejorar, proponer y definir elementos urbanos en el Parque urbano María Cristina, tanto desde el punto de vista paisajístico como desde la pretensión de potenciar la una mejora de la imagen urbana.

Los espacios urbanos requieren de su cualificación para poder incentivar su uso. La mejora en el diseño favorece uso adecuado y la creación de focos de interés, de manera que se potencie el uso futuro de los espacios públicos.

Para esta reforma se han buscado materiales que permitan que se consiga una imagen nueva, que facilite el mantenimiento en el parque y que la afección durante la obra sea la menor para ciudad.

Para ello se han proyectado como elementos base de la actuación la recuperación del sonido de **agua**, elemento que se había perdido y con ello se había perdido la identidad del parque.

Los sonidos procedentes de entornos naturales nos despiertan inconscientemente sensación de seguridad y de un mundo ordenado. En cambio, los ruidos característicos de las ciudades y la ausencia de indicadores naturales de seguridad, nos evocan situaciones de peligro y alerta, lo cual puede tener efectos negativos sobre la salud.

La importancia del sonido del agua puede estar relacionada con su necesidad para la vida y con la continuidad del sonido, ya que enmascara y oculta otros ruidos. Incluso su presencia en parques urbanos mejora el ambiente y hace más agradable el espacio.

El agua a través de sus diversas formas (ríos, océanos, arroyos, manantiales, mares, lagunas, lagos, cascadas, lluvia, entre otras) representa un fragmento del paisaje sonoro de la Tierra.

La sonoridad del agua, a través de su volumen, tono y frecuencia, puede crear atmósferas de reflexión y entornos de violencia acústica que provocan nostalgia, alerta y temor.

La fuerza expresiva y artística del agua ha sido fuente de inspiración en la creación musical y en la producción de obras de arte sonoro. Chopin escribió Preludio de las gotas de lluvia; Claude Debussy compuso Jardines bajo la lluvia; Juegos de agua es el título de una obra de piano de Maurice Ravel y Ottorino Respighi es el autor del poema sinfónico Las fuentes de Roma.

Desde la perspectiva de la experimentación artística sonora destaca La ciudad de agua de Concha Jerez y José Iges, creada en 1994. Esta obra, formada por 12 paisajes sonoros, se basa en la reconstrucción de los entornos acústicos de agua en el Palacio de la Alhambra y en los jardines del Generalife.

De forma recurrente encontramos espacios que procuran armonía a través de fuentes y caídas artificiales de agua, y consigue crear atmosferas y sensaciones en el transeunte, mejorando su confort y recuperando un elemento principal en la naturaleza que es el sonido del agua.

La otra acción principal que se quiere realizar en el parque como objeto de proyecto es la de **la rehabilitación de los firmes** por su gran deterioro, que provoca que el transeunte no pueda circular con normalidad, sobre todo en épocas de lluvias.

Estudiando el parque y preguntando a los usuarios habituales, nos dimos cuenta de que el deterioro del firme está en un punto en el que los propios transeuntes tienen que escoger caminos secundarios dentro del parque "buscando" el camino menos deteriorado. Con ello priorizamos el rehabilitar los firmes apartando la anterior sección para mejorarla tanto técnicamente como temporalmente.

Aparte se proyecta el cambio de firme de la vía que utilizan los empleados del ayuntamiento, para que perdure lo máximo posible en el tiempo.

LA IDEA PRINCIPAL ES UTILIZAR UN PAVIMENTO ECOLÓGICO CON ACABADO ALBERO, para no perder la estética de siempre.

Existe un pavimento ecológico para exteriores, es decir jardines, caminos de parques, espacios urbanos o naturales, que se integra muy bien en el medio ambiente. Esto es así porque su textura es absolutamente natural, se trata del TERRAZO CONTINUO. Su aspecto final es como el de un suelo de tierra.

El otro gran objeto del proyecto es la de crear un **PLAN DE CONSERVACIÓN** por parte de los puesteros, debido a que gran parte de la "culpa" del gran deterioro del firme es el estado en el que dejan su espacio de venta cuando acaban las fiestas.

Debido al desgaste producido por el paso del tiempo y por el mal uso de algunos usuarios, sobre todo en eventos puntuales culturales que se producen en el parque, el firme de la vía principal interior del parque está en muy mal estado.

Nuestra intervención estudia primero los agentes que están provocando el deterioro del firme, poniéndolo en valor, y viendo cual es la mejor solución para que no siga ocurriendo.

Nuestra idea de proyecto se basa en crear una normativa y unas pautas de instalación de los elementos temporales que disponen en dicha vía los "puesteros" para que cuando no haya eventos culturales la vía rehabilitada esté perfecta para su siguiente uso.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

Las instalaciones efimeras que se disponen alli deberían tener esa idea como principal a la hora de posicionarse en el parque, ya que provocan agujeros y levantamiento de elementos urbanísticos debido al poco cuidado de los mismos.

Para terminar, el objetivo es **crear un soto parque** con diferentes tipologías de flora, incluyendo nuevos tipos de plantas y dándoles el valor que se merecen dentro del parque. También se pondrá en valor los árboles que contiene el parque iluminándolos y rotulándolos, para así crear en el usuario que recorra los caminos, un reflejo de la historia de Algeciras a través de dichos árboles.

Ligado a ello, se **renovarán los elementos de mobiliario urbano** tales como pueden ser los bancos, las papeleras y luminaria de farolas y se organizarán los elementos escultóricos que contiene el parque y que muchos de ellos dificultan la visión horizontal del parque. Con los nuevos totem de sonido y luz, se creará un orden perpetuo de los cables que cruzan el parque y que se enganchan a árboles y farolas.

La referencia catastral de los diferentes inmuebles (división horizontal) que nos encontramos en la parcela son **5133111TG3453C0001QR**. La superficie de solar es de 20.876 m<sup>2</sup>, y la superficie total construida son 201 m<sup>2</sup>, cuyo uso es industrial y de almacén.

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**  
Referencia catastral: 9718903TF7091N0001HY

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

**Localización:**  
AV BLAS INFANTE 1  
11201 ALGECIRAS [CÁDIZ]

**Clase:** URBANO  
**Uso principal:** Industrial  
**Superficie construida:** 201 m<sup>2</sup>  
**Año construcción:** 1992

**Construcción**

Datismo	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
ALMACEN	100/02	95
INDUSTRIAL	100/01	63
INDUSTRIAL	101/01	43

**PARCELA**

**Superficie gráfica:** 20.876 m<sup>2</sup>  
**Participación del inmueble:** 100,00 %  
**Tipo:** Parcela construida sin división horizontal

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes, 21 de Diciembre de 2020



Por último , estudiando la historia del parque, nos dimos cuenta de la ficha de catálogo que posee.

## CATÁLOGO

### PLAN GENERAL MUNICIPAL DE ORDENACIÓN - ALGECIRAS - TR GRADO 5. PARQUES Y JARDINES



<b>1.- IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO:</b> Denominación: Parque María Cristina o Paseo Cristina. Localización geográfica: Avda. Blas Infante.
<b>2.- CONTEXTO:</b> Descripción del entorno: Situado en el primer ensanche moderno de la población al norte del casco antiguo (Villa Nueva), rodeado por edificaciones de las últimas décadas. Al sur se limita por la avenida de Blas Infante. A este por vía de tráfico importante (Capitán Ontañón). En sus inmediaciones se encuentran los restos de las murallas árabes y puerta de Gibraltar. El acceso más importante es por la avenida de Blas Infante, existiendo otras entradas lateral y al fondo.
<b>3.- DATOS DEL ELEMENTO:</b> El Ayuntamiento lo compró en 1932, con la ayuda del Gobierno Militar, en terrenos adquiridos a D. Agustín Balarno, adjudicándose parcelas a particulares con la condición expresa de solo dedicarse a jardines. En 1881 se valió esta condición, construyéndose el Teatro de Variedades, cediendo el mal ejemplo. En 1929, el Ayuntamiento expropió las parcelas y construye el parque. En 1959 se cede parte de la superficie del parque al construirse la calle El Franco. Ha sido restaurado en 1993. Posee abundantes especies vegetales, muchas de alto porte. Rotondas con césped. Pajarrera de mala factura. Edificio de servicios reciente.
<b>4.- VALORACIÓN DEL ELEMENTO:</b> Individual: El arbolado es interesante. No posee elementos de interés en el mobiliario urbano. En el conjunto: Es el parque más importante de la ciudad y el más concurrido. Clasificación: Grado 5.
<b>5.- INTERVENCIONES POSIBLES SOBRE EL ELEMENTO:</b> Obligadas: Conservación y mantenimiento. Permitidas: Mejora y ampliación de especies vegetales. Prohibidas: Eliminación de especies vegetales, salvo las que aconseje el estudio específico de su estado. Nuevas construcciones de toda índole. Recomendadas: Mejora del mobiliario urbano, bancos, farolas, papeleras. Rotulación de especies. Sustitución de la pajarrera por una más adecuada.

5.05 PARQUE M. CRISTINA AV/BLAS INFANTE



92

### VALORACIÓN DEL ELEMENTO:

En dicho catálogo se hace una valoración del elemento, indicando y poniendo en valor el arbolado existente y diciendo que no posee elementos de interés en el mobiliario urbano.

CLASIFICACIÓN: Grado 5

### INTERVENCIONES POSIBLES EN EL ELEMENTO:

Obligadas: Conservación y mantenimiento.

Permitidas: Mejora y ampliación de las especies vegetales.

Prohibidas: Eliminación de especies vegetales, salvo las que aconseje el estudio específico de su estado

RECOMENDADAS: Rotulación de especies. Sustitución de la pajarrera por una mas adecuada.

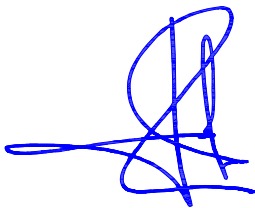
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

## ENCARGO

- Se redacta el proyecto por encargo del Ayuntamiento de Algeciras.
- El encargo se realiza a la Sociedad Proyectista Juan Ignacio Herrero Fernández S.L.P. con C.I.F. B-41921750 y dirección en calle Porvenir 7, siendo arquitecto redactor del proyecto D. Juan Ignacio Herrero Fernández con D.N.I. 00275210-S, Arquitecto nº col:2567 y Juan Herrero de los Reyes con D.N.I 53353312-M, Arquitecto con número de col: 7240. También participa como colaborada Maria Gonzalez Rodriguez con DN.I 47562937-H (Ingeniera de Edificación)

FECHA: Junio de 2022  
ARQUITECTO  
Fdo: Juan I. Herrero Fernández.





## 2. ESTADO ACTUAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.

### 2.1. GENERALIDADES.

Analizando el estado actual y el proyecto a realizar, pusimos en valor y sacamos las siguientes conclusiones urbanísticas:

#### F.O.D.A (Fortalezas. Oportunidades. Debilidades. Amenazas)

##### FORTALEZAS

La calle Capitán Ontañón ha sido recientemente rehabilitada y dada totalmente al peatón haciendo que el parque no dé la espalda a la ciudad, sino provocando que se integre la ciudad, el peatón y el parque.

La mejora de servicios en dicha calle ha hecho que la afluencia de transeúntes por dicha calle se incremente un 60 %.

Analizando ésto, hemos llegado a la conclusión de que ésta calle serviría como EJE CREMALLERA DE CONEXIÓN ENTRE LA CIUDAD Y EL PARQUE.

LA IDEA SE BASARÍA EN INTRODUCIR **EL AGUA** PARA QUE ESA CONEXIÓN SEA MÁS FUERTE, Y LA SIMBIOSIS ENTRE NATURALEZA Y CIUDAD SE ACENTÚE.

##### OPORTUNIDADES

Devolverle al parque o aumentar su importancia en la ciudad, conectandolo con el entorno mas inmediato, y recuperando la identidad o la comodidad que tenía Anteriormente.

##### DEBILIDADES

Los caminos interiores del parque se encuentran en mal estado, debido al paso del tiempo y al nefasto mantenimiento de los "puesteros" post-evento. La idea es sanear las vías principales al 100 % y el resto de vías a menos del 50 %.

El camino de canto rodado cuyo acceso está en la Calle Capitán Ontañón, habría no solo que sanearlo, sino cambiar el tipo de sección para que perdure mas en el tiempo, y tenga el mínimo mantenimiento.

Falta de estatutos de mantenimiento por servicios externos que se hacen en el parque cuando hay eventos, ya que provocan desperfectos en el mobiliario y urbanismo interior del mismo. La idea sería la crear esos estatutos y definir los elementos fijos de dichos eventos como luces, cables, etc, para que no deteriore el parque cada vez que se ponga y se quiten dichos elementos.

## AMENAZAS

Gran impacto sonoro en el lado de la Avenida Blas Infante, ya que es donde mas congestión de tráfico hay. Ésto es provocado por la desviación de vehículos en la Calle Capitán Ontañón ya que la han hecho peatonal, y por la parada de bus colindante.

Para ello se han proyectado como elementos base de la actuación la recuperación del sonido de **agua**, elemento que se había perdido y con ello se había perdido la identidad del parque.

La otra gran actuación de reforma que es la de la rehabilitación de los caminos por su gran deterioro, la cual no modificará el funcionamiento del tráfico peatonal en el mismo , ni tampoco los recorridos.

También dentro del parque existen algunos elementos escultóricos que dificultan la visión horizontal del parque , por lo que se solicitará moverlos o quitarlos de su situación actual.

Luego veremos de una forma pormenorizada las diferentes actuaciones y su superficie de actuación más concretamente.

## 2.2. SUPERFICIES Y LÍMITES.

Su delimitación y zonas de actuación viene reflejados en los planos.

### CUADRO DE SUPERFICIES

ZONA	SUPERFICIES
PARTERRES	7.837 m <sup>2</sup>
CAMINOS	7.938 m <sup>2</sup>
SUP. CONST.	274,13 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUP. GRÁFICA SOLAR</b>	<b>20.876 m<sup>2</sup></b>

## 2.3. TOPOGRAFIA.

En el parque existe actualmente una diferencia de cota de mas de 11 metros entre la Avenida Capitán Ontañón y el parque infantil que colinda con la Calle Ramón y Cajal. Antiguamente había un problema de evacuación de aguas pluviales en ese

espacio colindante del parque infantil, pero se solucionó y a día de hoy no existen problemas cuando se producen grandes lluvias y tormentas.

Se presenta secciones de las actuaciones dónde se aprecian el contenido de las tierras.

Esta propuesta no actúa sobre la topográfica del parque general, solo actúa en la topografía de los parterres mediante la aportación de tierras y su respectivo modelado, para alzar su cota hasta 40 cm del suelo.

Las actuaciones en los caminos se realizan sobre la base existente. Se sanea su base y sobre ella se procede a la ejecución de la rehabilitación del firme.

## 2.4. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

En la mediana existen una red de alumbrado público instalada recientemente, dónde se sitúan las luminarias (farolas) que iluminan los caminos. Se dispondrán nuevos tipos de luminarias tipo LED para reducir los costes y se sustituirán las faroles existentes de hormigón y luminaria circular.

La red de alumbrado público va enterrada.

También existen en el parque diversas arquetas y pozos de registro de instalaciones de saneamiento, abastecimiento, riego e instalaciones.

El entorno de la mediana dónde se actúa está urbanizado, disponiendo de las infraestructuras básicas, de agua, electricidad en baja tensión, alumbrado público y saneamiento.

El sistema de pozo y el aljibe habría que renovarlo por su mal estado, así como centralizar toda la gestión y el control de riego, electricidad y del saneamiento.

## 2.5. VEGETACION.

Actualmente en la zona de la actuación tenemos vegetación en forma de árboles dentro de los parterres y en los caminos, y en forma de flora dentro de los parterres.

Existen mas de 15 especies de árboles y diferentes tipos de plantas que se van renovando según sea la temporada.

La idea de proyecto será la de crear un sotobosque con casi 100 tipos de especies de árboles, arbustos y plantas diferentes, haciendo que el parque sea referencia dentro de la ciudad.

Se le darán el valor a las 15 especies citadas, iluminándolos y rotulándolos tanto cuando esté el parque cerrado como si no lo está. Su ubicación será en el perímetro del eje cremallera que va desde el perímetro del parque con Capitán Ontañón y con Blas Infante, haciendo así que el nuevo parterre lineal introduzca el parque en la ciudad y viceversa.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

Al elevar la cota de los parterres, conseguimos que esta presencia sea más notable.

Se explicará el criterio de las nuevas plantaciones necesarias para su ajardinamiento,  
en desarrollo siguiente de la memoria.

FECHA: Junio de 2022  
ARQUITECTO  
Fdo: Juan I. Herrero Fernández.



### **3. ESTUDIO Y DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA.**

#### **3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES.**

1. Estudios y comprobaciones de las instalaciones existentes de electricidad, riego y abastecimiento de agua. Se estudiarán las zonas más afectadas por la lluvia, determinando las posibles mejoras para la instalación de evacuación de aguas.
2. Se iniciarán los trabajos en los talleres, fabricando inicialmente el 30% de las piezas de acero corten de las fuentes.
3. Realización de pedidos de los suministros de materiales: mobiliario urbano, columnas-totem, luminarias, elementos fuentes, nueva vegetación etc, así como los nuevos armarios de electricidad que servirán como apoyo a los puestos cuando se realizan las ferias. Se podrán almacenar en la zona privada que posee el ayuntamiento dentro del parque para este fin.
4. Coordinación con los servicios municipales y la policía local para el funcionamiento del tránsito peatonal interior del parque por zonas, o su clausura total según la fase de proyecto.
5. Colocación de las vallas, señales e iluminación de seguridad e indicación de las obras, de acuerdo a las distintas fases de proyecto.
6. Extracción de los Árboles en mal estado justificados en los informes adjuntados en la memoria y su consiguiente transporte a vertedero.
7. Colocación de protecciones de farolas existentes, así como del arbolado singular, mediante vallas de hierro y vallas de malla electrosoldadas trasladables, en los casos que sean necesarios.
8. Desmontaje y posterior transporte a almacén o vertedero, en su caso, de bancos y papeleras existentes en el parque. Se procederá de igual forma al desmontaje de postes u otros elementos singulares del parque, para su posterior transporte a almacén o vertedero, en su caso. También se eliminará el cerramiento del parque de los bonsais para darle una visión total al usuario que realice su entrada por la Calle Capitán Ontañón.
9. Demolición del sistema de cimentación de estos elementos, con posterior relleno del hueco, en los casos en los que no vaya a ser sustituido el elemento (ej. elementos singulares que se vayan a eliminar del parque). También se demolerá los parterres de ladrillo de la entrada de Blas Infante, debido a su mal estado, y se realizarán un nuevo parterre igual que el actual, pero concentrado en un solo parterre a cada lado del acceso. Con ello conseguimos darle protagonismo a la entrada y conseguimos tener un acceso más comodo sobre todo hacia los dos caminos paralelos a esa entrada.

10. Demolición parcial de bordillos, necesaria para la posterior ejecución de acometidas a arquetas de las diferentes instalaciones y del nuevo parterre lineal.
11. Replanteo y estudio de las arquetas que disponemos de electricidad, saneamiento y abastecimiento de agua para fuentes, así como de los sumideros y sus conexiones a los pozos. Ejecución del recrecido de aquellas en las que sea necesario adoptar una nueva cota superior.
12. Excavación de los fosos y ejecución de nuevas arquetas necesarias para las diferentes instalaciones.
13. Se renovará la bomba del pozo debido al mal estado en la que se encuentra. El aljibe habría que aumentarlo 1 metro más, así como reformarlo interiormente enfoscando las paredes y retirando las raíces. Su vaciado se hará mediante un camión de vacío, teniendo en cuenta la seguridad en los trabajos ya que se trata de un espacio confinado.
14. Apertura de zanjas para la posterior ejecución de las bases y cimentaciones de las fuentes de acero corten, del mobiliario urbano y demás elementos singulares., así como la cimentación puntual de las nuevas pletinas de acero cortén que contiene el parterre nuevo lineal.
15. Limpieza y desbroce de los parterres y caminos del parque, así como acondicionamiento de la vegetación existente que se vaya a conservar. También se aportará 20 cm de tierra vegetal fertilizada y su posterior modelado para aumentar su cota y darle protagonismo.
16. Se procederá a la colocación de las pletinas de acero cortén que contienen el parterre nuevo lineal. Después se aportarán los 20 cm de tierra citado anteriormente, modelándolo hasta elevar su cota hasta 40 cm.
17. Suministro y plantación de las nuevas especies en los parterres asignados s/ proyecto. Se procederá a la regeneración y aporte de tierras vegetales, si fuera necesario.
18. Tras ello, se realizará la acometida y el conexionado de la red de riego de la nueva vegetación (colocación de programadores, cajas estancas, etc).
19. Colocación e instalación de los proyectores para la iluminación de especies vegetales singulares. También se instalarán los armarios eléctricos para facilitar a los puesteros su conexión durante la época de fiestas.
20. Ejecución de las acometidas a las arquetas y conexionado de los diferentes elementos necesarios para cada instalación (abastecimiento y evacuación de aguas de las fuentes, conexionado eléctrico de la iluminación de árboles singulares y fuentes, cambio de luminarias de las farolas existentes, nuevos armarios eléctricos de apoyo a los puestos, etc).

21. Ejecución de regolas y colocación de canales de acero corten en murete para la fuente en Avda. Blas Infante. Colocación de red de impulsión de agua, y posterior cierre de regolas.
22. Ejecución de las subbases de zahorra y base de hormigón armado para la posterior colocación y anclaje de las fuentes de acero corten.
22. Reforma de los baños actuales para cambiar su estética y uso. Se cambiarán revestimientos, sanitarios, iluminación y estética. También se saneará la puerta de acceso de la Calle Blas Infante debido a que actualmente no tiene una apertura total y fácil.
23. Ejecución de dados de hormigón en masa para la cimentación del mobiliario urbano, columnas-totem, señalética y demás elementos singulares, y pletinas de acero cortén del nuevo parterre lineal.
24. Realización del rebaje del firme actual de los caminos, mediante excavación de tierras según grado de rehabilitación, y su respectiva carga y transporte a vertedero.
25. Preparación de la base (terreno natural rebajado), y posterior extendido, compactación y nivelación de la subbase de zahorra en los caminos de acuerdo a los espesores establecidos en proyecto.
26. Instalación, extendido, nivelación y compactación del sistema Aripaq® en los caminos del parque de acuerdo a lo establecido en proyecto.
27. Finalmente se realizará un curado de la superficie de Aripaq® de los caminos mediante riego con agua a fin de mantener la hidratación del conglomerante y que éste pueda desarrollar todas sus características.
28. Se instalarán los nuevos elementos propuestos: columnas-totem (con su correspondiente conexionado e instalación a la red eléctrica) y mobiliario urbano, así como la reubicación de los diferentes elementos singulares en el interior del parque.
29. Se procederá a la colocación e instalación de las fuentes de acero corten, mediante medios auxiliares y manuales. Soldado in situ de las diferentes piezas que así lo requieran.
30. Se ultimarán las conexiones necesarias de las diferentes instalaciones para el correcto funcionamiento de las fuentes, así como la instalación de las boquillas de impulsión, luminarias, cajas estancas, etc.
31. Se realizarán todas las comprobaciones necesarias para el correcto funcionamiento de todas las instalaciones del parque.
32. Se instalarán la señalética de las diferentes especies vegetales de interés, así como las señales con el plano de "Usted está aquí".
33. Se realizará la limpieza mediante sistema de compresores de agua a presión de todos los bordillos de los parterres, para mejorar la estética general del parque.

También se rehabilitarán un 2 % los bordillos actuales que se encuentran en un muy buen estado.

34. Se retirarán las vallas y las señales provisionales de la obra.

### 3.2. MEMORIA DE OFICIOS.

1. Relleno, extendido y apisonado de subbase de zahorra artificial caliza, con pala cargadora, en tongadas de 10 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado y refino de taludes a mano, considerando las zahorras a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares, medido el volumen ejecutado en obra.

2. Solera realizada con hormigón HA-25, consistencia plástica, tamaño máximo de árido 20 mm, armada con mallazo de acero electrosoldado 15x15.6, formada por una capa de 15 cm de espesor, extendida sobre lámina aislante de polietileno de 0,2 mm y capa de arena de río de 5 cm de espesor, en terreno previamente compactado, con terminación mediante reglado y curado mediante riego, según NTE-RSS.

3. Suministro y ejecución de pavimento continuo natural ARIPAQ terrizo, de 6 cm. de espesor, con árido de granulometría 0-6 de la zona, impermeabilizado y estabilizado, con ligante ECOSTABIL, basado en calcín de vidrio y reactivos básicos con tamaño de 20 micras en el percentil 50, con patente europea y certificado UNE-EN ISO 14021:2002; extendido, nivelado y compactado.

4. Suministro y ejecución del pavimento continuo natural ARIPAQ terrizo, de 12 cm de espesor, con árido de granulometría 0-12 de la zona, impermeabilizado y estabilizado, con ligante ECOSTABIL, basado en calcín de vidrio y reactivos básicos con tamaño de 20 micras en el percentil 50, con patente europea y certificado UNE-EN ISO 14021:2002; extendido, nivelado y compactado.

5. Pigmentación pavimento ARIPAQ 6 cm, color albero (En espesor de 12 cm.

6. Bordillo de hormigón monocapa, gris, de planta recta y sección en omega 15x28 cm, colocado sobre solera de hormigón central HM-15/20 no estructural, de 15 cm de espesor, incluida excavación necesaria, rejuntado con mortero 1/4 de cemento gris, dejando juntas de menos de 1 cm de separación, y limpieza, medida, a cinta corrida, la longitud colocada en obra.

7. Bordillo tablón formado por piezas de hormigón prefabricado bicapa, de dimensiones 20x20-8 cm, adosables a bordillo, sentadas con mortero 1/4 de cemento, sobre base de hormigón central HM-15/20 no estructural, incluidos excavación



necesaria, rejuntado y llagueado con el mismo mortero y limpieza, medida, a cinta corrida, la longitud colocada en obra.

8. Alcorque enrasado, de planta cuadrada de dimensiones 2,5x2,5 m, compuesto por bordillos de hormigón monocapa de sección 9-10x20 cm, sentado con mortero 1/6 de cemento, sobre solera de hormigón central HM-15/20 no estructural, de 15 cm de espesor, incluida excavación necesaria, rejuntado con lechada 1/4 de cemento gris y limpieza, medida la unidad colocada en obra.

9. Borde metálico de piezas flexibles de chapa lisa de acero corten, de 150 mm de altura, 1,5 mm de espesor y 2 m de longitud, con el extremo superior redondeado con un ancho de 7 mm, unidas entre sí mediante pletinas de anclaje y tornillería de acero inoxidable, para delimitar espacios y separar materiales de pavimentación.

10. Fábrica de ladrillo 1/2pie, rojo liso a cara vista, de 3.5 cm de espesor, sentado con mortero de cemento y arena de río 1:6, tipo M-40, elaborado a mano con hormigonera y aparejados, con junta rehundida de 10/12 mm, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, medida la superficie ejecutada en obra, deduciendo huecos superiores a 1 m2.

11. Albardilla cerámica 25x10x4 cm, con goterón, recibida con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R, y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento blanco CEM BL II y limpieza, medida en la longitud colocada en obra.

12. Columna reciclada de farola fernandina + Luminaria MAYJA farol FERNANDINO o PALACIO Ref.595.06, alimentación 220-240 V. - 50/60 Hz. Índices de protección IP66 - IK08. Columna reciclada traída desde otra ubicación o almacén con módulo LED 700 mA 38 W incluido. Incluso cimentación mediante dado de hormigón de 0,6x0,6x0,8 m realizado in situ, anclado mediante espárragos roscados y empotrados. Medida la unidad en funcionamiento. Incluso luminaria MAYJA farol FERNANDINO o PALACIO Ref.595.06, alimentación 220-240 V. - 50/60 Hz. Índices de protección IP66 - IK08. Cuerpo fabricado en aleación de aluminio inyectado de color negro texturado RAL9004, y dimensiones 850x520 mm. Acceso al interior de la luminaria mediante bisagra. Tornillería en acero inoxidable. Grupo óptico de alta eficiencia equipado

13. Farol sobre muro tipo fernandino con casquillo para lámpara LED tipo E-27. Cuerpo fabricado en aleación de aluminio inyectado de color negro texturado RAL9004, y dimensiones 600x460 mm. Protección IP-54. Anclado mediante espárragos roscados y empotrados. Medida la unidad en funcionamiento.

14. Colector enterrado en terreno no agresivo, con protección contra raíces, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior.

15. Instalación de tubería enterrada de saneamiento de PVC liso y sección circular con copa, unión por junta elástica, de 200 mm de diámetro exterior y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>, colocada en zanja sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor previa compactación del fondo de la zanja, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, y con p.p. de medios auxiliares,

### 3.3. CUADRO DE ACOPIOS PRINCIPALES.

#### PIEZAS PREFABRICADAS

ELEMENTO	CANTIDAD
CONJUNTO DE PIEZAS DE ACERO CORTÉN PARA FORMACIÓN DE PARTERRE LINEAL.....	270,4 ml
FUENTES ACERO CORTÉN.....	39 Ud

#### ELEMENTOS DE LA URBANIZACION

ELEMENTO	CANTIDAD
ALCORQUES NUEVOS (2,5 m x 2,5m).....	8 Ud.
MURETE DE FABRICA DE ½ PIE DE LADRILLO DE 0,25 H (MACETERO ENTRADA BLAS INFANTE).....	4 ml

#### MOBILIARIO URBANO

ELEMENTO	CANTIDAD
BANCOS .....	55 Ud
PAPELERAS. ....	87 Ud
TOTEM PLAZA.....	4 Ud
FUENTES POTABLES.....	6 Ud
SEÑALÉTICA ÁRBOLES.....	24 Ud.
SEÑALÉTICA "USTED ESTÁ AQUÍ" .....	4 Ud.

### PAVIMENTOS Y FIRMES

#### ELEMENTO

#### CANTIDAD

PAVIMENTO Aripaq grano libre .....7.417,98 m2

PAVIMENTO Aripaq grano  
reforzado.....326,91 m2

### ILUMINACION.

#### ELEMENTO

#### CANTIDAD

LUMINARIAS DECORATIVAS GEA 50 w 55w (focos iluminación ÁRBOLES. Dos por  
árbol).....48 Ud.

Farol fernandino.....36 Ud.

Farolas nuevas completas.....27 Ud.

Farol sobre muro.....4 Ud.

Boquillas y anillas Led para fuentes. ....39 Ud

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

**PLANTAS**

ESPECIE	MACETA-CONTENEDOR	ALTURA TOTAL	ALTURA DE TRONCO	Nº DE PIES/CONT.	CALIBRE	FORMACIÓN
Dicksonia antarctica	C-40	1,5 M	1	1		
nephrolepis exalta	C-18	30-40 CM				
Agapanthus africanus	C-18	20-30 CM				
Howea fosteriana	C-50	2,5/3		3/4		GRUPO
Plumeria Rubra	C-35	80/100 CM		1		
Clivia mineata	C-18	20-30 CM				
Alpinia variegata	C-40	80/100 CM				GRUPO
Blechnum gibium	C-18	20-30 CM				
Canna indica	C-18	40/60 CM.				GRUPO
Strelitzia reginae	C-35	60/80 CM		3/4		GRUPO
Strelitzia augusta	C-50	2,5/3		3/4		GRUPO
Phoenix roebelinii	C-40	1,2 M	0,4 M	2/3		GRUPO
Cyca Revoluta	C-40	80 CM	0,4 M			
Cyca Circinalis	C-40	1,2 M	0,4 M			
Alocasia macrorrhiza	C-30	60-80 CM				GRUPO
Cordeline atroporpurea	C-30	40-60 CM				
Croton Petra	C-28	40-60 CM				
Croton Pictum	C-28	30-40 CM				
Ravenala madagascariensis	C-45	3 M.		1		GRUPO EJEMPLAR
Zamioculca zamiifolia	C-25	1,5 M				GRUPO
Clorophitum gomosum	M-11	10-20 CM				
Rhapis excelsa	C-35	1/1,2 M		4/5		GRUPO
Dryopteris filix-mas	C-20	30/40 CM				
Asplenium nidus	C-25	20/30 CM				
Cyathea cooperi	C-25	60/80 CM	0,2/0,4 M			
Archontophoenix alexandre	C-60	3 M.	2 M.	1		UNITARIO GRUPO
Licuala grandis	C-35	1,5 M				
Philodendrom xanadu	C-30	30/40 CM.				
Tradescantia purpurea	M-11	10 CM				
Roystonea regia	C-110	5 M.	3,5 M.	1		EJEMPLAR
Fatsia Japonica	C-30	40/60 CM.				
Ligularia tussilaginea	C-28	30/50 CM				
Phornium tenax verde	C-28	80/100 CM		3		GRUPO
Phornium tenax variegata	C-28	80/100 CM		3		GRUPO
Monstera deliciosa	C-28	60/80 CM				
Bismarckia nobilis	C-45	1,2 M		1		
Caryota mitis	C-45	2,5	20/40 CM	2/3		GRUPO
Cyperus papyrus	C-25	60/80 CM				
Eugenia myrtifolia	C-40	1,8/2 M				
Photinia serrulata `red robin`	C-40	18/2 M				
Iponea hidrida	M-13	10 CM				
Aralia elegantissima	C-28	1,2/1,4 M				GRUPO
Acanthus molle	C-25	40 CM				
Pittosporum tobira `nana`	C-30	30 CM				
Ajuga reptans	M-13	10 CM				
Lilium sp.						
Heliconias	C-28	40/60 CM.		6/8		GRUPO
Carica papaya	C-40	1,4/1,6 M		1		
Chorisia especiosa	C-80	3,5			80 CM	EJEMPLAR
Brachichiton rupestris	C-110	3,5			100 CM	EJEMPLAR
Alpinia purpurata	C-28	60/80				GRUPO
Butia capitata	C-45	1,5 M				
Lippia nudiflora	M-11	10 CM				
Verbena bonariensis	C-18	20/40 CM				
Salvia leucantha	C-18	20/40 CM				
Gaura lindheimieri	C-18	20/40 CM				
lavandula dentata	C-18	20/40 CM				
santolina chamaecyparissus	C-18	10/20 CM				
Stipa tenuissima	C-18	20/40 CM				
Teocrium fucicans	C-30	30/40 CM				
Erigeron karvinkianum	M-11	10 CM				
Cupressus sempervirens stricta	C-60	4,5/5 M				EJEMPLAR
Hermerocallis	C-18	10/20 CM				
Perovkia atriplicifolia	C-18	20/40 CM				
eonothera rosea	M-13	10/20 CM				
Yucca rostrata	C-40	1 M	40/60 CM			
Bulbine frutescens	C-18	10/20 CM				
Dianela tasmanica	C-25	30/40 CM				

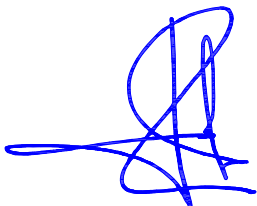
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

Dracaena pink passion	C-30	30/40 CM			
Areca lutescens	C-50	2,5/3 M		5/7	GRUPO
liriope muscaris	C-13	10 CM			
Aspidistra elatior	C-30	40/60 CM.			
Himenoalis litoralis	C-18	30/40 CM			
Aucuba japonica	C-30	40/60 CM.			
Irisene herbstii	M-13	10/20 CM			
Chamadorea Seifrizii	C-30	80/100 CM		5/7	GRUPO
Brahea armata	C-50	1,20/1,4		1	
sabal palmeto	C-50	1,2/1,40		1	
Ptychosperma	C-60	3 M.	1,5	2/3	GRUPO
Aidonidia merrillii	C-60	1,5 M		3	GRUPO
Aglaonema	C-18	20/30 CM			
Hosta fortunei	C-18	10/20 CM			
Feijoa sellowiana	C-30	40/60 CM.			
Musa aurelii	C-40	1,6/1,8 M		1	
Loropetalum chinense	C-25	40/60 CM.			
Shefflera gold capella	C-35	60/80 CM			
Philodendron selloum	C-25	40/60 CM.			
Phornium rubra	C-28	80/100 CM		3	GRUPO
Shefflera actinophylla	C-30	2 M.			
trachelospermum jasminoide	C-20	2 M.			
Fargesia murielae	C-40	1,4/1,6 M			GRUPO
Carex comans 'bronce'	C-18	20/30 CM			
Carex lime green	C-18	20/30 CM			
Thuibalgia violacea	C-18	20/30 CM			
Pandanus	C-50	1,8/2 M	40/60 CM	1	

Además se plantarán plantas de temporada en las zonas marcadas en los planos. Estas zonas se colocan en los puntos más significativos de la intervención. La propuesta de la jardinera, es la verdadera protagonista de la nueva propuesta. Se ha planteado desde un criterio estético, se han tenido en cuenta las necesidades de mantenimiento. El diseño de los maceteros de acero corten y de hormigón prefabricado pautan la intervención, pero la vegetación es la encargada de darle dinamismo y color a este elemento del paisaje urbano.

FECHA: Junio de 2022  
ARQUITECTO  
Fdo: Juan I. Herrero Fernández.



## **4 ANEXOS.**

### **ANEXO 1. RED DE ALUMBRADO.**

#### **A.1.1. Descripción.**

El alumbrado público de nuestro parque se encuentra en perfecto estado ya que las farolas han sido instaladas recientemente.

Lo único que hemos observado es que dichas farolas tienen un foco que es poco eficiente y está fuera de ordenación. El color que desprende no es el adecuado, por lo que se cambiarán por otras tipo LED.

**Nuestra actuación haría una mejora de los focos de las farolas actuales para cumplir con el reglamento actual y conseguir así reducir hasta un 70 % el gasto de luz. Para ello será necesario cambiar todas las luminarias de las farolas existentes, y sustituir la farola entera en las de hormigón armado por las actuales de forja.**

Hay que tener en cuenta que en la actualidad existe una red de alumbrado público en el parque. El tendido de la red de las luminarias y sus báculos van a ser los que están, exceptuando las de hormigón armado que se susituirán.

En el diseño del alumbrado público interior de los caminos del Parque Maria Cristina se incorpora un nuevo tipo de luminaria para así poder cumplir con el Reglamento Electrotécnico de baja tensión, la norma 9.1-IC del Ministerio de Obras Públicas y la norma tecnológica NTE-IEE, de alumbrado exterior. De acuerdo con ellas y en función del tipo y del criterio de iluminación de los caminos, se mejora el sistema de alumbrado a base de puntos de luz dispuestos de forma que se asegure la correcta iluminación del espacio interior del parque. Con ello se consiguen unos valores de iluminación mínima necesaria.

Según el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, deberíamos adaptar nuestras luminarias a la norma. Dicha norma dice lo siguiente refiriéndose a la iluminación de parques y jardines:

#### **ALUMBRADO ESPECÍFICO:**

Se consideran alumbrados específicos los que corresponden a pasarelas peatonales, escaleras y rampas, pasos subterráneos peatonales, alumbrado adicional de pasos de peatones, parques y jardines, pasos a nivel de ferrocarril, fondos de saco, glorietas, túneles y pasos inferiores, aparcamientos de vehículos al aire libre y áreas de trabajo exteriores, así como cualquier otro que pueda asimilarse a los anteriores.

Alumbrado de Parques y Jardines: Los viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén

abiertos al público durante las horas nocturnas, deberán iluminarse como las vías de tipo E (tabla 5).

Tabla 5. Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>
E1	- Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.	
	- Paradas de autobús con zonas de espera	
	- Áreas comerciales peatonales.	
	Flujo de tráfico de peatones:	
	Alto	CE1A / CE2 / S1
	Normal	S2 / S3 / S4
E2	- Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.	
	Flujo de tráfico de peatones:	
	Alto	CE1A / CE2 / S1
	Normal	S2 / S3 / S4

(1) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Dicha norma dice lo siguiente refiriéndose a la iluminación de fuentes y vegetación:

#### ALUMBRADO ORNAMENTAL:

Se consideran alumbrados ornamentales los que corresponden a la iluminación de fachadas de edificios y monumentos, así como estatuas, murallas, fuentes, etc., y paisajista de ríos, riberas, frondosidades, equipamientos acuáticos, etc. Los valores de referencia de los niveles de iluminancia media en servicio, con mantenimiento de la instalación, del alumbrado ornamental serán los establecidos en la tabla 11.

En nuestro caso consideramos alumbrado ornamental a lo referente a la iluminación de fuentes, y a la iluminación de los árboles más representativos.

NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE ILUMINADA	NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA (Lux) <sup>(1)</sup>			COEFICIENTES MULTIPLICADORES DE CORRECCIÓN <sup>(2)</sup>			
	Iluminación de los alrededores			Corrección para el tipo de lámpara		Corrección para el estado de la superficie iluminada	
	Baja	Media	Elevada	H.M. V.M.	S.A.P. S.B.P.	Sucia	Muy Sucia
Piedra clara, mármol claro	20	30	60	1,0	0,9	3,0	5,0
Piedra media, cemento, mármol coloreado claro	40	60	120	1,1	1,0	2,5	5,0
Piedra oscura, granito gris, mármol oscuro	100	150	300	1,0	1,1	2,0	3,0
Ladrillo amarillo claro	35	50	100	1,2	0,9	2,5	5,0
Ladrillo marrón claro	40	60	120	1,2	0,9	2,0	4,0
Ladrillo marrón oscuro, granito rosa	55	80	160	1,3	1,0	2,0	4,0
Ladrillo rojo	100	150	300	1,3	1,0	2,0	3,0
Ladrillo oscuro	120	180	360	1,3	1,2	1,5	2,0
Hormigón arquitectónico	60	100	200	1,3	1,2	1,5	2,0
REVESTIMIENTO DE ALUMINIO:							
- Terminación natural	200	300	600	1,2	1,1	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) rojo, marrón, amarillo	120	180	360	1,3	1,0	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) azul - verdoso	120	180	360	1,0	1,3	1,5	2,0
- termolacado colores medios (30 - 40%) rojo, marrón, amarillo	40	60	120	1,2	1,0	2,0	4,0



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE ILUMINADA	NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA (Lux) <sup>(1)</sup>			COEFICIENTES MULTIPLICADORES DE CORRECCIÓN <sup>(2)</sup>			
	Iluminación de los alrededores			Corrección para el tipo de lámpara		Corrección para el estado de la superficie iluminada	
	Baja	Media	Elevada	H.M. V.M.	S.A.P. S.B.P.	Sucia	Muy Sucia
- termolacado colores medios (30 – 40%) azul - verdoso	40	60	120	1,0	1,2	2,0	4,0
- termolacado colores pastel (60 – 70%) rojo, marrón, amarillo	20	30	60	1,1	1,0	3,0	5,0
- termolacado colores pastel (60 – 70%) azul - verdoso	20	30	60	1,0	1,1	3,0	5,0

<sup>(1)</sup> Valores mínimos de iluminancia media en servicio con mantenimiento de la instalación sobre la superficie limpia iluminada con lámparas de incandescencia.

<sup>(2)</sup> Coeficientes multiplicadores de corrección para lámparas de halogenuros metálicos (H.M.), vapor de mercurio (V.M.), de vapor de sodio a alta presión (S.A.P.) y a baja presión (S.B.P.), así como para el estado de limpieza de la superficie iluminada.

En todo caso, se deberán cumplir los valores máximos de luminancia media, establecidas para cada zona E1, E2, E3 y E4 en la tabla 3 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-03.

Tabla 11. Niveles mínimos de iluminancia media en servicio del alumbrado ornamental

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

### A.1.2. Hipótesis de cálculo.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

### MEDICION GENERAL

#### MEDICION DE CABLES

Sección(mm²)	Metal	Design	Polaridad	Total(m)	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
6	Cu	RV-K	Unipolar	820		
6	Cu	TT	Unipolar	330		
10	Cu	RV-K	Unipolar	200		
10	Cu	TT	Unipolar	100		
16	Cu	TT	Unipolar	25		
25	Al	Al XZ1(S)	Unipolar	2		
25	Cu	TT	Unipolar	1		
35	Cu	XZ1	Unipolar	100		
50	Al	Al XZ1(S)	Unipolar	6		
50	Cu	XZ1	Unipolar	4		

#### MEDICION DE TUBOS.

Diámetro(mm)	Total metros	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
50	330		
63	100		
90	25		
110	2		
125	1		

#### MEDICION DE MAGNETOTERMICOS, INTERRUPTORES AUTOMATICOS Y FUSIBLES.

Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Mag/Bip.	10		1		
Mag/Bip.	16		1		
Mag/Bip.	20		1		
Mag/Bip.	25		1		
Mag/Tetr.	25		1		
Mag/Tetr.	50		1		

#### MEDICION DE DIFERENCIALES.

Descripción	Clase	Intens(A)	Sensibilidad(mA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Diferen./Bipo.	AC	25	30	3		
Diferen./Bipo.	AC	25	300	1		
Diferen./Tetr.	AC	25	300	1		

#### MEDICION DE RELES TERMICOS.

Descripción	Intens(A)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)

#### MEDICION DE ELEMENTOS DE CONTROL-MANIOBRA.

Descripción	Intens(A)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)

#### MEDICION DE PROTECCIONES LINEA GENERAL ALIMENTACION Y DERIVACION INDIVIDUAL.

Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Fusibles	125		3		
I.Aut/Tetr.	125		1		

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

**MEDICION POR SUBCUADROS**

**CUADRO GENERAL.**

**MEDICION DE MAGNETOTERMICOS, INTERRUPTORES AUTOMATICOS Y FUSIBLES.**

Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Mag/Bip.	10		1		
Mag/Bip.	16		1		
Mag/Bip.	20		1		
Mag/Bip.	25		1		
Mag/Tetr.	25		1		
Mag/Tetr.	50		1		
I.Aut/Tetr.	125		1		
			Subtotal aparatos:	7	
			Subtotal elementos:	20	

**MEDICION DE DIFERENCIALES.**

Descripción	Clase	Intens(A)	Sensibilidad(mA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Diferen./Bipo.	AC	25	30	3		
Diferen./Bipo.	AC	25	300	1		
Diferen./Tetr.	AC	25	300	1		
			Subtotal aparatos:	5		
			Subtotal elementos:	12		

**MEDICION DE RELES TERMICOS.**

Descripción	Intens(A)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
-------------	-----------	----------	-----------	---------------

**MEDICION DE ELEMENTOS DE CONTROL-MANIOBRA.**

Descripción	Intens(A)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
-------------	-----------	----------	-----------	---------------

TOTAL APARATOS CUADRO: 12  
TOTAL ELEMENTOS CUADRO: 32

## CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}} - T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

#### Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}$ .  
 $\tan\phi = Q/P$ .  
 $Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2)$ .  
 $C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega$ ; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).  
 $C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega$ ; (Trifásico conexión triángulo).  
Siendo:  
P = Potencia activa instalación (kW).  
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).  
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).  
 $\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.  
 $\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.  
U = Tensión compuesta (V).  
 $\omega = 2 \times \pi \times f$ ; f = 50 Hz.  
C = Capacidad condensadores (F);  $c \times 1000000$ ( $\mu$ F).

#### Fórmulas Resistencia Tierra

##### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,  
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)  
 $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)  
P: Perímetro de la placa (m)

##### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,  
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)  
 $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)  
L: Longitud de la pica (m)

##### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,  
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)  
 $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)  
L: Longitud del conductor (m)

##### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c / 2\rho + L_p / \rho + P / 0,8\rho)$$

Siendo,  
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)  
 $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)  
Lc: Longitud total del conductor (m)  
Lp: Longitud total de las picas (m)  
P: Perímetro de las placas (m)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

alumbrado fuentes	900 W
alumbrado 1	3000 W
alumbrado 2	3000 W
bomba	9000 W
	34500 W
noria+fuelle actual	2000 W
TOTAL....	52400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6900
- Potencia Instalada Fuerza (W): 45500
- Potencia Máxima Admisible (W) \_Cosfi 0.8: 65400.32
- Potencia Máxima Admisible (W) \_Cosfi 1: 81750.4

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 2 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 52400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $9000 \times 1.25 + 47750 = 59000$  W. (Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 59000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 106.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x50/25mm<sup>2</sup>Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -.

Desig. UNE: Al XZ1(S)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 115 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 80.7

$e(\text{parcial}) = 2 \times 59000 / 28.4 \times 400 \times 50 = 0.21$  V. = 0.05 %

$e(\text{total}) = 0.05\%$  ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 1 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 52400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $9000 \times 1.25 + 47750 = 59000$  W. (Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 59000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 106.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -.

Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 155 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.66

$e(\text{parcial}) = 1 \times 59000 / 50.87 \times 400 \times 50 = 0.06$  V. = 0.01 %

$e(\text{total}) = 0.01\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 125 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 25 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 52400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $9000 \times 1.25 + 47750 = 59000$  W. (Coef. de Simult.: 1 )

$I = 59000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 106.45$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -.  
Desig. UNE: XZ1  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 130 A. según ITC-BT-07  
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 68.58  
 $e(\text{parcial}) = 25 \times 59000 / 48.7 \times 400 \times 35 = 2.16$  V. = 0.54 %  
 $e(\text{total}) = 0.56\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 118 A.

Cálculo de la Línea: alumbrado fuentes

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 70 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $900 \times 1.5 = 1350$  W.

$I = 1350 / 230 \times 1 = 5.87$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07  
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 25.46  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 70 \times 1350 / 56.78 \times 230 \times 6 = 2.41$  V. = 1.05 %  
 $e(\text{total}) = 1.6\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: alumbrado 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3000 \times 1.5 = 4500$  W.

$I = 4500 / 230 \times 1 = 19.57$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07  
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 30.08  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 4500 / 55.79 \times 230 \times 6 = 5.84$  V. = 2.54 %  
 $e(\text{total}) = 3.1\%$  ADMIS (4.5% MAX.)



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: alumbrado 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R. Subt)
- Longitud: 100 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44);  
 $3000 \times 1.8 = 5400$  W.

$I = 5400 / 230 \times 1 = 23.48$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07  
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 30.33  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 100 \times 5400 / 55.74 \times 230 \times 10 = 8.42$  V. = 3.66 %  
 $e(\text{total}) = 4.22\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: bomba

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R. Subt)
- Longitud: 20 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47);  
 $9000 \times 1.25 = 11250$  W.

$I = 11250 / 400 \times 0.8 = 20.3$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07  
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 33.24  
 $e(\text{parcial}) = 20 \times 11250 / 55.13 \times 400 \times 6 \times 1 = 1.7$  V. = 0.43 %  
 $e(\text{total}) = 0.98\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R. Subt)
- Longitud: 60 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	20	20	20
Pot.nudo(W)	17250	11500	5750

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

- Potencia a instalar: 34500 W.  
- Potencia de cálculo: 34500 W.

$I=34500/1,732 \times 400 \times 1=49.8$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07  
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 74.61  
 $e(\text{parcial})=33.33 \times 34500 / 47.75 \times 400 \times 6=10.03$  V.=2.51 %  
 $e(\text{total})=3.06\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Cálculo de la Línea: noria+fuelle actual

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)  
- Longitud: 130 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1  
- Potencia a instalar: 2000 W.  
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
2000x1.25=2500 W.

$I=2500/230 \times 0.8 \times 1=13.59$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07  
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 27.45  
 $e(\text{parcial})=2 \times 130 \times 2500 / 56.35 \times 230 \times 6 \times 1=8.36$  V.=3.63 %  
 $e(\text{total})=4.19\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

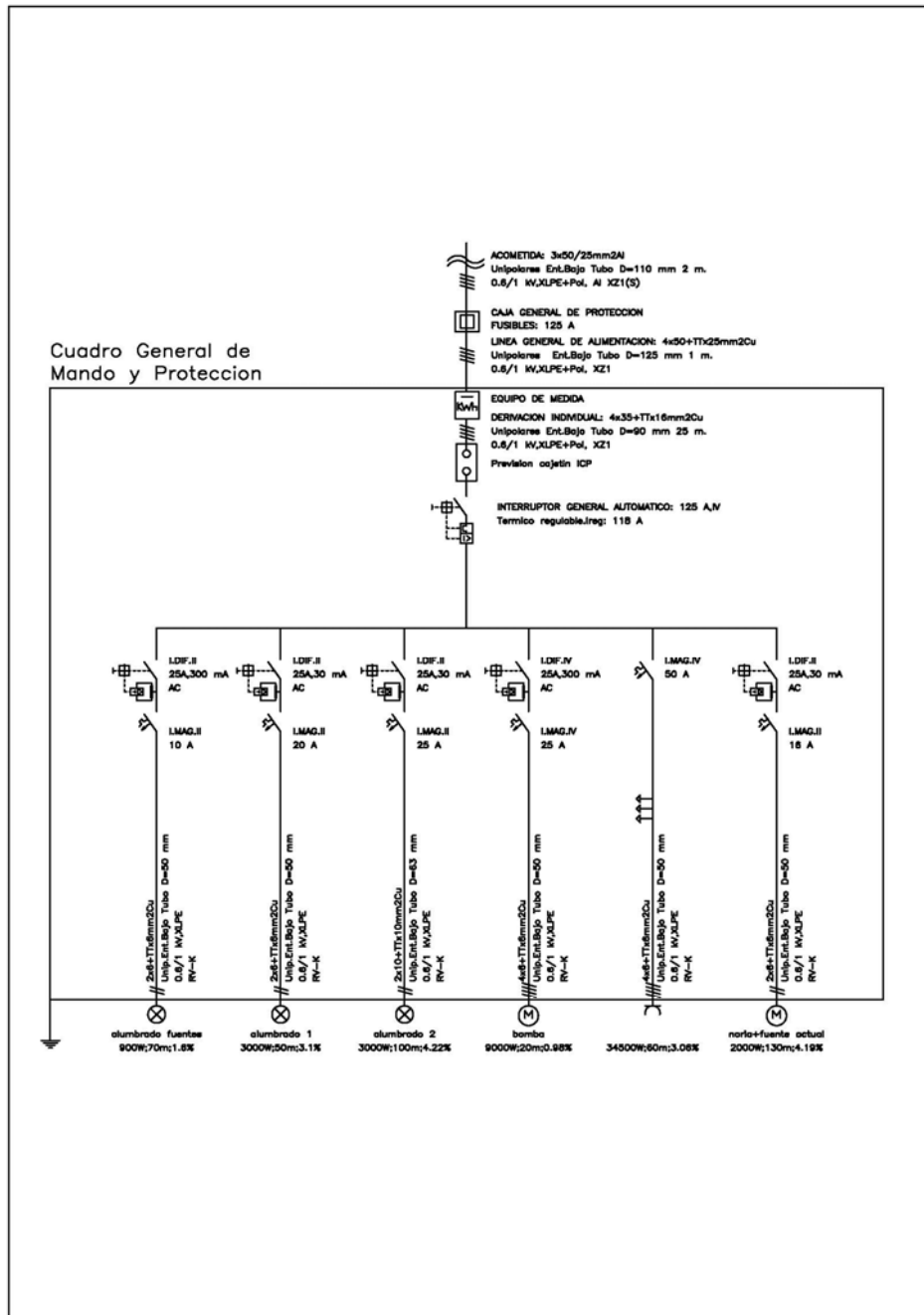
Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	T.Parc (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	59000	2	3x50/25Al	106.45	115	0.05	0.05	110
LINEA GENERAL ALIMENT.	59000	1	4x50+TTx25Cu	106.45	155	0.01	0.01	125
DERIVACION IND.	59000	25	4x35+TTx16Cu	106.45	130	0.54	0.56	90
alumbrado fuentes	1350	70	2x6+TTx6Cu	5.87	70	1.05	1.6	50
alumbrado 1	4500	50	2x6+TTx6Cu	19.57	70	2.54	3.1	50
alumbrado 2	5400	100	2x10+TTx10Cu	23.48	82	3.66	4.22	63
bomba	11250	20	4x6+TTx6Cu	20.3	57	0.43	0.98	50
	34500	60	4x6+TTx6Cu	49.8	57	2.51	3.06	50
noria+fuelle actual	2500	130	2x6+TTx6Cu	13.59	70	3.63	4.19	50

## ESQUEMA UNIFILAR LINEA EXISTENTE ALUMBRADO + LINEA NUEVA DE ILUMINACIÓN ORNAMENTAL



## MEMORIA DE CÁLCULO

### MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
4. ACOMETIDA.
5. INSTALACIONES DE ENLACE.
  - 5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.
  - 5.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
  - 5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.
6. INSTALACIONES INTERIORES.
  - 6.1. CONDUCTORES.
  - 6.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.
  - 6.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.
  - 6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.
  - 6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.
  - 6.6. CONEXIONES.
  - 6.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.
7. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES.
8. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.
  - 8.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.
  - 8.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.
  - 8.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.
9. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.
  - 9.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.
  - 9.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.
10. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO.
11. PROTECCIÓN CONTRA ALTAS TEMPERATURAS.
12. PUESTAS A TIERRA.
  - 12.1. UNIONES A TIERRA.
  - 12.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

12.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

12.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

12.5. SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

12.6. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

13. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

14. RECEPTORES A MOTOR.

### **SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO**

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCIÓN.

4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1. INTRODUCCIÓN.

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCIÓN.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1. ANTECEDENTES.**

Se redacta el presente proyecto de \_\_\_\_\_ a petición de \_\_\_\_\_  
, con C.I.F.: \_\_\_\_\_ y domicilio social en \_\_\_\_\_  
nº \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_, y a instancia de la Consejería de Trabajo e Industria,  
Delegación Provincial de \_\_\_\_\_ y del Excmo. Ayuntamiento de \_\_\_\_\_

### **2. OBJETO DEL PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

### **3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.**

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **4. ACOMETIDA.**

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.

- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen

sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte (6 Julios).
- Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: D > 1 mm.
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella. En cualquier caso, la tensión nominal de suministro no será superior a 230/400 V en corriente alterna.

## **5. INSTALACIONES DE ENLACE.**

### **5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.**

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

### **5.2. DERIVACION INDIVIDUAL.**



Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Su clase de reacción al fuego mínima será C<sub>ca</sub>-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

### 5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

La apartamentada de mando y protección deberá estar situada en envolventes cerradas que no puedan abrirse o desmontarse más que con la ayuda de un útil o una llave, a excepción de sus accionamientos manuales. Los grados de protección para las canalizaciones y envolventes será IP 4X para instalaciones de interior e IP 45 para instalaciones de exterior, según UNE 20324.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la



protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

"R<sub>a</sub>" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"I<sub>a</sub>" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada). Su valor será de 30 mA.

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

## **6. INSTALACIONES INTERIORES.**

### **6.1. CONDUCTORES.**

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles. Para alumbrados festivos se utilizarán cables flexibles de características constructivas según UNE 21.027 ó UNE 21.031. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

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

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

### **6.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.**

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase

posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

### 6.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

### 6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

### 6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (M<math>\Omega</math>)</u>
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
$\leq 500$ V	500	$\geq 0,50$
$> 500$ V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

### 6.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

### 6.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

#### 6.7.1. Prescripciones Generales.

Las canalizaciones metálicas o no metálicas deberán tener un grado de protección IP4X según UNE 20.324.

La longitud de los cables de conexión flexibles o cordones no sobrepasará los 2 m.

Un número apropiado de tomas de corriente deberán ser instaladas a fin de permitir a los usuarios cumplir las reglas de seguridad.

Las tomas de corriente instaladas en el suelo irán dentro de envolventes protegidas contra la penetración del agua. Adicionalmente al grado de protección IP4X (interior) ó IP45 (exterior), deberán tener un grado de protección contra el impacto IK 10, según UNE EN 50102.

Un sólo cable o cordón debe ser unido a una toma. No se deben utilizar adaptadores multivía. No se deben utilizar las bases múltiples, excepto las bases múltiples móviles, que se alimentarán desde una base fija con un cable de longitud máxima 2 m.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

#### 6.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas

serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

#### 6.7.3. Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se



destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

## **7. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.**

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrintensidades previsibles.

Las sobrintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

## **8. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.**

### **8.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.**

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

#### Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

#### Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartamentas: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

#### Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobrecorrientes, etc).

### 8.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

### 8.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

## 9. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

### 9.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

#### Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

#### Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posea como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

#### Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

#### 9.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada. Su valor será

de 30 mA.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

#### **10. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO.**

El riesgo de incendio es superior debido a la naturaleza temporal de las instalaciones y a la presencia de público. Esto debe tenerse en cuenta cuando se valoren las influencias externas, de acuerdo con la "naturaleza del material procesado o almacenado".

El equipo eléctrico debe seleccionarse y construirse de forma que el aumento de su temperatura normal y el aumento de temperatura previsible, en el caso de que se produzca un posible fallo, no dé lugar a una situación peligrosa.

#### **11. PROTECCIÓN CONTRA ALTAS TEMPERATURAS.**

El equipo de iluminación, como por ejemplo, las lámparas incandescentes, focos, pequeños proyectores y otros aparatos o dispositivos con superficies que alcanzan altas temperaturas, además de protegerse adecuadamente, deben disponerse suficientemente apartados de los materiales combustibles.

Los escaparates y los rótulos con iluminación interna se construirán con materiales que tengan una resistencia al calor apropiada, sean mecánicamente resistentes y tengan aislamiento eléctrico, al tiempo que contarán con una ventilación adecuada.

A menos que los artículos expuestos sean de naturaleza incombustible, los escaparates se iluminarán solamente desde el exterior, o con lámparas de poca emisión de calor, en su funcionamiento.

Los stands que contengan una concentración de aparatos eléctricos, accesorios de iluminación o lámparas, propensos a generar un calor superior al normal, tendrán una cubierta bien ventilada, construida con materiales incombustibles.

#### **12. PUESTAS A TIERRA.**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Cuando se instale un generador para suministrar alimentación a una instalación temporal, debe tenerse cuidado para garantizar que la instalación está correctamente conectada a tierra. El conductor neutro o punto neutro del generador debe conectarse a las partes conductoras accesibles del generador.

##### **12.1. UNIONES A TIERRA.**

Tomas de tierra.



Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

#### Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

#### Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

#### Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

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

Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)

Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)

$S_f \leq 16$   
 $16 < S_f \leq 35$   
 $S_f > 35$

$S_f$   
16  
 $S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

#### 12.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

#### 12.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

#### 12.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

#### 12.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de

transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra ( $I_d$ ) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ( $V_d = I_d \times R_t$ ) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

#### 12.6. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

#### 13. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente

será el que resulte.

Las luminarias fijas situadas a menos de 2,5 m del suelo o en lugares accesibles a las personas, deberán estar firmemente fijadas y situadas de forma que se impida todo riesgo de peligro para las personas o inflamación de materiales. El acceso al interior de las luminarias solo podrá realizarse mediante el empleo de una herramienta.

Se instalará alumbrado de seguridad siguiendo lo estipulado en la ITC-BT 28 en aquellas instalaciones temporales interiores que puedan albergar mas de 100 personas.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

#### **14. RECEPTORES A MOTOR.**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5  
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0  
De 5 kW a 15 kW: 2  
Más de 15 kW: 1,5

## **1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

### **1.1. INTRODUCCIÓN.**

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.**

#### **1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

#### **1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

#### **1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.**

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.



De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
  - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
  - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
  - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
  - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
  - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
  - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

#### 1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

#### 1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### 1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

#### 1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y 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, en su caso, su correcto funcionamiento.

#### 1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

#### 1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

#### 1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

#### 1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

#### 1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

#### 1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

#### 1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

#### 1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

#### 1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

### **1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

#### 1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la



empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

#### 1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

#### 1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

##### 1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

##### 1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

##### 1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

## 2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

### 2.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se

determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a **garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo**, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiéndose como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

## **2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.**

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

### **2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.**

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m<sup>2</sup> por trabajador, un volumen mayor a 10 m<sup>3</sup> por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreesfuerzos previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

#### 2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

#### 2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
  - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
  - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
  - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m<sup>3</sup> de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m<sup>3</sup> en los

casos restantes.

- Se evitarán los olores desagradables.

#### 2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

#### 2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

#### 2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

### **3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

#### **3.1. INTRODUCCIÓN.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.



De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

### **3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.**

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

## **4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

### **4.1. INTRODUCCIÓN.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

### **4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.**

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

#### 4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos

deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

#### 4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

#### 4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

#### 4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de

la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### 4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a



distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antiretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

## **5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**

### **5.1. INTRODUCCIÓN.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.
- La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio**

**básico de seguridad y salud.** Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

## **5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

### **5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.**

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablonos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de

protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

### 5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

#### Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonés, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.



Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonos, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

#### Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

#### Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.



Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

#### Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

#### Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

#### Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

#### Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acondionará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

#### Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

#### Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se

ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

#### Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

#### Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxiacorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

#### Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o

bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

#### Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

#### Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en

pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

### **5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

## **6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

### **6.1. INTRODUCCIÓN.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las *normas de desarrollo reglamentario* las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

### **6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.**

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

#### **6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.**

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

#### **6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.**

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **Condiciones Facultativas**

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.
2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.
3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.
6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.
7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
9. FALTAS DE PERSONAL.
10. CAMINOS Y ACCESOS.
11. REPLANTEO.
12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.
14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
19. OBRAS OCULTAS.
20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.
21. VICIOS OCULTOS.
22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.
23. MATERIALES NO UTILIZABLES.
24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.
25. LIMPIEZA DE OBRAS.
26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.
27. PLAZO DE GARANTIA.
28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.



- 29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.
- 30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.
- 31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

### **Condiciones Económicas**

- 1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.
- 2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.
- 3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.
- 4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.
- 5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.
- 6. ACOPIO DE MATERIALES.
- 7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.
- 8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.
- 9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.
- 10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.
- 11. PAGOS.
- 12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN CON RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.
- 13. DEMORA DE LOS PAGOS.
- 14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.
- 15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.
- 16. SEGURO DE LAS OBRAS.
- 17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.
- 18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

### **Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión**

- 1. CONDICIONES GENERALES.
- 2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.
  - 2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.
  - 2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

- 2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.
- 2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.
- 2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.
- 2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.
- 2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.
- 2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.
- 2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.
- 2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.
- 3. CONDUCTORES.
  - 3.1. MATERIALES.
  - 3.2. DIMENSIONADO.
  - 3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.
  - 3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.
- 4. CAJAS DE EMPALME.
- 5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.
- 6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.
  - 6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.
  - 6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.
  - 6.3. GUARDAMOTORES.
  - 6.4. FUSIBLES.
  - 6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.
  - 6.6. SECCIONADORES.
  - 6.7. EMBARRADOS.
  - 6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.
- 7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.
- 8. RECEPTORES A MOTOR.
- 9. PUESTAS A TIERRA.
- 10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.
- 11. CONTROL.
- 12. SEGURIDAD.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

13. LIMPIEZA.

14. MANTENIMIENTO.

15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **Condiciones Facultativas.**

#### **1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.**

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

#### **2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.**

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene 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 e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra 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.

### **3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

### **4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

### **5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.**

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

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 Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas,

etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

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 o Instalador 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 del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### **8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas 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, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

#### **9. FALTAS DE PERSONAL.**

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan 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.

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.

#### **10. CAMINOS Y ACCESOS.**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

#### **11. REPLANTEO.**

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### **12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

El Constructor o Instalador 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 aquél 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 Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### **13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### **14. 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 de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### **15. 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 Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

### **16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, 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 Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, 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.

### **17. 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.

### **18. 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 entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

### **19. OBRAS OCULTAS.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### **20. 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 de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

#### **21. VICIOS OCULTOS.**

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

#### **22. DE LOS MATERIALES Y LOS 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 para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **23. MATERIALES NO UTILIZABLES.**

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, 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 Técnico.

#### **24. 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.

#### **25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.**

Es obligación del Constructor o Instalador 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 un buen aspecto.

#### **26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.**

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

#### **27. PLAZO DE GARANTÍA.**

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

#### **28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

#### **29. DE LA 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 o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### **30. 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 Técnico Director marcará al Constructor o Instalador 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.

#### **31. DE LAS 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 reanudadas por otra empresa.

## Condiciones Económicas

### 1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

### 2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

### 3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir

unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

#### **5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### **6. ACOPIO DE MATERIALES.**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

#### **7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### **8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.



Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

#### **9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### **11. 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 Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.



**12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) 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.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

**13. DEMORA DE LOS PAGOS.**

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

**14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico 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 Técnico 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 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 Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

**15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico 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.

**16. 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 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 Técnico 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.

#### **17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico 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 el edificio, 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 Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### **18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

## Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

### 1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### 2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

#### 2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl. ordinarias)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior mediana y exterior elevada
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm<sup>2</sup>.

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.



Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

#### Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la



seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

## 2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

## 2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

## 2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

## 2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

#### 2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
	<u>≤ 16 mm</u>	<u>&gt; 16 mm</u>
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>		
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

#### 2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm<sup>2</sup> serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

#### 2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La

anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

#### 2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

#### 2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

### 3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

#### 3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre.
  - Formación: unipolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
  - Tensión de prueba: 2.500 V.
  - Instalación: bajo tubo.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
  
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
  - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
  - Tensión de prueba: 4.000 V.
  - Instalación: al aire o en bandeja.



- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorehídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

### 3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

### 3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

#### **4. CAJAS DE EMPALME.**

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

#### **5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.**

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

#### **6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.**

##### **6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.**



Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

## 6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecorrientes de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecorrientes para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará

con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

#### 6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

#### 6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

#### 6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

#### Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posea como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

#### Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- $U$  es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

#### 6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del

operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

#### 6.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

#### 6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

#### 7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

#### **8. RECEPTORES A MOTOR.**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5  
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0  
De 5 kW a 15 kW: 2  
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier



dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si se prevén desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superiores a 1,5 megohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el



número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

### **9. PUESTAS A TIERRA.**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

#### **9.1. UNIONES A TIERRA.**

##### **Tomas de tierra.**

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

##### **Conductores de tierra.**

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

#### Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

#### Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

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

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

#### **10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.**

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

La aparatenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

#### **11. CONTROL.**

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

#### **12. SEGURIDAD.**

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

### **13. LIMPIEZA.**

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

### **14. MANTENIMIENTO.**

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

### **15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.**

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

## FICHAS TECNICAS NUEVAS LUMINARIAS FAROLAS

### Módulo óptico 65W ALTA LUMINOSIDAD SMD5050 Bridgelux + Driver PHILIPS

Bloque óptico de LED con potencia de 50W y esta fabricado con un equipo de 36 diodos LEDs SMD5050 de 8 núcleos BRIDGELUX.

Angulo de Apertura (°): 90°x90°

Eficacia Diodo LED (Lm/W): 200 Lm/w

Eficacia Luminosa (Lm/W): 160Lm/W. CRI: 70 Driver PHILIPS 1-10v - Regulable + Programable (5 programaciones)

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

 REFERENCIA	PALACIO	 Potencia nominal	40W-50W-65W-100W
 Tensión Nominal	170V-270V	 Temperatura de Luz	3000K-4000K-5000K
 CRI -Índice Reproducción Cromática	Bridgelux: 70 Osram: 80	 Material de Construcción	Aluminio +PMMA
 Tipo de LEDs	40w: SMD3030 Bridgelux. 50w Magnum: SMD3030	 Angulo de Apertura (°)	40w:70°-150° - 50w:136°x78° - 90°x90° 100w::136°x78° -

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

	OSRAM, 50w DOB: SMD3030 OSRAM - 50W: SMD5050 BRIDGELUX CHIP	90°x90°
 Eficacia Diodo LED (Lm/W)	40w:160Lm/W - 50W:180Lm/W - 50W DOB:180Lm/W - 50W 5050: 220Lm/W 65W:200Lm	 Eficacia luminosa (Lm/W)
		40w:135Lm/W - 50W: 150Lm/W - 50W DOB: 140Lm/W - 50W 5050: 188Lm/W 65W:160Lm
 Grado de IP	IP65-Exterior	 Vida Estimada Diodo LED (H)
		50.000
 Medidas (mm)	440x440xH770	 Factor de Potencia (PF)
		0.95
 Frecuencia de Trabajo (Hz)	50/60Hz	 Rango Temperatura (°C)
		-20°C ~ +55°C
 Ciclos de Encendidos	100.000	 Tiempo de Arranque (s)
		0,2s
 Protección impacto (IK)	IK10	 Driver incluido
		40W: GXTronic - 50W:GXTronic - 65W:Philips - 100W: GXTronic
 Clase Energética (2021-UE-2019/2015)	A+	 Garantía años
		5

1. Datos técnicos de la luminaria:

Indique las características técnicas del foco o de la bombilla led que desea instalar:

Lumen (lm):	<input type="text" value="160"/>	Flujo luminoso de la bombilla que se instalará.
Ángulo (°):	<input type="text" value="45"/>	El ángulo sólido de la bombilla que se instalará.
Altura (m):	<input type="text" value="4"/>	Altura total en metros de la sala o habitación (eje "z").

2. Cálculo capacidad individual de la luminaria elegida

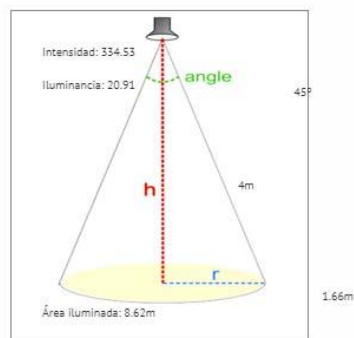
Cálculo de la capacidad luminosa y luminancia de la luminaria led definida en el apartado 1

Radio iluminado:	<input type="text" value="1.66"/>
Área iluminada:	<input type="text" value="8.62"/>

3. Resultado teórico

Resultado de la capacidad luminosa y luminancia

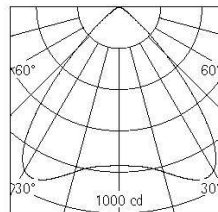
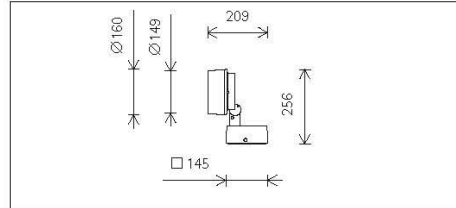
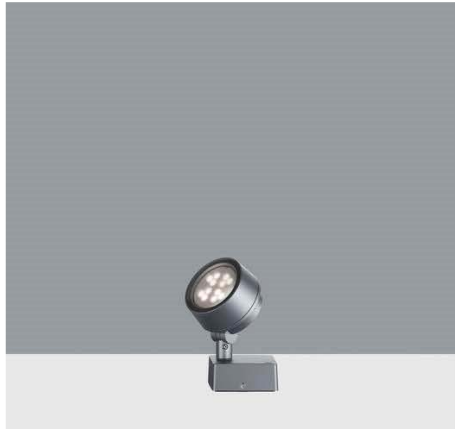
Intensidad de luz (Candela - cd)	<input type="text" value="334.53"/>
Luminancia sobre superficie (lx)	<input type="text" value="20.91"/>





## FICHAS TÉCNICAS LUMINARIAS ARBOLES Y PLANTAS

### ERCO Kona Bañador



h(m)	E(lx)	D(m)
1	770	1.77
2	192	3.54
3	86	5.31
4	48	7.08
5	31	8.85

**35662.000 Graphit m**  
Módulo LED: 19W 2040lm 3000K  
blanco cálido  
Regulable por control de fases + On-board Dim  
Versión 4  
Lente Spherolit extra wide flood

#### Descripción del producto

Cuerpo y articulación: fundición de aluminio resistente a la corrosión, tratamiento de superficie No-Rinse. Dos capas de pintura en polvo. Superficie optimizada para reducir la acumulación de la suciedad. Inclinable 140°, girable 360°. Articulación con escala y conducto de cables interior.

Base: material sintético, lacado.  
Equipo auxiliar de ERCO, regulable.  
Dimmer para regular la luminosidad.  
2 entradas de cable. Cableado continuo posible. Crema de conexión de 5 polos.  
Módulo LED: high-power LEDs sobre circuito impreso de núcleo metálico.  
Óptica colimadora de polímero óptico.  
Cabezal con cristal de protección con tratamiento antirreflexivo: fundición

de aluminio resistente a la corrosión, dos capas de pintura en polvo. Cono antideslumbrante interior, material sintético, lacado negro.  
Posibilidad de regulación con reguladores externos (control de fase).  
Tipo de protección IP65: estanco al polvo y protegido contra chorros de agua.  
Clase de aislamiento II  
Peso 2,45kg  
Superficie de referencia para carga debida al viento 0.02m<sup>2</sup>  
Disponible bajo petición en versión con 3000K CRI 97 o 2700K, 3500K, 4000K CRI 92.

#### Datos técnicos

Flujo luminoso	1545lm
Potencia instalada	22,0W
Eficiencia luminaria	70lm/W
Tolerancia cromática	1,5 SDCM
Índice de reproducción cromática	CRI 92
Mantenimiento del flujo luminoso (datos del fabricante de los LEDs)	L90/B10 ≤50000h
Índice de fallo los LEDs	0,1% ≤50000h
Margen de regulación	1%-100%
Método de regulación	CCR_PWM
LMF	E
Potencia en Standby por equipo auxiliar	--
Luminarias por cada fusible automático B16	146

Su interlocutor regional en el servicio de distribución comercial de ERCO en [www.erco.com/contact](http://www.erco.com/contact)

© ERCO GmbH 2022

Periferia técnica regional: 220-240V 50/60Hz  
Reservado el derecho de realizar modificaciones técnicas y formales.  
Edición: 15.02.2022  
Versión actual a través de [www.erco.com/35662.000](http://www.erco.com/35662.000)

1/4

# ERCO Kona Bañador

## Datos de planificación

Limpieza (a)	1				2				3			
	P	C	N	D	P	C	N	D	P	C	N	D
LMF	0.96	0.94	0.90	0.86	0.93	0.91	0.86	0.81	0.92	0.90	0.84	0.79
RSMF	0.99	0.97	0.95	0.92	0.98	0.97	0.95	0.92	0.98	0.97	0.95	0.92

Horas en servicio (h)	1000	5000	10000	20000	30000	40000	50000
	LLMF	1.00	0.99	0.98	0.96	0.94	0.92
LSF	1	1	1	1	1	1	1

MF	LMF x RSMF x LLMF x LSF	Maintenance Factor
MF	Factor de mantenimiento	Luminaire Maintenance Factor
LMF	Factor de mantenimiento de la luminaria	Room Surface Maintenance Factor
RSMF	Factor de mantenimiento del espacio	Lamp Lumens Maintenance Factor
LLMF	Factor de mantenimiento del flujo luminoso de la lámpara	Lamp Survival Factor
LSF	Factor de supervivencia de la lámpara	Room pure
P	local muy limpio	Room clean
C	local limpio	Room normal
N	local con ensuciamiento normal	Room dirty
D	local sucio	

### Datos según los reglamentos

2019/2020/EU completados por 2021/341/EU y 2019/2015/EU completados por 2021/340/EU Decreto relativo al etiquetado energético

Este producto contiene una fuente de luz con clase de eficiencia E.  
Por motivos térmicos y luminotécnicos, así como para proteger los componentes electrónicos contra descargas electrostáticas (ESD), no se permite al cliente cambiar la fuente de luz.

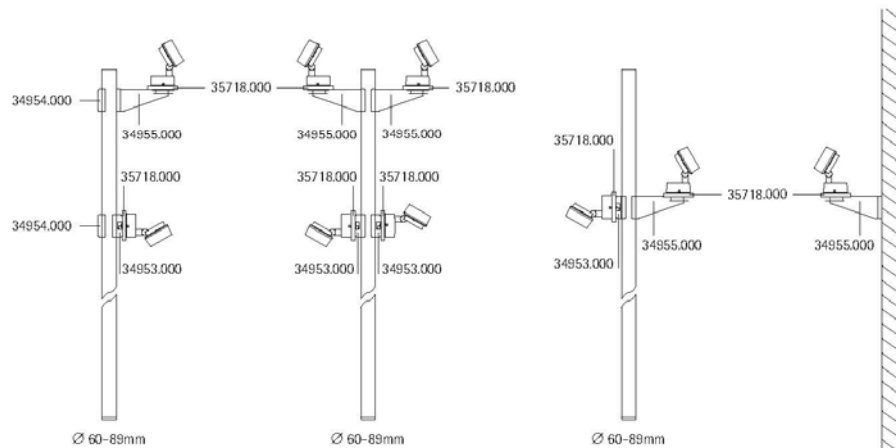
EPREL ID: 696742

Descarga de las fichas técnicas para equipos auxiliares y de las instrucciones de desmontaje en [www.ercos.com/slr](http://www.ercos.com/slr)

### Datos técnicos según los estándares y normas internacionales

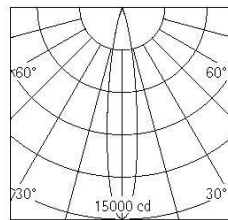
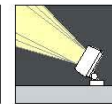
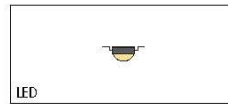
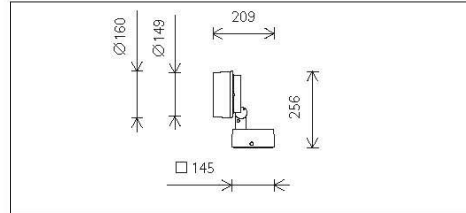
IEC 60598	Luminarias - Parte 1+2: Requisitos generales, requisitos específicos y verificaciones
IEC 62031	Módulos LED para iluminación general - Requisitos de seguridad
IEC 62471	Seguridad fotobiológica de lámparas y sistemas de lámparas
EN13032-4	Luz e iluminación - medición y presentación de datos fotométricos
CIE 13	Métodos para la medición y la indicación de las características de reproducción cromática y las fuentes de luz

Todos los datos técnicos están sujetos a las tolerancias industriales.  
Consulte también [www.ercos.com/ercos-led](http://www.ercos.com/ercos-led)



Kona Bañador  
35662.000

## ERCO Kona Proyector



**35656.000 Graphit m**  
Módulo LED: 19W 2040lm 3000K  
blanco cálido  
Regulable por control de fases + On-board Dim  
Versión 4  
Lente Spherilit spot

### Descripción del producto

Cuerpo y articulación: fundición de aluminio resistente a la corrosión, tratamiento de superficie No-Rinse. Dos capas de pintura en polvo. Superficie optimizada para reducir la acumulación de la suciedad. Inclinable 140°, girable 360°. Articulación con escala y conducto de cables interior.  
Base: material sintético, lacado.  
Equipo auxiliar de ERCO, regulable.  
Dimmer para regular la luminosidad.  
2 entradas de cable. Cableado continuo posible. Clema de conexión de 5 polos.  
Módulo LED: high power LEDs sobre circuito impreso de núcleo metálico.  
Óptica colimadora de polímero óptico.  
Cabezal de luminaria con cristal de protección. Fundición de aluminio

resistente a la corrosión, dos capas de pintura en polvo. Cono de apantallamiento interior, material sintético, lacado en negro. Ángulo de apantallamiento 30°.  
Posibilidad de regulación con reguladores externos (control de fase).  
Seguridad fotobiológica: GR2 mín. 1,25m.  
Tipo de protección IP65: estanco al polvo y protegido contra chorros de agua.  
Clase de aislamiento II  
Peso 2,45kg  
Superficie de referencia para carga debida al viento 0,02m²  
Disponible bajo petición en versión con 3000K CRI 97 o 2700K, 3500K, 4000K, CRI 92.

h(m)	E(lx)	D(m)
2	3745	0.56
4	936	1.12
6	416	1.69
8	234	2.25
10	150	2.81

### Datos técnicos

Flujo luminoso	1565lm
Potencia instalada	22,0W
Eficiencia luminaria	71lm/W
Tolerancia cromática	1,5 SDCM
Índice de reproducción cromática	CRI 92
Mantenimiento del flujo luminoso (datos del fabricante de los LEDs)	L90/B10 ≤50000h
Índice de fallo los LEDs	L90 ≤100000h
Margen de regulación	1%-100%
Método de regulación	CCR_PWM
LMF	E
Potencia en Standby por equipo auxiliar	--
Luminarias por cada fusible automático B16	146

Su interlocutor regional en el servicio de distribución comercial de ERCO en [www.erco.com/contact](http://www.erco.com/contact)

Periferia técnica regional: 220-240V 50/60Hz  
Reservado el derecho de realizar modificaciones técnicas y formales.  
Edición: 15.02.2022  
Versión actual a través de [www.erco.com/35656.000](http://www.erco.com/35656.000)

© ERCO GmbH 2022

1/4

## ERCO Kona Proyector

### Datos de planificación

Limpieza [a]	1				2				3			
	P	C	N	D	P	C	N	D	P	C	N	D
LMF	0.96	0.94	0.90	0.86	0.93	0.91	0.86	0.81	0.92	0.90	0.84	0.79
RSMF	0.99	0.97	0.95	0.92	0.98	0.97	0.95	0.92	0.98	0.97	0.95	0.92
Horas en servicio [h]	1000	5000	10000	20000	30000	40000	50000					
LLMF	1.00	0.99	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90					
LSF	1	1	1	1	1	1	1					

MF	LMF	RSMF	LLMF	LSF	
MF	Factor de mantenimiento				Maintenance Factor
LMF	Factor de mantenimiento de la luminaria				Luminaire Maintenance Factor
RSMF	Factor de mantenimiento del espacio				Room Surface Maintenance Factor
LLMF	Factor de mantenimiento del flujo luminoso de la lámpara				Lamp Lumens Maintenance Factor
LSF	Factor de supervivencia de la lámpara				Lamp Survival Factor
P	local muy limpio				Room pure
C	local limpio				Room clean
N	local con ensuciamiento normal				Room normal
D	local sucio				Room dirty

#### Datos según los reglamentos

2019/2020/UE completados por 2021/341/UE y 2019/2015/UE completados por 2021/340/EU Decreto relativo al etiquetado energético

Este producto contiene una fuente de luz con clase de eficiencia E.  
Por motivos térmicos y luminotécnicos, así como para proteger los componentes electrónicos contra descargas electrostáticas (ESD), no se permite al cliente cambiar la fuente de luz.

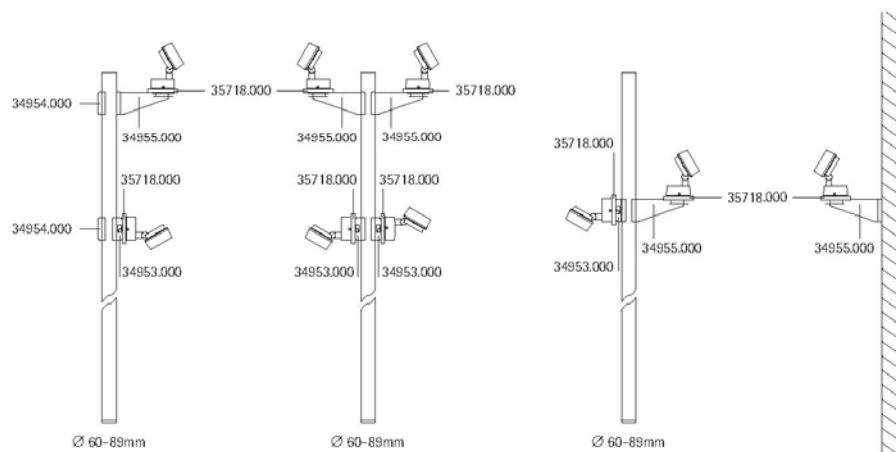
EPREL ID: 696742

Descarga de las fichas técnicas para equipos auxiliares y de las instrucciones de desmontaje en [www.erco.com/sr](http://www.erco.com/sr)

#### Datos técnicos según los estándares y normas internacionales

IEC 60588	Luminarias – Parte 1+2: Requisitos generales, requisitos específicos y verificaciones
IEC 62031	Módulos LED para iluminación general – Requisitos de seguridad
IEC 62471	Seguridad fotobiológica de lámparas y sistemas de lámparas
EN13032-4	Luz e iluminación – medición y presentación de datos fotométricos
CIE 13	Métodos para la medición y la indicación de las características de reproducción cromática y las fuentes de luz

Todos los datos técnicos están sujetos a las tolerancias industriales.  
Consulte también [www.erco.com/erco-led](http://www.erco.com/erco-led)



Kona Proyector  
35656.000

2/4

## FICHAS TECNICAS LUMINARIAS FUENTES

# Led ring SEA Series/ Corona de LED Gama SEA

New generation of the LED corona SEA, made of brass and AISI – 304 stainless steel, offers a 1 "H threaded connection for a nozzle to be mounted directly, and one of 1 ½"H for the water inlet, designed for the light beam to shine from behind the water jet accurately and effectively. We have increased the options by incorporating new and more efficient LED circuits that deliver 566 Lumens -, SEA 250 RGB; , 896 Lm, - SEA 500 RGB; 1,200 Lm, - SEA 500 White. In addition, thanks to the lens angle of 10° or 30°, we managed to optimize the range and intensity of the light source. Its optimized and elegant finish is complimented with high performance, enjoying a useful life far superior to any other component of the ornamental fountain.

Nueva generación de la corona de LED SEA, fabricada en latón y acero inoxidable AISI – 304, ofrece una conexión roscada de 1 "H para que una boquilla se monte directamente, y 1 ½"H para la entrada de agua, diseñadas para que el haz de luz siga el chorro de agua de forma precisa y eficaz, hemos incrementado las opciones incorporando nuevos y más eficientes circuitos de LED que entregan 566 Lúmenes - SEA 250 RGB, 896 Lm - SEA 500 RGB y 1.200Lm - SEA 500 Blanco. Además, gracias al ángulo de lente de 10° o 30°, conseguimos optimizar el alcance y la intensidad del flujo luminoso. También son controlables DMX, añadiendo los elementos necesarios para ello. Su acabado, optimizado y elegante se completa con unas elevadas prestaciones, gozando de una vida útil muy superior a cualquier otro componente de la fuente ornamental.



Lighting/  
Iluminación

### PRODUCT FEATURES/ CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

- Brass body with top cover in stainless steel AISI 304.
- Light fixture designed for optimum heat transferal, which considerably extends the useful life of the LEDs as well as maintaining their high performance.
- IP 68 certificate granted by accredited external laboratory.
- Different input voltages of 12V and 24V.
- 100% safe connections.
- 9 high performance LEDs.
- Controllable by PWM and DMX.
- RGB, RGBW and white lighting.
- LEDs self-protected by reverse polarity.
- 1 "M BSP/NPT top thread for nozzles.
- Lower 1-1/2 "H BSP/NPT thread as for water inlet.
- Cuerpo de latón con cubierta superior en acero inoxidable AISI 304.
- Luminaria diseñada para la perfecta evacuación del calor lo que alarga considerablemente la vida útil de los LED así como mantener su alto rendimiento lumínico.
- Homologación IP 68 por laboratorio externo autorizado.
- Distintas tensiones de entrada de 12 y 24Vdc.
- Conexiones seguras 100%.
- 9 LED's de alto rendimiento.
- Controlable por PWM y DMX.
- Iluminación RGB, RGBW y blanca.
- LED's auto protegidos de polaridad inversa.
- Rosca superior de 1" M BSP/NPT para toberas.
- Rosca inferior de 1- 1/2"H BSP/NPT para la entrada de agua.

77



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

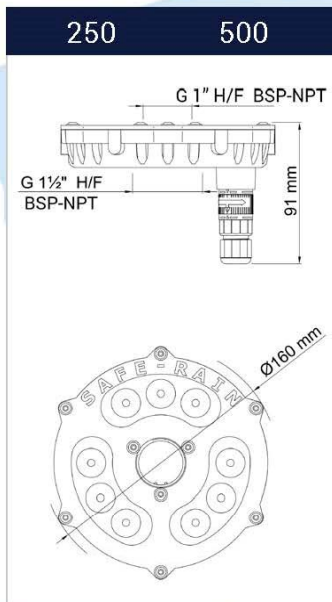
PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

SEA LED Fountain Ring/ Corona de LED SEA

Electrical data/ Datos eléctricos

Reference/ Referencia	Model/ Modelo	Colour/ Color	Beam angle/ Ángulo	Maximum luminous flux/ Máximo flujo luminoso	Power con- sumption/ Consumo de potencia	Voltage/ Voltaje	Electrical connection/ Conexión eléctrica	Weight/ Peso
F5715145	250	RGB	10°	566 lm	17W	12/24V DC	Plug & Socket/ Conector enchufable IP68 Connector H05RRF-F/H05RN-F H07RR-F/H07RN-F Ø7- Ø12	1,2 kg
F5715156			30°					
F5710746	500	White/ Blanco 3000K	10°	1200 lm	21W			
F5710757			30°					
F5710149	500	White/ Blanco 6500K	10°	1200 lm	21W			
F5710151			30°					
F5715549		RGB	10°	896 lm	22W			
F5715551	30°							

Dimensions/ Dimensiones



Light charts/ Datos de iluminación

		10°		250		500	
		RGB	White/ Blanco 3000 K	White/ Blanco 6500 K	RGB	White/ Blanco 3000 K	White/ Blanco 6500 K
Distance/ Distancia	Beam diameter/ Diámetro de Haz de luz (m)	Center/ Centro	Center/ Centro	Center/ Centro	Center/ Centro	Center/ Centro	Center/ Centro
1 m	∅ 0,17	10769 lx	12948 lx	12948 lx	20264 lx		
2 m	∅ 0,35	2692 lx	3237 lx	3237 lx	5062 lx		
3 m	∅ 0,52	1197 lx	1439 lx	1439 lx	2250 lx		
4 m	∅ 0,70	673 lx	809 lx	809 lx	1265 lx		
5 m	∅ 0,87	431 lx	528 lx	528 lx	810 lx		
6 m	∅ 1,05				562 lx		
7 m	∅ 1,22				413 lx		

		30°		250		500	
		RGB	White/ Blanco 3000 K	White/ Blanco 6500 K	RGB	White/ Blanco 3000 K	White/ Blanco 6500 K
Distance/ Distancia	Beam diameter/ Diámetro de Haz de luz (m)	Center/ Centro	Center/ Centro	Center/ Centro	Center/ Centro	Center/ Centro	Center/ Centro
1 m	∅ 0,53	4832 lx	8051 lx	8051 lx	7969 lx		
2 m	∅ 1,07	1208 lx	2013 lx	2013 lx	1992 lx		
3 m	∅ 1,61	537 lx	895 lx	895 lx	885 lx		
4 m	∅ 2,14	302 lx	503 lx	503 lx	498 lx		
5 m	∅ 2,68		322 lx	322 lx	319 lx		
6 m							
7 m							



78

IP68 CE



## FICHAS TÉCNICAS ARMARIOS APOYO FIESTAS

### MARINAS Y PUERTOS

Soluciones integradas para la gestión de servicios.

## BLOQUES DE SERVICIO CITIPOINT

### BLOQUES DE SERVICIO

La familia de bloques y cuadros de servicio CITIPOINT cubren todas las prestaciones de suministro de una marina. Son robustas y disponen de configuraciones que incluyen la telegestión y el control de los puntos de suministro.

#### Características mecánicas

Construida en aluminio anodizado mate de calidad marina.  
Envolvente IP66  
Separación de componentes eléctricos y de agua  
Tejadillo con vierteaguas.  
Cierre antivandálico.  
Formas redondeadas sin aristas para seguridad del viandante.  
Pie diseñado para una fácil fijación al suelo.

#### Características eléctricas

Realizada según normativas REBT ITC-BT-42 .  
Grado de protección del armario IPx6 mediante doble protección envolvente+caja doble aislamiento, según normativa.  
Iluminación mediante LEDs.  
Tomas eléctricas tipo industrial y de comunicaciones con grado protección IPx6, según normativa.  
Cada toma dispone de protección magnetotérmica y diferencial individualizada por toma.  
Contadores de agua y electricidad opcionales.  
Módulos para telegestión opcionales.

#### Servicios

Suministro eléctrico desde 16A hasta 125A monofásico y trifásico.  
Suministro agua 1/2" como estándar.  
Servicios opcionales de Datos / Teléfono / TV.

### Integrado en la plataforma CITIGIS de telegestión de puertos y marinas

Los bloques y cuadros de servicio CITIPOINT se integran en la plataforma CITIGIS de gestión de puertos y marinas.

CITIPOINT dispone de las siguientes prestaciones:

#### Explotación, mantenimiento y control energético

- Telegestión de consumos, alarmas, curvas de carga, parámetros eléctricos y de calidad.
- Mantenimiento correctivo y preventivo

#### APP Citiport

- Sistema pre y pospago de control de consumos y activación de servicios (Android e iOS)



## BLOQUES DE SERVICIO CITIPOINT

### MODELOS

	CITIPOINT 1	CITIPOINT 2	CITIPOINT 3	CITIPOINT 5
<b>Configuración de tomas y telegestión</b>  (referencia, pueden según proyecto)	Sin telegestión 2 x 32A + 2 x 1/2"	Sin telegestión 4 x 32A + 2 x 1/2"  Con telegestión 2 x 32A + 2 x 1/2"	Sin telegestión 4 x 32A + 4 x 1/2"  Con telegestión 4 x 32A + 2 x 1/2" 2 x 63A IV + 2 x 1/2"	Con telegestión 4 x 63A IV + 4 x 1/2" 2 x 125A IV + 2 x 3/4"
<b>Dimensiones (mm)</b>  (referencia, pueden según proyecto)	995*210*260	1043*370*290	1136*540*350	1200*850*400



### OPCIONES

#### Telegestión

Lectura de contadores de electricidad y agua  
Activación/desactivación mediante contactores y electroválvulas  
Sistema pre-pospago  
Control de robo de corriente  
Control de disparos de protección eléctrica y fugas de agua  
Analizador de redes

#### Acabado y personalización

Tomas de agua con conexionado rápido o con diámetros superiores a 1/2"  
Pintado y lacado según color RAL a elegir  
Manetas y cerraduras especiales  
Acero inoxidable AISI 316L  
Logotipo retroiluminado del puerto/marina serigrafiado



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

## **ANEXO 1.1. RED DE RIEGO:**

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)



## DISEÑO DE RIEGO DE LAS ZONAS VERDES EN EL PARQUE M<sup>ª</sup> CRISTINA (ALGECIRAS)

**Ciente:**

Herrero  
Arquitectos

**Consultora:**

efiland

**Fecha de redacción:**

Mayo 2022

**Versión:**

01

## ÍNDICE

<b>1.- ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ENTORNO.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.- CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS .....</b>	<b>4</b>
<b>3.- JUSTIFICACION DE NECESIDADES .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1.- ESTUDIO DE NECESIDADES DE RIEGO.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.- CUANTIFICACIÓN DE LA NECESIDADES.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3.- NECESIDADES DE RIEGO.....</b>	<b>11</b>
<b>3.4.- SECTORIZACIÓN DE RIEGO.....</b>	<b>11</b>
<b>4.- COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.- TUBERIA CON GOTERO INTEGRADO .....</b>	<b>12-15</b>
<b>4.2.- ACCESORIOS DE GOTEO INTEGRADO.....</b>	<b>16</b>
<b>4.3.- ELECTROVÁLVULAS .....</b>	<b>17-22</b>
<b>4.4.- FILTRO AUTOMATICO.....</b>	<b>23 -25</b>
<b>4.5.- ARQUETAS .....</b>	<b>26</b>
<b>4.6.- TUBERÍAS SECUNDARIAS .....</b>	<b>27</b>
<b>4.7.- AUTOMATISMO .....</b>	<b>28 y 29</b>
<b>4.8.- ASPERSORES.....</b>	<b>30</b>
<b>4.9.- BOMBEO.....</b>	<b>31</b>

## 1.- ANTECEDENTES

Se redacta esta memoria por encargo de Herrero Arquitectos, con el objeto de diseñar y calcular la red de riego necesaria, para regar las zonas verdes del Parque M<sup>a</sup> Cristina en Algeciras.

## 2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN



Figura 1: Situación de la parcela. Fuente Google Maps.



DISEÑO DE RED DE RIEGO PARQUE M<sup>a</sup> CRISTINA (ALGECIRAS)



2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ENTORNO

También llamado Paseo Cristina. Su extensión es de 20.683 metros cuadrados, está situado entre las calles Ramón y Cajal, Capitán Ontañón, Avenida Blas Infante y Avenida de las Fuerzas Armadas.

2.2.- CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Aunque esta información se repetirá posteriormente en los apartados referentes a necesidades de riego, se aporta esta información para caracterizar climáticamente la zona de actuación.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	12.1	12.3	13.7	15.3	18	21.4	23.9	24.3	21.9	19.1	15.1	13.2
Temperatura mín. (°C)	9.8	9.9	11.2	12.6	15.1	18.3	20.5	21.3	19.6	17	13	11.1
Temperatura máx. (°C)	14.6	14.9	16.5	18.2	21.1	24.9	27.8	27.9	24.9	21.5	17.3	15.3
Precipitación (mm)	93	81	85	66	34	7	2	6	38	92	101	128
Humedad(%)	78%	76%	75%	74%	70%	67%	65%	68%	74%	80%	77%	79%
Días lluviosos (días)	7	7	6	6	4	1	0	1	4	7	7	8
Horas de sol (horas)	6.4	6.8	8.0	9.3	10.9	12.1	12.1	10.9	9.3	7.9	6.6	6.1

Figura 2: Datos históricos de la localidad de Algeciras. Fuente [www.es.climate-data.org](http://www.es.climate-data.org)

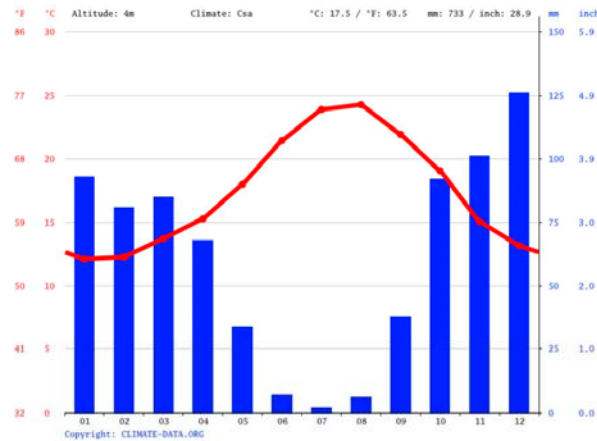


Figura 3: Climodiagrama de la localidad de Algeciras. Fuente [www.es.climate-data.org](http://www.es.climate-data.org)

#### DISEÑO DE RED DE RIEGO PARQUE M<sup>a</sup> CRISTINA (ALGECIRAS)



El clima es cálido y templado en Algeciras. La lluvia en Algeciras cae sobre todo en el invierno, con relativamente poca lluvia en el verano. Este clima es considerado Csa según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura aquí es en promedio 17.5 °C. En un año, la precipitación es 733 mm.

El mes con mayor humedad relativa es octubre (79.50 %). El mes con menor humedad relativa es julio (65.29 %).

El mes con el mayor número de días lluviosos es diciembre (10.33 días). El mes con el número más bajo es julio (0.37 días).

### 3.- JUSTIFICACIÓN DE NECESIDADES

Se describe a continuación diferentes aspectos que justifican las necesidades de riego y que, por tanto, nos condicionarán el diseño y los materiales elegidos.

#### 3.1.- ESTUDIO DE NECESIDADES DE RIEGO

Consideramos que las necesidades de agua de las plantas de las diferentes zonas están representadas por la suma de la evaporación directa desde el suelo y de la transpiración de las plantas, en lo denominado evapotranspiración (ET). En el caso que nos ocupa:

$$\text{Evapotranspiración (ET)} = \text{Evapotranspiración de referencia (ET}_0\text{)} \times \text{Coeficiente de jardín (Kj)}$$

DISEÑO DE RED DE RIEGO PARQUE M<sup>a</sup> CRISTINA (ALGECIRAS)



Para el cálculo de la ETo se ha utilizado el Software CROPWAT© versión 8.0, partiendo de los datos suministrados del programa CLMWAT© 2.0.

Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo	Precipit.	Prec. efec
	°C	°C	%	km/día	horas	MJ/m <sup>2</sup> /día	mm/día	mm	mm
Enero	8.9	14.3	76	5	6.3	10.1	0.85	60.0	54.2
Febrero	9.1	14.7	74	5	7.1	13.1	1.33	52.0	47.7
Marzo	10.5	16.5	72	5	8.3	17.6	2.15	53.0	48.5
Abril	12.2	18.4	70	5	9.7	22.3	3.08	45.0	41.8
Mayo	14.9	21.4	66	5	11.4	26.3	3.98	27.0	25.8
Junio	18.7	25.3	63	5	12.6	28.6	4.74	9.0	8.9
Julio	21.2	28.0	61	5	12.5	28.1	4.94	2.0	2.0
Agosto	21.7	28.0	65	5	11.4	25.1	4.50	5.0	5.0
Septiembre	19.2	24.9	71	5	10.0	20.6	3.40	26.0	24.9
Octubre	16.2	21.5	75	5	8.2	15.2	2.15	58.0	52.6
Noviembre	12.0	17.2	74	5	6.9	11.1	1.16	72.0	63.7
Diciembre	10.1	15.0	77	5	6.0	9.1	0.76	76.0	66.8
Promedio	14.6	20.4	70	5	9.2	18.9	2.75	485.0	441.8

En el caso del coeficiente de jardín (Kj)

$$K_j = \text{coeficiente de especie } (K_e) \times \text{coeficiente de densidad } (K_d) \times \text{coeficiente microclima } (K_m)$$

La elección del coeficiente de especie (Ke) se realizará obteniendo un coeficiente medio a partir de los coeficientes de cultivo de especies vegetales que se plantarán en cada una de las zonas ajardinadas; se tendrá en cuenta también la mayor o menor tolerancia al encharcamiento o resistencia a la sequía.

El coeficiente de densidad (Kd) está en función de tipo de vegetación y su densidad (alta, media, baja).

- Zonas ocupadas por árboles: el coeficiente de densidad para las superficies únicamente ocupadas por árboles depende del % de suelo sombreado:

DISEÑO DE RED DE RIEGO PARQUE M<sup>a</sup> CRISTINA (ALGECIRAS)



Porcentaje de suelo sombreado (P)	Coefficiente de densidad Kd
60%<P<100%	1
25%<P<60%	0,5<Kd<1
P<25%	0,5

- Zonas no ocupadas únicamente por árboles, depende de los siguientes valores:

DENSIDAD	Kd
Alta	1,1
Media	1
Baja	0,6

La elección del coeficiente de microclima Km se utiliza para tener en cuenta las diferencias ambientales; tomaremos como norma aplicar coeficiente medio cuando no tengamos influencia de estructuras, reflejos, edificios.; coeficiente alto cuando estemos rodeados de edificios, pavimentos artificiales...; coeficiente bajo en el caso de sombros.

COEFICIENTE DE MICROCLIMA Km			
	Alta	Media	Baja
Árboles	1,4	1,0	0,5
Arbustos	1,3	1,0	0,5
Tapizanes	1,2	1,0	0,5
Plantas mixtas	1,4	1,0	0,5
Céspedes	1,2	1,0	0,8

### 3.2.- CUANTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE HIDROZONA IDEAL

Una vez realizado el análisis de las diferentes especies vegetales y teniendo en cuenta lo expuesto en el apartado 3.1; definiremos lo que denominamos hidrozonas ideal de riego, quedando de esta manera calculados tanto tiempos de riego, como dotaciones y consumos. Al desconocer las plantas vamos a asumir una Kc de un tipo de césped de los comunes en la zona, de 0,9.

Científico	Español	Kc	Kc (deficitario)
Cynodón dactylon	Bermuda	0,75 - 0,85	0,65 - 0,70
Festuca arundinácea	Festuca arundinácea	0,75 - 0,95	0,70
Poa pratensis	Poa pratense	0,85 - 1,0	0,70 - 0,75
Lolium perenne	Raygrass Inglés	0,80 - 0,90	0,70 - 0,75
Festuca longifolia	Festuca ovina	1,0	0,75

### 3.3.- CALCULO DE LAS NECESIDADES DE RIEGO

Fórmulas de cálculo.

La pluviometría es la relación del volumen aplicado por unidad de suelo y tiempo. Es la misma relación que se usa para calcular la evapotranspiración de las plantas, de esta forma se puede relacionar fácilmente la necesidad de agua de las mismas con el volumen de agua aplicado. En el caso de la zonas en las que se instalará tubería con goteo integrado:

$$\text{Pluviometría del Sistema (mm/h)} = \frac{\text{Caudal del Gotero (l/h)}}{(\text{separación entre goteros} \cdot \text{separación entre líneas}) (\text{m}^2)}$$

Con la siguiente fórmula se calculan los metros necesarios de tubería integrada en la instalación.

RIEGO

[8]

DISEÑO DE RED DE RIEGO PARQUE M<sup>a</sup> CRISTINA (ALGECIRAS)



$$\text{Metros de Technet} = \frac{\text{Superficie (m}^2\text{)}}{\text{Separación entre líneas (m)}}$$

Las siguientes fórmulas sirven para calcular el "caudal total" del sector de riego:

$$\text{Caudal por zona (l/h)} = \text{Pluviometría (l/h}\cdot\text{m}^2\text{)} \cdot \text{Superficie (m}^2\text{)}$$

Teniendo en cuenta las necesidades de riego de cada zona y la pluviometría del sistema, podremos calcular el tiempo necesario para aplicar el agua necesaria.

Por otro lado, al ser riegos que se integran en el paisajismo que se ha proyectado, hacemos una reducción de superficie neta a regar, siendo esta aplicada a cada una de las zonas, quedará expuesta en cada una de las tablas.

Cuando todos los cabezales de una zona o sistema tienen pluviometrías similares se conoce como pluviometría ajustada. Los sistemas que tienen este tipo de pluviometrías reducen los lugares secos y húmedos, así como los tiempos de funcionamiento.

$$\text{P.R. (mm/h)} = \frac{\text{M}^3/\text{h} \times 360000}{\text{Grados del arco} \times \text{separación entre aspersores m} \times \text{separación entre filas m} \text{ (m}^2\text{)}}$$

### 3.3 SECTORIZACIÓN DE RIEGO

Se han realizado agrupaciones las válvulas de manera que no superen los 150 lpm.

Dichas agrupaciones se dividen en sectores de arbustivas y de arbolado, de manera independiente entre ellas.



## 4.-COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO

### 4.1. TUBERÍA CON GOTERO INTERADO.

El elemento fundamental del sistema es la tubería con gotero integrado Technet AS de polietileno virgen, de 16 mm de diámetro exterior y 14,2 mm de diámetro interior con emisores de goteo autolimpiantes, autocompensantes y antisucción para evitar la entrada de impurezas desde el exterior, termosoldados en la pared interna. Color marrón para su perfecta mimetización.

Cada emisor de goteo de esta tubería dispone de un sistema de filtración (con gran superficie efectiva: 130 mm<sup>2</sup>) mediante una serie de dientes en la entrada de agua y doble laberinto Turbonet de pasos amplios, y también de sistema de prevención antisucción (antivacio).

Los emisores tendrán regulación de caudal autónoma para presión comprendida entre 0,4 y 3,5 atm. y un coeficiente de variabilidad (CV) de 0,05.

La salida del gotero dispone de una cámara previa que actúa de barrera física ante posibles penetraciones desde el exterior. El caudal del gotero es de 2,0 l/h. siendo la presión de trabajo recomendada entre 0,4 y 3,5 atm. La separación estándar entre goteros es de 50 cm en parterres. La separación entre líneas será de 50 cm.

La elección de la tubería de goteo y la separación del lateral depende de:

- El tipo de suelo (liviano, medio o pesado).
- Las plantas.
- Otras condiciones del lugar, tales como pendientes o desniveles.



## TECHNET® AS

TechNET® es el nuevo gotero autocompensante compacto de la familia TechLine® para el **riego eficiente** en jardinería, ideal para el riego de árboles, arbustos y plantas de temporada.

### » Grandes ventajas

- El bajo coeficiente de pérdida de carga permite las mayores longitudes de línea del mercado.
- Laberinto TURBONET® de flujo turbulento, exclusivo de Netafim.
- Alta resistencia a la obturación.
- Gran área de filtración, el mayor filtro del mercado.
- Gran área de paso del laberinto que permite el drenaje de las impurezas.
- Sistema patentado de autocompensación por presión diferencial. Mantiene uniforme el caudal a distintas presiones de entrada. Asegura una distribución exacta de agua y fertilizantes.
- El diafragma flotante de silicona inyectada permite el uso de fertilizantes sin modificación de las prestaciones.
- Caudal de 2 l/h.
- CV menor de 0,05.
- Goteros con mecanismo antisucción AS para evitar la entrada de impurezas desde el exterior. La misma membrana reguladora evita el paso de aire, agua o partículas en el sentido inverso.

### » Especificaciones técnicas

- Tubería de color marrón con gotero integrado plano termosoldado en el interior cada 33 y 50 cm.
- Tubería fabricada en polietileno virgen resistente a la radiación ultravioleta.
- Presión máxima de trabajo 3.5 bar.
- Gotero autocompensante con membrana flotante de regulación de caudal nominal de 2.0 l/h, de 0.4 a 3.5 bar.
- Paso de agua tipo laberinto sistema TURBONET® de sección 0,76 mm ancho, 0,73 mm profundidad, 8 mm de largo.
- Toma de agua centrada a través de filtro de 42 mm<sup>2</sup>
- Los goteros TechNet cumplen con la norma ISO 9261.



### » Datos técnicos del gotero

Caudal (l/h)	Rango presión trabajo (bar)	Dimensiones paso de agua ancho-profundidad-largo (mm)	Área filtración (mm <sup>2</sup> )	Constante K	Exponente X
2.0	0.4-3.5	0.76 x 0.73 x 8.00	42.0	2.0	0



### » Datos técnicos de la tubería

Tubería	Ø interior (mm)	Presión máxima de trabajo (bar)	KD
TECHNET AS	14.20	3.5	0.72

	Recomendaciones de riego		
	Suelo arcilloso	Suelo franco	Suelo arenoso
Caudal gotero (l/h)	2.0	2.0	2.0
Distancia entre goteros (m)	0.5	0.5	0.33
Distancia entre líneas (m)	0.5	0.4	0.4
Pluviometría aplicada (mm/h)	8	10	15
Tiempo resultante para aplicar 2, 4 y 6 mm de agua (minutos)	15	12	8
	30	24	16
	45	36	24

[11]



Regaber

(+34)935. 737. 400  
C/ Garbí , 3, Pol. Ind. Can Volart.

IA-10-198

» Ventajas del gotero Technet

**Gran filtro en cada gotero**

El área de filtrado de los goteros es de 42 mm<sup>2</sup>, lo suficientemente grande para que no colapse el filtro y se autolimpie con el flujo dentro de la tubería. La entrada de agua al gotero siempre se encuentra separada de posibles acumulaciones de sedimentos en paredes.

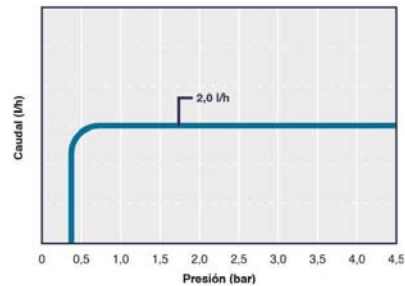
**Laberinto sistema Turbonet®, la más amplia sección de paso de agua**

Este laberinto provoca un flujo turbulento de fuerza suficiente para expulsar fuera del gotero cualquier partícula de suciedad que penetre en el interior. Permite provocar la pérdida de carga necesaria con una sección superior al resto de goteros del mercado y la reducción de la longitud del laberinto. Al ser la sección de paso mayor dificulta el taponamiento, y el laberinto más corto disminuye la probabilidad de sedimentaciones.

**Gran cámara de regulación**

Esta cámara confiere al gotero gran capacidad de autocompensación. El diafragma del gotero Technet es flotante, es decir, que goza de un movimiento que permite una buena regulación del flujo, así como también un sistema constante de autolimpieza que funciona durante todo el ciclo de riego.

» Curva de descarga del gotero



» Longitudes máximas de tubería en suelo llano

Para presión de entrada 35 m.c.a. o 3,5 bar



» Datos logísticos

Código	Descripción
200110676	Technet AS 16 2.0 l/h - 33 - 100 m
200110678	Technet AS 16 2.0 l/h - 50 - 100 m



NOTA: El gotero integral Technet de Netafim responde a la normativa internacional ISO 9261, siendo constantemente controlado por el SII (Standard Institute of Israel).



RIEGO

Barcelona Tel. (+34)935.737.422 - Valencia Tel. (+34)961.667.013 - Murcia Tel. (+34)968.350.102 - Málaga Tel. (+34)952.244.624 - Sevilla Tel. (+34)955.981.990 - Madrid Tel. (+34)91.121.150



Regaber Iberia Regaber S.A. se reserva el derecho a modificar las características de los productos y a realizar cambios en la información contenida en este documento. Para solicitar la última información de la tubería, remítase a marketing@regaber.com

#### 4.2.- ACCESORIOS PARA TUBERÍA INTEGRADA

Los accesorios deberán fabricarse con una de las siguientes configuraciones finales:

- \* Accesorios de inserción arponados.
- \* Roscas de tubo macho (MPT) con accesorios de inserción arponados.
- \* Roscas de tubo hembra (FPT) con accesorios de inserción arponados.

Todos los accesorios estarán contruidos con plástico moldeado de color marrón o negro, resistente a las radiaciones U.V., con un diámetro adaptado al diámetro interno de la tubería Technet de 14,2 mm. Cada accesorio tendrá un mínimo de dos aristas o arpones por salida.

Los accesorios se conectan a la tubería empujando ésta sobre los dos rebordes o arpones hasta que la tubería entre en contacto contra el otro tramo de la tubería o hasta que haga tope contra otra parte del accesorio de unión arponado.

Serán resistentes a una presión de 40 m.c.a.

### 4.3.- ELECTROVÁLVULAS.

Modelo DV de Rainbird, una de 1", con el solenoide a 9v.

Válvulas  
Serie DV/DVF

www.rainbird.es/valvulas

---

**Serie DV/DVF**  
Válvula de membrana, líder de la industria durante más de 25 años.

**Características**

- Diseño con doble filtro (membrana y solenoide) para una máxima fiabilidad y resistencia a residuos abrasivos.
- Diafragma de presión equilibrada Buna-N con filtro de agua piloto autoimplantado 90 mesh (200 micrones) y resorte cautivo.
- Solenoide encapsulado de baja potencia y consumo eficiente, con ámbolo cautivo y filtro de solenoide 90 mesh (200 micrones).
- Exclusivo mecanismo de control de caudal (sólo en modelos DVF).
- Purga externa para limpiar el sistema manualmente y quitar las partículas de suciedad durante la instalación y la puesta en marcha del sistema.
- Purga interna para operación manual en seco.
- Admite solenoide de impulso: TPOS de Rain Bird para utilizar con la mayoría de los programadores a pilas.
- Funciona en aplicaciones de caudal bajo y riego localizado cuando el filtro de 200 mesh se instala antes de la válvula.
- No se recomienda su uso con sistemas de decodificadores.

**Especificaciones**

- Presión: de 15 a 150 psi (de 1,0 a 10,4 bar)
- Modelo 075-DV sin control de caudal: de 0,2 a 22 gpm (de 0,05 a 5,0 m<sup>3</sup>/h; de 0,01 a 1,39 l/s). Para caudales inferiores a 3 gpm (0,68 m<sup>3</sup>/h; 0,19 l/s) o cualquier aplicación de riego por goteo, use un filtro de 200 mesh instalado en contracorriente.
- Modelo 100-DV sin regulador de caudal: de 0,2 a 40 gpm (de 0,05 a 9,08 m<sup>3</sup>/h; de 0,01 a 2,52 l/s). Para caudales inferiores a 3 gpm (0,68 m<sup>3</sup>/h; 0,19 l/s) o cualquier aplicación de riego por goteo, use un filtro de 200 mesh instalado en contracorriente.
- Modelo 100-DVF con regulador de caudal: de 0,2 a 40 gpm (de 0,05 a 9,08 m<sup>3</sup>/h; de 0,01 a 2,52 l/s). Para caudales inferiores a 3 gpm (0,68 m<sup>3</sup>/h; 0,19 l/s) o cualquier aplicación de riego por goteo, use un filtro de 200 mesh instalado en contracorriente.
- Temperatura del agua: Hasta 110 °F (43 °C)
- Temperatura ambiente: hasta 125 °F (52 °C).
- Requisito de alimentación eléctrica del solenoide de 24 V CA 50/60 Hz (ciclos por segundo): corriente de retención 0,450 A; corriente de retención 0,250 A
- Resistencia de la bobina del solenoide: 30 ohmios



075-DV      100-DV-MB

100-DV-A      100-DVF

Figura 1



Vista transversal de una válvula DVF

**Cómo especificar**

100 - DV - MB

100: Tamaño  
DV: Modelo con control de caudal  
MB: Modelo con control de caudal, ámbolo cautivo y regulador de caudal

100 - DV - MB  
100: Tamaño  
DV: Modelo con control de caudal  
MB: Modelo con control de caudal, ámbolo cautivo y regulador de caudal

100 - DV - MB  
100: Tamaño  
DV: Modelo con control de caudal  
MB: Modelo con control de caudal, ámbolo cautivo y regulador de caudal

www.rainbird.es

61



#### 4.4.- FILTRO AUTOMÁTICO.

El Filtro Mini Sigma está diseñado para trabajar a baja presión, con una capacidad de hasta 80 m<sup>3</sup>/h y con grados de filtración de entre 80 y 500 micras. Las conexiones de entrada y salida están disponibles en diámetros de 50 mm (2"), 80 mm (3"), y 100 mm (4"). Incluye una válvula de lavado de 40 mm (1 1/2").



**FILTRO MINI SIGMA®** FC-F0-141

El Filtro Mini Sigma® es la más reciente incorporación a la familia Sigma®. Se trata de un filtro pequeño y ligero, pero muy resistente. De rápida y fácil instalación, de manejo simple y con bajo mantenimiento.

El Filtro Mini Sigma® está diseñado para trabajar a baja presión, con una capacidad de hasta 80 m<sup>3</sup>/h y con grados de filtración de entre 80 y 500 micras. Las conexiones de entrada y salida están disponibles en diámetros de 50 mm (2"), 80 mm (3"), y 100 mm (4"). Incluye una válvula de lavado de 40 mm (1 1/2").

Es un filtro innovador, automático y autolimpiante, con una gran superficie de filtración para la protección máxima de cualquier sistema de riego y del que destacamos los siguientes aspectos:

- Fabricado completamente en materiales poliméricos. Anticorrosión, alta durabilidad.
- Tecnología de limpieza mediante escaneo y succión.
- Diseño modular: diversas configuraciones de instalación.
- Bajo consumo de agua y energía.
- Diseño compacto y reducida área de ocupación.
- Fácil instalación y bajo mantenimiento.
- Ideal para diversas aplicaciones de riego agrícola y paisajismo.
- Innovador controlador electrónico ADI-P, operado mediante una app móvil para disponer de avanzadas capacidades de monitoreo.

**FUNCIONAMIENTO**

**El proceso de filtración**

El agua entra al filtro pasando en primer lugar a través de la malla gruesa donde se capturan restos de sedimentos.

El diseño particular y exclusivo de la malla gruesa proporciona una mayor área de la malla, aumentando la capacidad del filtro de manejar importantes cargas de partículas de gran tamaño.

El agua luego continúa fluyendo por el filtro y pasa a través de la malla fina interna donde se capturan las restantes partículas de menor tamaño.

La acumulación gradual de suciedad en la superficie interna de la malla genera una presión diferencial.

**El proceso de autolimpieza**

El ciclo de autolimpieza comienza por cualquiera de las siguientes condiciones:

1. Al recibir una señal del interruptor DP, prefijado a 0,5 bar.
2. Por un parámetro de intervalo de tiempo fijado en el controlador.
3. Comienzo manual, activado por la App móvil ADI-P (dentro del rango Bluetooth®) o por medio del teclado del controlador electrónico.
4. Duración del lavado establecida mediante la app ADI-P.

**El sistema de control: Controlador ADI-P**

El controlador ADI-P ofrece una exclusiva funcionalidad de control y monitorización. El controlador interactúa con la App, brindando información detallada respecto al rendimiento de filtración en su dispositivo móvil, mediante comunicación bluetooth®. El proceso de autolimpieza es controlado y monitorizado por el controlador ADI-P. La autolimpieza se activa mediante un interruptor DP integrado.

El controlador ADI-P y la App móvil además proporcionan:

- Registro de presión diferencial y de ciclos de lavado.
- Alertas por baja / alta presión y batería baja.
- Informes y datos históricos de rendimiento.

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



#### 4.5.- ARQUETAS.

Arqueta jumbo, fabricada en PEAD, estructura alveolar, cierre antivandálico, oberturas laterales en base y premarcos. Dimensiones 64x48x30cm.



#### ARQUETAS



Las arquetas Irritec, son empleadas en diferentes sectores, desde pequeños sistemas residenciales a parques públicos e instalaciones deportivas. Están hechas de materiales resistentes a la intemperie y al impacto. Disponible en tamaños y formas se ilustran a continuación, ofrecen ligereza, comodidad y practicidad, son la mejor solución para el alojamiento de las válvulas de compuerta subterráneas, electroválvulas, y cualquier otro instrumento enterrado.

##### Materiales de las arquetas

- Cuerpo: Polipropileno negro
- Cubierta: Polipropileno verde
- Tornillos: Acero Inox AISI 304

##### Carga máxima autorizada

- Mini: 250kg
- Grande: 450kg
- Estándar: 700kg
- Jumbo: 1000kg

##### Características de los materiales

- Resistencia a tracción: 28N/mm<sup>2</sup>
- Dureza Rockwell: 50 (método de prueba ASTM D785/B)
- Conductividad térmica: 0,24 W/mK

##### Tipos de cierre: Arquetas Estándar y Jumbo

###### 1. Cerradura con tornillo



##### Instrucciones para el montaje

- 1º Enganchar la palanca de la tapadera con el gancho de la arqueta (A)
- 2º Atornillar en modo de obtener un cierre perfecto (B)

INTERMARK IRRIGATION SL Soluciones para el riego

#### 4.6.- TUBERÍAS SECUNDARIAS

Las tuberías secundarias en todas las zonas verdes se han calculado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- No tener una velocidad superior a 1,5 m/s.
- Que la pérdida de carga en la última salida sea inferior a 0,5 atm-
- Que nos permita entrar en el lateral con una presión tal que llegue al último gotero una presión de 10 m.c.a.

En aquellas zonas en las que se instale una tubería de lavado para las tuberías de gotero integrado, éstas serán una talla menos que la secundaria, de manera que nos aseguremos una velocidad en la limpieza de laterales de al menos 1 m/s.

Se han elegido tubería de PEAD PE80 50/10 para la tubería primaria.

Para la tubería secundaria, se han elegido tubería de PEAD PE40 32/6 para la aspersión y 25/6 para el goteo.



## SOLEM LR-BST-25 Estación Base GPRS para montaje exterior



### CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Conectividad	Canopy: Gestión en línea	Autonomía	Compatibilidad
<p>Incorpora la tecnología de conexión por Bluetooth Smart 4.0. de baja energía.</p> <p>Conectividad de red 3G.</p> <p>Conectividad a través de Radio LoRa™.</p>	<p>Todas las estaciones base están conectadas a MySOLEM.com.</p> <p>Modifica los programas de los módulos de riego online, consulta el consumo de agua, sus sensores...</p> <p>Canopy se puede activar bajo petición para profesionales, ayuntamientos, agricultura y golf.</p>	<p>La estación base LR-BST-25 funciona de forma autónoma en la red o gracias a paneles solares, con batería de respaldo.</p>	<p>La estación base LR-BST-25 presenta compatibilidad con dispositivos dispositivos Solem.</p>



+ Disponible para plataformas iOS y android

+ Protección anti-robo

Las imágenes mostradas son meramente ilustrativas. El producto final puede verse modificado. Los datos aquí mostrados son correctos salvo error de escritura.

v. 26/01/2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

 **ESPECIFICACIONES**

<b>SOLEM LR-BST-25</b>	
<b>Referencia</b>	LR-BST-25
<b>Alimentación</b>	24 VDC por panel solar 220 VAC / 24 VDC*
<b>Autonomía de la batería de respaldo</b>	3 días
<b>Compatibilidad</b>	Con 25 dispositivos Solem con tecnología LoRA (LR-IP, LR-FL, LR-MS, LR-IS-FL, LR-IP-FL, LR-OL, Pool Command, Pool, Sense).
<b>Estanqueidad</b>	Carcasa resistente a la lluvia y al viento
<b>Fijación</b>	Montaje en pared, mástil o poste En agricultura: instalación móvil con un mástil fijado sobre una base de homigón
<b>Control</b>	A través de la plataforma Mysolem o de MySOLEM App
<b>Comunicación</b>	Bluetooth® Smart 4.0 Low Energy Radio LoRa™ Conexión de red 3G
<b>Longitud</b>	11,5 cm
<b>Diámetro</b>	30,7 cm
<b>Temperaturas de trabajo</b>	De -20 °C a 60 °C
<b>Precio</b>	A consultar (precio sin IVA)

\*Transformador externo 230/24 Vdc

Las imágenes mostradas son meramente ilustrativas. El producto final puede verse modificado. Los datos aquí mostrados son correctos salvo error de escritura.



 C/ La Orotava,57  
Pol. Ind. San Luis  
29006 Málaga  
T. 952 361 816  
[www.ikrieges.com](http://www.ikrieges.com)

v. 26/01/2022



## SOLEM LR-IS-FL Programador LoRa y Bluetooth



### CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Conectividad	Fácil mantenimiento	Geolocalización	Control de caudal y detección de fugas
<p>Este programador SOLEM incorpora la tecnología de conexión por Bluetooth Smart 4.0. de baja energía.</p> <p>Ofrece además la posibilidad de conectividad a través de Radio LoRa™.</p>	<p>Ajuste porcentual automático del riego a través de MySolem.</p> <p>Su sistema de advertencia en caso de batería baja le evitará preocuparse en exceso.</p>	<p>Posibilidad de guardar la localización del dispositivo a través de la app MySOLEM una vez instalado.</p>	<p>Al tener entrada de caudalímetro, marcando umbrales mínimo y máximo el programador puede cerrar el riego si el consumo se sitúa fuera de esos umbrales, normalmente por una fuga.</p>



+ Disponible para plataformas iOS y android

+ Protección anti-robo

Las imágenes mostradas son meramente ilustrativas. El producto final puede verse modificado. Los datos aquí mostrados son correctos salvo error de escritura.

v. 26/01/2022

## ESPECIFICACIONES

SOLEM LR-IS-FL	
Referencia	LR-IS-FL
Estaciones	2 / 4 / 6 / 9 / 12
Alimentación	220 VAC / 24 VDC*
Compatibilidad	Con electroválvulas de 24 V
Consumo máximo	0,75 A (18 VA)
Protección contra sobretensiones	4 kV
Estanqueidad	No
Control	A través de la plataforma Mysolem o de MySOLEM App
Comunicación	Bluetooth® Smart 4.0 Low Energy Radio LoRa™
Rango LoRa	800m**
Conexiones	A sensor de caudal o de lluvia Bloque de terminales eléctricos Transformador externo 220 VAC / 24 VDC A válvula maestra A solenoide 24 V
Longitud	11 -16 cm
Altura	14,5 cm
Profundidad	3,6 - 5,4 cm
Temperaturas de trabajo	De 0 °C a 50 °C
Memoria	No volátil. (Copia de seguridad en caso de corte de energía < 10 h)
Precio	A consultar (precio sin IVA)

\*Transformador externo 220 VAC / 24 VDC

\*\*Rango variable dependiendo de la configuración de la instalación

Las imágenes mostradas son meramente ilustrativas. El producto final puede verse modificado. Los datos aquí mostrados son correctos salvo error de escritura.



 C/ La Orotava,57  
Pol. Ind. San Luis  
29006 Málaga  
T. 952 361 816  
[www.ikriegos.com](http://www.ikriegos.com)

v. 26/01/2022



## Aspersores

Falcon® Serie 6504

[www.rainbird.com/es/taxonomy/term/11035](http://www.rainbird.com/es/taxonomy/term/11035)

### Falcon® Serie 6504

Fiable y económico

#### Características

- Vástago con trinquete como los difusores estándar.
- Toberas Rain Curtain de 3 puertos codificadas por color para un riego óptimo de largo, mediano y corto alcance.
- Válvula de retención Seal-A-Matic (SAM).
- Estator autoajustable que no requiere reemplazo al cambiar las toberas.
- Resorte retráctil de acero inoxidable y gran resistencia que garantiza una buena retracción.
- Garantía de 5 años.

#### Opciones

- **El elevador de acero inoxidable (SS)** evita el vandalismo en zonas verdes públicas.
- **Tapa púrpura (NP)** para sistemas de agua no potable.

#### Especificaciones de funcionamiento

- Ajuste de retorno de círculo completo y sectorial de 40° a 360°.
- Pluviometría: de 9 a 33 mm/h
- Radio: de 11,3 a 19,8 m
- Presión: de 2,1 a 6,2 bar
- Caudal: de 0,66 a 4,93 m³/h; de 10,8 a 82,2 l/m
- Entrada de rosca hembra NPT o BSP de 1"
- Válvula de retención Seal-A-Matic™ (SAM) que admite hasta 3,1 m de cambio de elevación.
- Toberas Rain Curtain™: incluidas con el aspersor, otros tamaños disponibles a pedido: 10 (gris), 12 (beige), 14 (verde claro), 16 (marrón oscuro), 18 (azul oscuro).
- Trayectoria de salida de la tobera de 25°.

#### Modelos

Se muestran algunos modelos seleccionados. Consulte la lista de precios de su región para conocer los modelos disponibles.


- I6504PC: Sectorial Falcon Serie 4" BSP
- I6504FC: círculo completo Falcon Serie 4" BSP
- I6504PCSS: Sectorial Falcon Serie 4" BSP de acero inoxidable
- I6504FCSS: círculo completo Falcon Serie 4" BSP de acero inoxidable
- 6504PC: círculo parcial NPT de 4" Serie Falcon
- 6504FC: círculo completo Falcon Serie 4" NPT



Falcon® Serie 6504

 de 9 a 33 mm/h

 de 2,1 a 6,2 bar

 10,8 a 82,2 l/m  
0,66 a 4,93 m³/h

 4" (10 cm)  
21,6 cm  
1" NPT o BSP

Aspersores

#### Cómo especificar

6504 - PC - SS - NP

6504 - PC - SS - NP  
Característica opcional: SS: Acero inoxidable  
Característica opcional: NP: Tapa para agua no potable  
Rotación: PC: Sectorial, FC: círculo completo  
Módulo: 6504: Falcon

Nota: Para aplicaciones fuera de EE. UU. es necesario especificar el tipo de rosca de 1" NPT o BSP.



## SERIE: VTX



Electrobombas sumergibles para aguas residuales

17

Caudal max. (l/min) 500

GAMA SUMERGIBLE



DOMÉSTICO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CIVIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AGRICOLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INDUSTRIAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DIMENSIONES			
Modelo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
VTX-750	245	160	455
VTX-1100	245	160	475
VTX-1500	245	160	495
VTX-2200	245	160	515

### APLICACIONES

Bombas sumergibles para aguas residuales indicadas para aguas cargadas con presencia de aire, gases, partículas abrasivas, lodos brutos o fermentados, lodos activos, aguas residuales domésticas e industriales densas y corrosivas y en las cuales estén presentes sólidos en suspensión. La versión monofásica se suministra con interruptor flotante para funcionamiento en automático.

### FUNCIONAMIENTO

**Fluido:** Aguas sucias y cargadas  
**Temperatura máxima del líquido:** 35º  
**Profundidad máxima de inmersión:** 5 m  
**Paso de sólidos:** 35 mm (1-1,5 CV) 40 mm (2-3 CV)  
**Nivel de achique:** 50 mm  
**Máximo número de arranque por hora:** 20

### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

**CAMISA MOTOR:** Acero inoxidable  
**CUERPO BOMBA:** Fundición de hierro gris  
**BASE BOMBA:** Fundición de hierro gris  
**RODETE:** Fundición de hierro gris VORTEX  
**EJE MOTOR:** Acero inoxidable AISI 416  
**SELLO MECÁNICO:** Doble sello mecánico en cámara de aceite:  
 Lado motor: Grafito/Cerámica  
 Lado bomba: Carburo de silicio / Carburo de silicio  
**FLOTADOR EXTERNO:** Con interruptor incorporado (versión AUT)  
**CABLE ALIMENTACIÓN:** 6 m de cable sumergible H07RNF y enchufe Schuko (versión monofásica)

### MOTOR ELÉCTRICO

Motores sumergibles con grado de protección IP58 y aislante clase B. Monofásicos 230 V - 50 Hz con condensador permanente conectado y protector térmico incorporado y trifásicos 400 V - 50 Hz. Deberán funcionar siempre totalmente sumergidas.



### CONEXIONES

Ø impulsión 2"




Modelo	Código	Potencia P2		Amp.	Peso (kg)	Q(m³/h) (l/min)	1,5	3	6	12	18	21	24	27	30	PVP €
		CV	KW				230V-1	400V-3	25	50	100	200	300	350	400	
VTX-750F AUT	202210	1	0,75	5,2	--	21	10,5	10	9	7,5	6,5	3				395,00
VTX-1100F AUT	202220	1,5	1,1	7,0	--	23	13,5	13	12,5	10,5	8	6,5	5			485,00
VTX-1500F AUT	202230	2	1,5	9,5	--	25	15	14,5	13,5	12	10,5	9	8	6,5		558,00
VTX-2200FT	202240	3	2,2	--	4,5	28	17	16,5	16	14	12	11	10	9	8	609,00



	
Empresa: Creado Por: Teléfono:	
Datos: 17/06/2022	
Contar	Descripción
1	<p>Hydro MPC-E 2 CRE3-11 Sistema de aumento de presión suministrado como montaje compacto según la norma DIN 1988/T5.</p>  <p>Advierta! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 91048940</p> <p>Todas las bombas tienen control de velocidad. De 0,37 a 11 kW, el grupo de presión está equipado con bombas CR, CRE, CRI y CRIE con motores de imanes permanentes electrónicamente con la máxima eficiencia. La eficiencia total del motor incluido el convertidor de frecuencia se aplica al nivel IE5 de IEC60034-31.</p> <p>De 15 a 22 kW, el sistema de aumento de presión está equipado con bombas CR, CRE, CRI y CRIE con motores con control de frecuencia integrado. La eficiencia total del motor incluido el convertidor de frecuencia es superior al nivel IE3 de IEC60034-31, incluso aunque esta norma solo se aplique al motor.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* Hydro MPC-E mantiene una presión constante gracias al ajuste continuo de la velocidad de las bombas.</li></ul> <p>*El rendimiento del sistema se adapta a la demanda gracias a la activación/desactivación del número de bombas requerido y al control en paralelo de las bombas en funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* El cambio de la bomba es automático y depende de la carga, del tiempo y del fallo.</li></ul> <p>El sistema consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* bombas centrífugas multicelulares verticales, tipo CRE3-11.</li></ul> <p>El sistema consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* Las piezas de la bomba en contacto con el líquido bombeado están hechas en acero inoxidable EN DIN 1.4301.</li><li>* Las bases y cabezales de la bomba son de hierro fundido/acero inoxidable (CRI) o hierro fundido EN-GJS-500-7 (CR), dependiendo del tipo de bomba; otras piezas esenciales están hechas de acero inoxidable EN DIN 1.4301.</li><li>* Las bombas están equipadas con un cierre de cartucho que facilita el mantenimiento HQQE (SiC/SiC/EPDM).</li><li>* Dos colectores de acero inoxidable conforme a EN DIN 1.4571.</li><li>* Bancada de acero inoxidable EN DIN 1.4301 hasta CR 90.</li></ul> <p>Los modelos de bomba superiores a CR 90 se colocan sobre una estructura galvanizada con perfil en C.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* Una válvula antirretorno (POM) y dos válvulas de corte para cada bomba.</li><li>* Las válvulas antirretorno están certificadas conforme a DVGW, las válvulas de corte conforme a DIN y DVGW.</li><li>* Adaptador con válvula de corte para la conexión del depósito de membrana.</li><li>* Manómetro y transmisor de presión (salida analógica 4-20 mA).</li><li>* Control MPC en un armario de acero, IP54, que incluye interruptor de red, todos los fusibles necesarios, protección del motor, equipo de conmutación y unidad CU 352 controlada por microprocesador.</li></ul> <p>La protección contra funcionamiento en seco y el depósito de membrana están disponibles en función del listado de accesorios.</p> <p>El funcionamiento se controla mediante el Control MPC con las siguientes funciones: * controlador multibomba inteligente, CU 352.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* control de presión constante mediante el ajuste continuamente variable de la velocidad de cada una de las bombas.</li><li>* controlador PID con parámetros PI ajustables (Kp + Ti).</li><li>* presión constante en el punto de ajuste, independiente de la presión de entrada.</li><li>* acumulación progresiva de presión (para impedir el golpe de ariete durante el arranque).</li><li>* funcionamiento on/off con bajo caudal.</li><li>* control en cascada automático de las bombas para una eficiencia óptima.</li></ul>

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

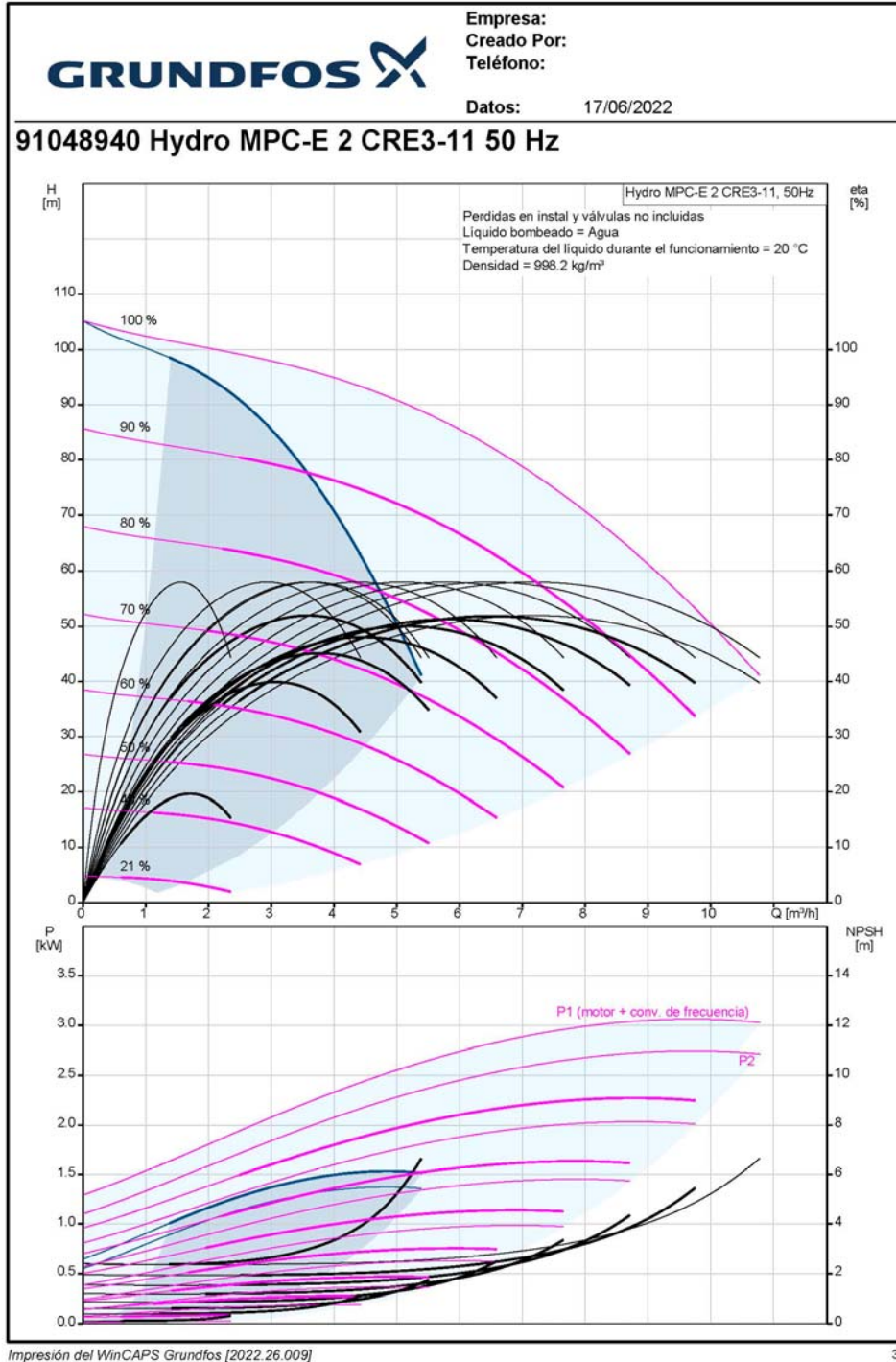
PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

	
<b>Empresa:</b> <b>Creado Por:</b> <b>Teléfono:</b>	
<b>Datos:</b> 17/06/2022	
Contar	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"><li>* selección del tiempo min.</li><li>entre arranque/parada, cambio automático de la bomba y prioridad de la bomba.</li><li>* función de comprobación automática de la bomba para impedir que las bombas inactivas se bloqueen.</li><li>* posibilidad de asignación de una bomba en reposo.</li><li>* posibilidad de sensor de reserva (sensor principal redundante).</li><li>* sensor secundario (con posibilidad de cambiar a otro sensor/punto de ajuste).</li><li>* multisensor (hasta 6 sensores para influencia sobre el punto de ajuste).</li><li>* funcionamiento manual.</li><li>* posibilidad de influencia de punto de ajuste externo * función de registro * rampa de punto de ajuste * posibilidad de funciones de control digital remoto: * encendido/apagado del sistema, * trabajo máx., mín.</li></ul> <p>o definido por el usuario * hasta 6 puntos de ajuste alternativo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* Las entradas y salidas digitales se pueden configurar individualmente.</li><li>* Funciones de supervisión de la bomba y del sistema: * límites mínimo y máximo del valor actual * presión de entrada * supervisión de válvula antirretorno * protección del motor * supervisión de sensores y cables para impedir un mal funcionamiento * registro de alarmas con los últimos 24 avisos/alarmas.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>* Funciones de pantalla e indicaciones: * pantalla a color * piloto verde para indicaciones de funcionamiento y piloto rojo para indicaciones de fallo * contactos de cambio automático de libre potencial para señales de funcionamiento y fallo.</li><li>* Comunicación por BUS.</li></ul> <p>Es posible añadir módulos de comunicación CIM para comunicarse con Scada/BMS. Las bombas, tuberías y cableado completado</p>

Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.26.009]


2/7





PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

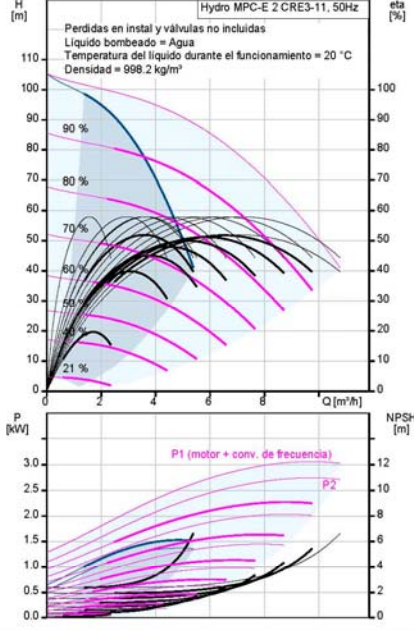
PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)



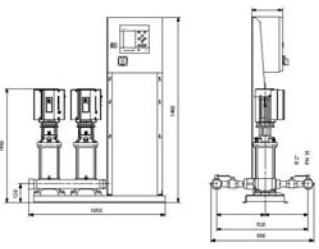
**Empresa:**  
**Creado Por:**  
**Teléfono:**

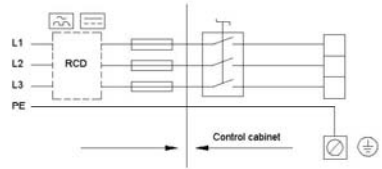
**Datos:** 17/06/2022

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	Hydro MPC-E 2 CRE3-11
Código::	91048940
Número EAN::	5712608174568
Precio:	EUR 20682
<b>Técnico:</b>	
Caudal nominal:	8 m³/h
Caudal máx.:	11 m³/h
Caudal mín.:	11 m³/h
Altura nominal:	79 m
Altura máx.:	105 m
Nombre de la bomba principal:	CRE3-11
Bomba princ. n.º:	99035497
Número de bombas:	2
<b>Materiales:</b>	
Colectores:	ENDIN 1.4571/ AISI 316 Ti
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	5 .. 45 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Entrada de colector:	R 2"
Salida de colector:	R 2"
Presión nominal:	PN 16
Toma de tierra:	PE
Diseño del sistema:	A
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	5 .. 60 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia (P2) bomba principal:	1.5 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-415 V
Intensidad nominal del sistema:	6,4A-400V A
Tipo de arranque:	Variable frequency drives
Grado de protección (IEC 34-5):	IP54
Supresión de radiointerferencias:	EMC DIRECTIVE(2014/30/EU)
Número de fases de la bomba principal:	3
<b>Paneles control:</b>	
Tipo de control:	E
Protección marcha en seco, mecánica:	NONE
<b>Depósito:</b>	
Depósito de membrana:	No
<b>Otros:</b>	
Peso neto:	117 kg
Peso bruto:	154 kg
Región de ventas:	France
Arch. config. n.º:	98272362
Fichero de configuración Control MPC:	98271946
Fichero de configuración Hydro MPC:	98272018
País de origen.:	DE
Tarifa personalizada n.º:	84137075



Hydro MPC-E 2 CRE3-11, 50Hz  
Perdidas en instal y válvulas no incluidas  
Líquido bombeado = Agua  
Temperatura del líquido durante el funcionamiento = 20 °C  
Densidad = 998.2 kg/m³

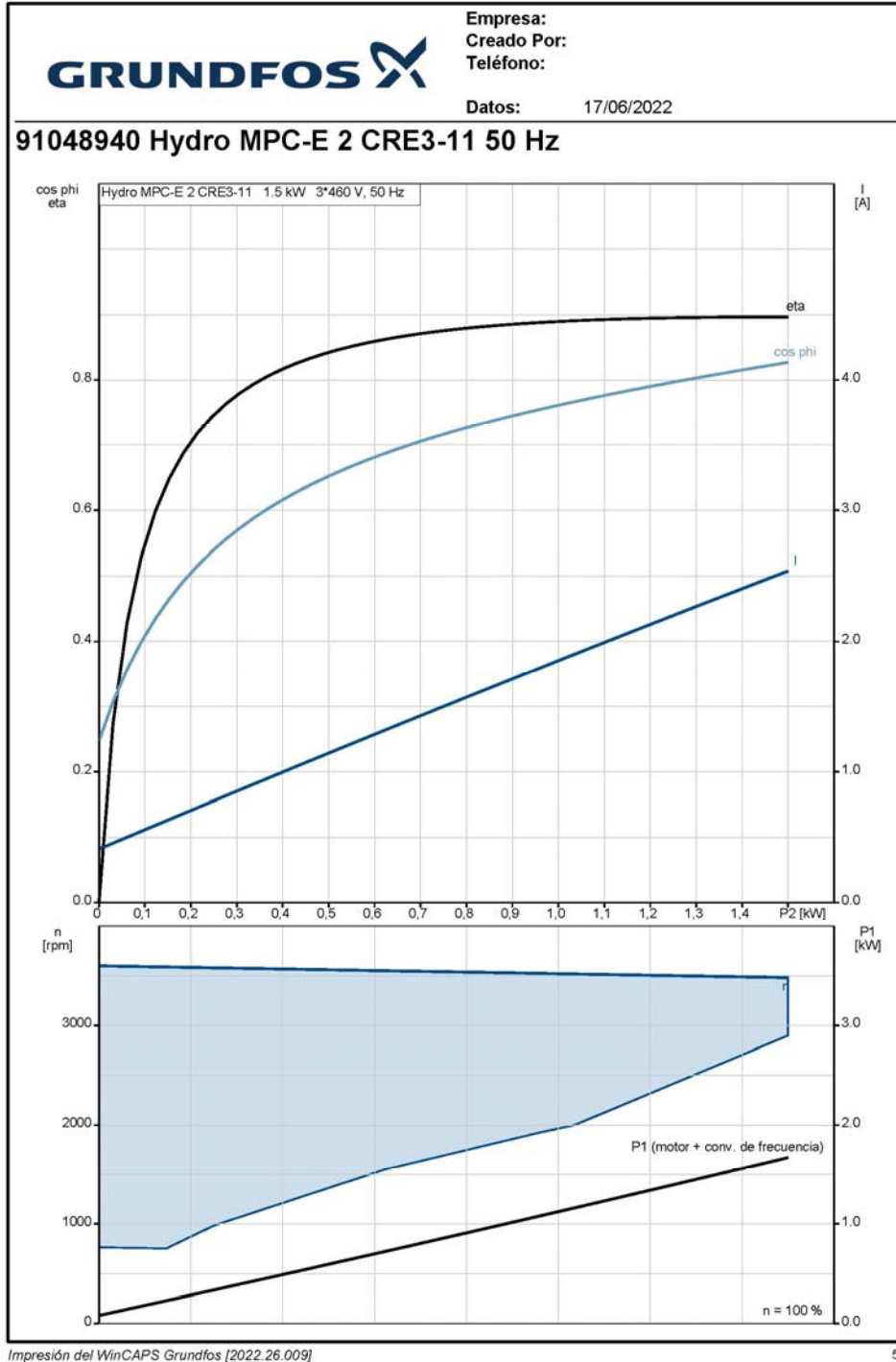




Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.26.009]

4/7



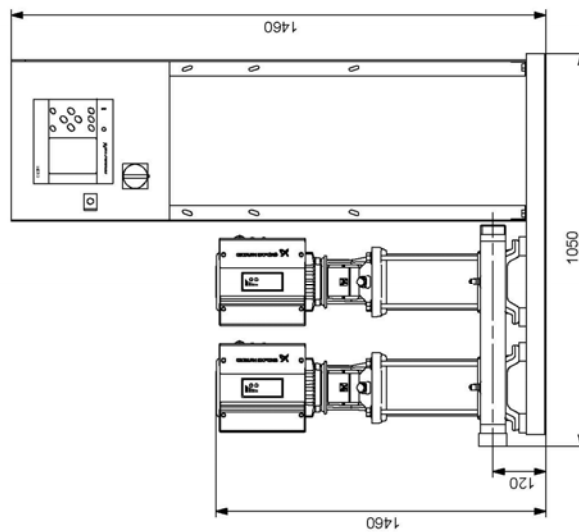
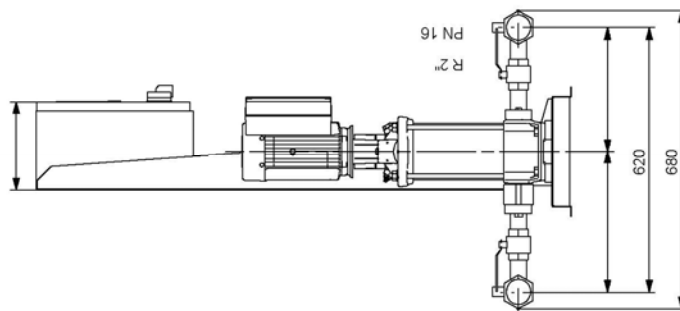


**GRUNDFOS**

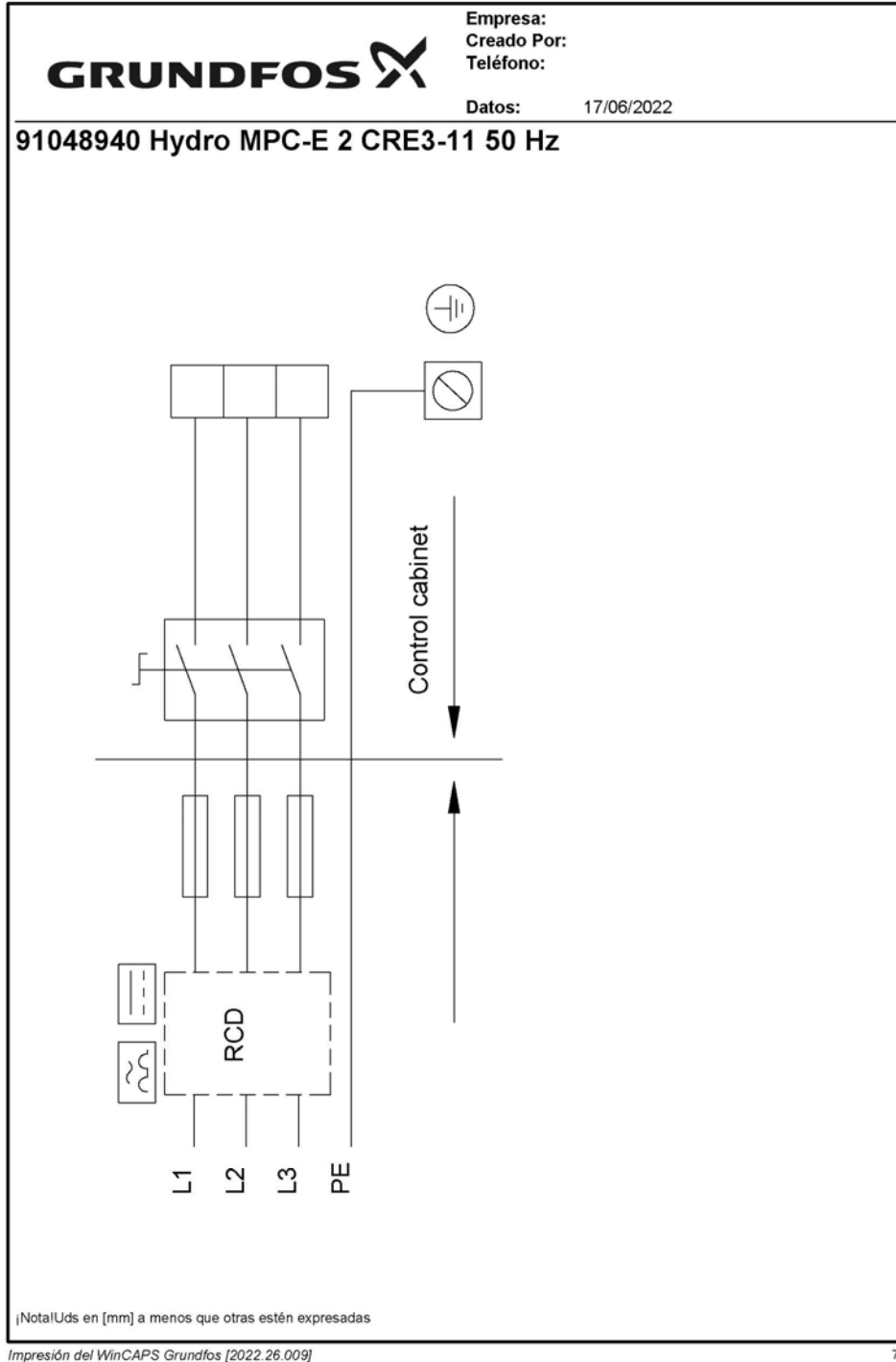
Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

Datos: 17/06/2022

**91048940 Hydro MPC-E 2 CRE3-11 50 Hz**



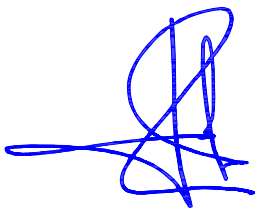
Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

FECHA: Junio de 2022  
ARQUITECTO  
Fdo: Juan I. Herrero Fernández.



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

**ANEXO 2. DECRETO SOBRE LAS NORMAS TÉCNICAS PARA LA  
ACCESIBILIDAD Y LA ELIMINACIÓN DE BARRERAS  
ARQUITECTÓNICAS URBANÍSTICAS Y EN EL TRANSPORTE EN  
ANDALUCIA.**

Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

BOJA nº 140, de 21 de julio de 2009

Corrección de errores. BOJA nº 219, de 10 de noviembre de 2009

## DATOS GENERALES FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS\*



\* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).



DATOS GENERALES	
DOCUMENTACIÓN	
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA ALGECIRAS, CÁDIZ	
ACTUACIÓN	
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA ALGECIRAS, CÁDIZ	
ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES	
PARQUE URBANO PÚBLICO	
DOTACIONES	NÚMERO
Aforo (número de personas)	10.440
Número de asientos	
Superficie	20.876 m <sup>2</sup>
Accesos	4
Ascensores	
Rampas	2
Alojamientos	
Núcleos de aseos	4
Aseos aislados	
Núcleos de duchas	
Duchas aisladas	
Núcleos de vestuarios	
Vestuarios aislados	
Probadores	
Plazas de aparcamientos	
Plantas	
Puestos de personas con discapacidad (sólo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial)	
LOCALIZACIÓN	
situado entre las calles Ramón y Cajal, Capitán Ontañón, Avenida Blas Infante y Avenida de las Fuerzas Armadas, en la ciudad de Algeciras.	
TITULARIDAD	
AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS	
PERSONA/S PROMOTORA/S	
AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS	
PROYECTISTA/S	
Juan Herrero de los Reyes. Arquitecto. COAS nº 7240	
Juan I. Herrero Fdez. Arquitecto. COAS nº 2567	

## FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN

- FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
- FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
- FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS
- FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
- TABLA 1. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ALOJAMIENTO
- TABLA 2. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO COMERCIAL
- TABLA 3. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO SANITARIO
- TABLA 4. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE SERVICIOS SOCIALES
- TABLA 5. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES
- TABLA 6. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE RESTAURACIÓN
- TABLA 7. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO ADMINISTRATIVO
- TABLA 8. CENTROS DE ENSEÑANZA
- TABLA 9. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE TRANSPORTES
- TABLA 10. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ESPECTÁCULOS
- TABLA 11. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO RELIGIOSO
- TABLA 12. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS
- TABLA 13. GARAJES Y APARCAMIENTOS

## OBSERVACIONES

Se encuentra inscrito en el Catálogo del Patrimonio Histórico Andaluz, como Jardín de Interés Cultural de la Provincia. En dicho catálogo se hace una valoración del elemento, indicando y poniendo en valor el arbolado existente y diciendo que no posee elementos de interés en el mobiliario urbano.

CLASIFICACIÓN: Grado 5

INTERVENCIONES POSIBLES EN EL ELEMENTO:

Obligadas: Conservación y mantenimiento.

Permitidas: Mejora y ampliación de las especies vegetales.

Prohibidas: Eliminación de especies vegetales, salvo las que aconseje el estudio específico de sus estado

RECOMENDADAS: Rotulación de especies. Sustitución de la pajarera por una mas adecuada.

En Sevilla a 28 de 04 de 2022

Fdo.: Juan I. Herrero Fernandez

**FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO\*****CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO**Descripción de los materiales utilizadosPavimentos de itinerarios accesibles

Material: TERRAZO CONTINUO ECOLÓGICO

Color: ALBERO

Resbaladidad: CLASE 3

Pavimentos de rampas

Material: GRES PORCELANICO

Color: GRIS

Resbaladidad: CLASE 3

Pavimentos de escaleras

Material: PIEDRA NATURAL Y LADRILLO ARCILLA

Color: TIERRA

Resbaladidad: CLASE 3

Carriles reservados para el tránsito de bicicletas

Material:

Color:

Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios en los espacios urbanos. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones y el mobiliario urbano (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.

No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.

\* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO					
ITINERARIOS PEATONALES ACCESIBLES					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
CONDICIONES GENERALES. (Rgto. art. 15, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 46)					
Ancho mínimo		≥ 1,80 m (1)	≥ 1,50 m		Mayor de 1,80
Pendiente longitudinal		≤ 6,00 %	--		Menor del 6%
Pendiente transversal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		Menor del 2%
Altura libre		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		Superior a 2,20 m
Altura de bordillos (serán rebajados en los vados).		--	≤ 0,12 m		
Abertura máxima de los alcorques de rejilla, y de las rejillas en registros.	<input type="checkbox"/> En itinerarios peatonales	∅ ≤ 0,01 m	--		
	<input type="checkbox"/> En calzadas	∅ ≤ 0,025 m	--		Superior 20 luxes
Iluminación homogénea		≥ 20 luxes	--		
(1) Excepcionalmente, en zonas urbanas consolidadas se permite un ancho ≥ 1,50 m, con las condiciones previstas en la normativa autonómica.					
VADOS PARA PASO DE PEATONES (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 20,45 y 46)					
Pendiente longitudinal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar	<input type="checkbox"/> Longitud ≤ 2,00 m	≤ 10,00 %	≤ 8,00 %		
	<input type="checkbox"/> Longitud ≤ 2,50 m	≤ 8,00 %	≤ 6,00 %		
Pendiente transversal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		
Ancho (zona libre enrasada con la calzada)		≥ 1,80 m	≥ 1,80 m		
Anchura franja señalizadora pavimento táctil		= 0,60 m	= Longitud de vado		
Rebaje con la calzada		0,00 cm	0,00 cm		
VADOS PARA PASO DE VEHÍCULOS (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 13,19,45 y 46)					
Pendiente longitudinal en tramos < 3,00 m		= Itinerario peatonal	≤ 8,00 %		
Pendiente longitudinal en tramos ≥ 3,00 m		--	≤ 6,00 %		
Pendiente transversal		= Itinerario peatonal	≤ 2,00 %		
PASOS DE PEATONES (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 21, 45 y 46)					
Anchura (zona libre enrasada con la calzada)		≥ Vado de peatones	≥ Vado de peatones		
<input type="checkbox"/> Pendiente vado 10% ≥ P > 8%. Ampliación paso peatones.		≥ 0,90 m	--		
Señalización en la acera	Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= 0,80 m	--	
		Longitud	= Hasta línea fachada o 4 m	--	
	Franja señalizadora pavimento táctil botones	Anchura	= 0,60 m	--	
		Longitud	= Encuentro calzada-vado o zona peatonal	--	
ISLETAS (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 22, 45 y 46)					
Anchura		≥ Paso peatones	≥ 1,80 m		
Fondo		≥ 1,50 m	≥ 1,20 m		
Espacio libre		--	--		
Señalización en la acera	Nivel calzada (2-4 cm)	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,40 m	--	
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--	
	Nivel acerado	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,60 m	--	
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--	

PUENTES Y PASARELAS (Rgto art. 19, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 30)				
En los pasos elevados se complementan las escaleras con rampas o ascensores				
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m	
Altura libre		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m	
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %	
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %	
Iluminación permanente y uniforme		≥ 20 lux	--	
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal	
	Longitud	--	= 0,60 m	
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m				
Pasamanos. Ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.	Altura	0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	0,65 m y 0,75 m 0,90 m y 1,10 m	
Diámetro del pasamanos		De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m	
Separación entre pasamanos y paramentos		≥ 0,04 m.	≥ 0,04 m.	
Prolongación de pasamanos al final de cada tramo		= 0,30 m	--	
PASOS SUBTERRÁNEOS (Rgto art. 20, Orden VIV/561/2010 art. 5)				
En los pasos subterráneos se complementan las escaleras con rampas, ascensores.				
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m	
Altura libre en pasos subterráneos		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m	
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %	
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %	
Iluminación permanente y uniforme en pasos subterráneos		≥ 20 lux	≥ 200 lux	
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal	
	Longitud	--	= 0,60 m	
ESCALERAS (Rgto art. 23, Orden VIV/561/2010 arts. 15, 30 y 46)				
Directriz	<input checked="" type="checkbox"/> Trazado recto			
	<input type="checkbox"/> Generatriz curva. Radio	--	R ≥ 50 m	
Número de peldaños por tramo sin descansillo intermedio		3 ≤ N ≤ 12	N ≤ 10	7 y 4
Peldaños	Huella	≥ 0,30 m	≥ 0,30 m	-0,30 / +0,30 m
	Contrahuella (con tabica y sin bocel)	≤ 0,16 m	≤ 0,16 m	0,180 m
	Relación huella / contrahuella	0,54 ≤ 2C+H ≤ 0,70	--	
	Ángulo huella / contrahuella	75° ≤ α ≤ 90°	--	
	Anchura banda señalización a 3 cm. del borde	= 0,05 m	--	
Ancho libre		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m	mas de 1,20 m
Ancho mesetas		≥ Ancho escalera	≥ Ancho escalera	mas de 1,20 m
Fondo mesetas		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m	mas de 1,20 m
Fondo de meseta embarque y desembarque al inicio y final de escalera		--	≥ 1,50 m	
Círculo libre inscrito en particiones de escaleras en ángulo o las partidas		--	≥ 1,20 m	mas de 1,20 m
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura escalera	= Anchura escalera	
	Longitud	= 1,20 m	= 0,60 m	
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 cuando el desnivel sea superior a 6,00 m				

Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.	Altura.	0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m		
Diámetro del pasamanos		De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		
Prolongación de pasamanos en embarques y desembarques		≥ 0,30 m	--		

En escaleras de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.

#### ASCENSORES, TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto art. 24, Orden VIV/561/2010 arts. 16, 17 y 46)

Ascensores	Espacio colindante libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	--		No son necesarios
	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Anchura puerta	--		No son necesarios
		Longitud	= 1,20 m	--		No son necesarios
	Altura de la botonera exterior		De 0,70 m a 1,20 m	--		No son necesarios
	Espacio entre el suelo de la cabina y el pavimento exterior		≥ 0,035 m	--		No son necesarios
	Precisión de nivelación		≥ 0,02 m	--		No son necesarios
	Puerta. Dimensión del hueco de paso libre		≥ 1,00 m	--		No son necesarios
	Dimensiones mínimas interiores de la cabina	<input type="checkbox"/> Una puerta	1,10 x 1,40 m	--		No son necesarios
<input type="checkbox"/> Dos puertas enfrentadas		1,10 x 1,40 m	--		No son necesarios	
<input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo		1,40 x 1,40 m	--		No son necesarios	
Tapices rodantes	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho tapiz	--		No son necesarios
		Longitud	= 1,20 m	--		No son necesarios
Escaleras mecánicas	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho escaleras	--		No son necesarios
		Longitud	= 1,20 m	--		No son necesarios

#### RAMPAS (Rgto art. 22, Orden VIV/561/2010 arts. 14, 30 y 46)

Se consideran rampas los planos inclinados con pendientes > 6% o desnivel > 0,20 m.

Radio en el caso de rampas de generatriz curva		--	R ≥ 50 m		
Anchura libre		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		mas de 1,50 m
Longitud de tramos sin descansillos (1)		≤ 10,00 m	≤ 9,00 m		menos de 9 m
Pendiente longitudinal (1)	Tramos de longitud ≤ 3,00 m		≤ 10,00 %	≤ 10,00 %	- del 3 %
	Tramos de longitud > 3,00 m y ≤ 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 8,00 %	
	Tramos de longitud > 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 6,00 %	

(1) En la columna O. VIV/561/2010 se mide en verdadera magnitud y en la columna DEC.293/2009 (RGTO) en proyección horizontal

Pendiente transversal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		
Ancho de mesetas		Ancho de rampa	Ancho de rampa		
Fondo de mesetas y zonas de desembarque	<input type="checkbox"/> Sin cambio de dirección	≥ 1,50 m	≥ 1,50 m		
	<input type="checkbox"/> Con cambio de dirección	≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura rampa	= Anchura meseta		
	Longitud	= 1,20 m	= 0,60 m		
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura(1)	≥ 0,90 m	≥ 0,90 m		
		≥ 1,10 m	≥ 1,10 m		

(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m

Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno	Altura	0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m		
Diámetro del pasamanos		De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		
Prolongación de pasamanos en cada tramo		≥ 0,30 m	≥ 0,30 m		

En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.



<b>FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO</b> <b>EDIFICACIONES DE ASEOS DE USO PÚBLICO</b>
Se debe rellenar el apartado correspondiente de la Ficha justificativa II. Edificios, establecimientos o instalaciones

<b>FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO</b> <b>OBRAS E INSTALACIONES</b>					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
<b>OBRAS EN INTERVENCIONES EN LA VÍA PÚBLICA (Rgto art. 27, Orden VIV/561/2010 arts. 30, 39 y 46)</b>					
Vallas	Separación a la zona a señalizar	--	≥ 0,50 m		
	Altura	--	≥ 0,90 m		
Andamios o estabilizadores de fachadas con túneles inferiores	Altura del pasamano continuo	≥ 0,90 m	--		
	Anchura libre de obstáculos	≥ 1,80 m	≥ 0,90 m		
	Altura libre de obstáculos	≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		
Señalización	<input type="checkbox"/> Si invade itinerario peatonal accesible, franja de pav. táctil indicador direccional provisional. Ancho	= 0,40 m	--		
	Distancia entre señalizaciones luminosas de advertencia en el vallado	≤ 50 m	--		
	<input type="checkbox"/> Contenedores de obras	Anchura franja pintura reflectante contorno superior	--	≥ 0,10 m	

<b>FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO</b> <b>ZONAS DE ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS</b>					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
<b>RESERVA DE PLAZAS. CONDICIONES TÉCNICAS (Rgto art. 30, Orden VIV/561/2010 arts. 35 y 43)</b>					
Dotación de aparcamientos accesibles		1 de cada 40 o fracción	1 cada 40 o fracción		
Dimensiones	Batería o diagonal	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		
	Línea	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		
(1) ZT: Zona de transferencia: - Zona de transferencia de aparcamientos en batería o en diagonal. Zona lateral de ancho ≥ 1,50 m y longitud igual a la de la plaza. - Zona de transferencia de aparcamientos en línea. Zona trasera de anchura igual a la de la plaza y longitud ≥ 1,50 m Se permite que la zona de transferencia se comparta entre dos plazas					

<b>FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO</b> <b>PARQUES, JARDINES, PLAZAS Y ESPACIOS PÚBLICOS</b>					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
<b>REQUISITOS GENERALES (Rgto arts. 34 y 56 Orden VIV/561/2010 arts. 7 y 26 )</b>					
Los caminos y sendas reúnen las condiciones generales para itinerarios peatonales (ver cuadro correspondiente), y además:					
Compactación de tierras		90 % Proctor modif.	90 % Proctor modif.		
Altura libre de obstáculos		--	≥ 2,20 m		
Altura mapas, planos o maquetas táctiles en zona de acceso principal		--	De 0,90 a 1,20 m		

Zonas de descanso	Distancia entre zonas		≤ 50,00 m	≤ 50,00 m		
	Dotación	Banco	Obligatorio	Obligatorio		
		Espacio libre	Ø ≥ 1,50 m a un lado	0,90 m x 1,20 m		
Rejillas	Resalte máximo		--	Enrasadas		
	Orificios en áreas de uso peatonal		Ø ≥ 0,01 m	--		
	Orificios en calzadas		Ø ≥ 0,025 m	--		
	Distancia a paso de peatones		≥ 0,50 m	--		

**SECTORES DE JUEGOS**

Los sectores de juegos están conectados entre sí y con los accesos mediante itinerarios peatonales, y cumplen:

Mesas de juegos accesibles	Anchura del plano de trabajo		≥ 0,80 m	--		
	Altura		≤ 0,85 m	--		
	Espacio libre inferior	Alto	≥ 0,70 m	--		
		Ancho	≥ 0,80 m	--		
		Fondo	≥ 0,50 m	--		
Espacio libre (sin interferir con los itinerarios peatonales)			Ø ≥ 1,50 m	--		

**FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO  
PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL**

NORMATIVA O. VIV/561/2010 DEC.293/2009 (Rgto) ORDENANZA DOC. TÉCNICA

**PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL**

Itinerarios accesibles sobre la arena de la playa

Itinerario accesible desde todo punto accesible de la playa hasta la orilla	Superficie horizontal al final del itinerario		≥ 1,80 x 2,50 m	≥ 1,50 x 2,30 m		
	Anchura libre de itinerario		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		
	Pendiente	Longitudinal	≤ 6,00 %	≤ 6,00 %		
		Transversal	≤ 2,00 %	≤ 1,00 %		

**FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO  
MOBILIARIO URBANO**

NORMATIVA O. VIV/561/2010 DEC.293/2009 (Rgto) ORDENANZA DOC. TÉCNICA

**MOBILIARIO URBANO Y ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN**

Altura del borde inferior de elementos volados (señales, iluminación...)			≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		
Altura del suelo a la que se deben detectar los elementos de mobiliario urbano			≤ 0,15 m	--		
Altura de pantallas que no requieran manipulación (serán legibles)			--	≥ 1,60 m		
Distancia de elementos al límite del bordillo con calzada			≥ 0,40 m	--		
Kioscos y puestos comerciales	Altura de tramo de mostrador adaptado		De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,80 m		
	Longitud de tramo de mostrador adaptado		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		
	Altura de elementos salientes (toldos...)		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		
	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m		
Semáforos	Pulsador	Altura	De 0,90 m a 1,20 m	De 0,90 m a 1,20 m		
		Distancia al límite de paso peatones	≤ 1,50 m	--		
		Diámetro pulsador	≥ 0,04 m	--		

Máquinas expendedoras e informativas, cajeros automáticos, teléfonos públicos y otros elementos.	Espacio frontal sin invadir itinerario peatonal		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--			
	Altura dispositivos manipulables		De 0,70 m a 1,20 m	$\leq 1,20 \text{ m}$			
	Altura pantalla		De 1,00 m a 1,40 m	--			
	Inclinación pantalla		Entre 15 y 30°	--			
	Repisa en teléfonos públicos. Altura hueco libre bajo la misma.		--	$\leq 0,80 \text{ m}$			
Papeleras y buzones	Altura boca papeleras		De 0,70 m a 0,90 m	De 0,70 m a 1,20 m			
	Altura boca buzón		--	De 0,70 m a 1,20 m			
Fuentes bebederas	Altura caño o grifo		De 0,80 m a 0,90 m	--			
	Área utilización libre obstáculos		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--			
	Anchura franja pavimento circundante		--	$\geq 0,50 \text{ m}$			
Cabinas de aseo público accesibles	Dotación de aseos públicos accesibles (en el caso de que existan)		1 de cada 10 o fracción	--			
	Espacio libre no barrido por las puertas		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--			
	Anchura libre de hueco de paso		$\geq 0,80 \text{ m}$	--			
	Altura interior de cabina		$\geq 2,20 \text{ m}$	--			
	Altura del lavabo (sin pedestal)		$\leq 0,85 \text{ m}$	--			
	Inodoro	Espacio lateral libre al inodoro		$\geq 0,80 \text{ m}$	--		
		Altura del inodoro		De 0,45 m a 0,50 m	--		
		Barras de apoyo	Altura	De 0,70 m a 0,75 m	--		
			Longitud	$\geq 0,70 \text{ m}$	--		
	Altura de mecanismos		$\leq 0,95 \text{ m}$	--			
<input type="checkbox"/> Ducha	Altura del asiento (40 x 40 cm.)		De 0,45 m a 0,50 m	--			
	Espacio lateral transferencia		$\geq 0,80 \text{ m}$	--			
Bancos accesibles	Dotación mínima		1 de cada 5 o fracción	1 cada 10 o fracción			
	Altura asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,43 m a 0,46 m			
	Profundidad asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,40 m a 0,45 m			
	Altura Respaldo		$\geq 0,40 \text{ m}$	De 0,40 m a 0,50 m			
	Altura de reposabrazos respecto del asiento		--	De 0,18 m a 0,20 m			
	Ángulo inclinación asiento- respaldo		--	$\leq 105^\circ$			
	Dimensión soporte región lumbar		--	$\geq 15 \text{ cm.}$			
	Espacio libre al lado del banco		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$ a un lado	$\geq 0,80 \times 1,20 \text{ m}$			
	Espacio libre en el frontal del banco		$\geq 0,60 \text{ m}$	--			
Bolardos (1)	Separación entre bolardos		--	$\geq 1,20 \text{ m}$			
	Diámetro		$\geq 0,10 \text{ m}$	--			
	Altura		De 0,75 m a 0,90 m	$\geq 0,70 \text{ m}$			
	(1) Sin cadenas. Señalizados con una franja reflectante en coronación y en el tramo superior del fuste.						
Paradas de autobuses (2)	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m			
	Altura libre bajo la marquesina		--	$\geq 2,20 \text{ m}$			
	(2) Cumplirán además con lo dispuesto en el R.D. 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.						
Contenedores de residuos	Enterrados	Altura de boca	De 0,70 a 0,90 m	--			
		Altura parte inferior boca	$\leq 1,40 \text{ m}$	--			
	No enterrados	Altura de elementos manipulables	$\leq 0,90 \text{ m}$	--			

**OBSERVACIONES**

**DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA**

- Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.
- Se trata de una actuación a realizar en un espacio público, infraestructura o urbanización existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.
- En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.
- En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.  
No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

## FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES\*

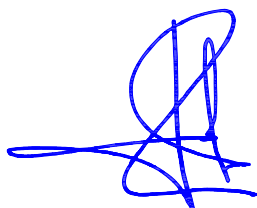
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO
<p><u>Descripción de los materiales utilizados</u></p> <p><u>Pavimentos de itinerarios accesibles</u> Material: Color: Resbaladidad:</p> <p><u>Pavimentos de rampas</u> Material: Color: Resbaladidad:</p> <p><u>Pavimentos de escaleras</u> Material: Color: Resbaladidad:</p> <p><input type="checkbox"/> Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios accesibles en el edificio. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones del edificio (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.</p> <p><input type="checkbox"/> No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.</p>

\* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

FECHA: Junio de 2022  
ARQUITECTO  
Fdo: Juan I. Herrero Fernández.





### **ANEXO 3. FOTOS DEL ESTADO ACTUAL.**



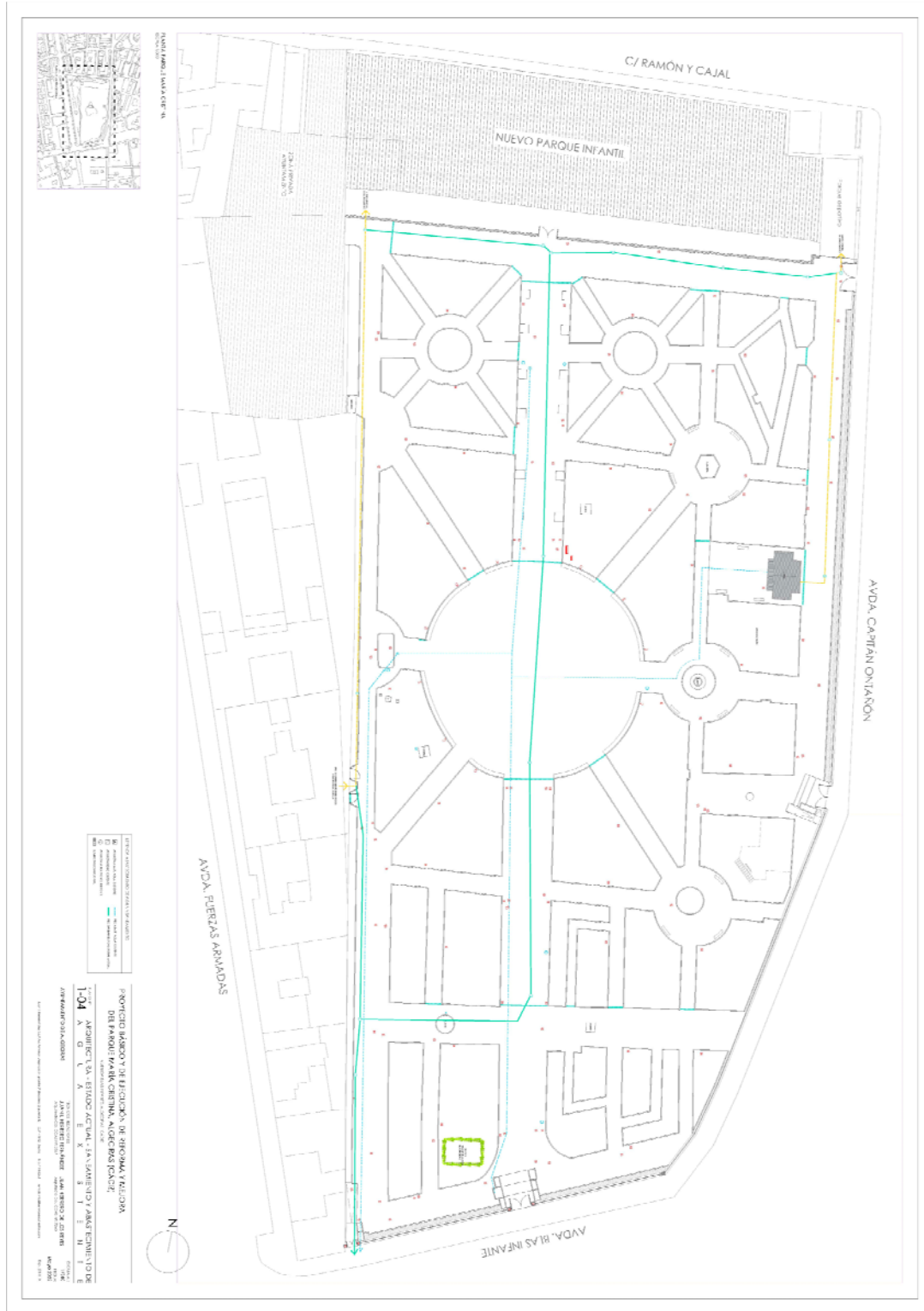
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)





## ANEXO 4. PLANOS DE LA RED DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO EXISTENTE + RED EXISTENTE DE ALUMBRADO PÚBLICO





## **ANEXO 5. ESTUDIO DE LA GESTION DE RESIDUOS.**

### ÍNDICE

<b>1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>2.- AGENTES INTERVINIENTES</b>	<b>173</b>
<b>2.1.- Identificación</b>	<b>173</b>
2.1.1.- Productor de residuos (promotor)	173
2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)	174
2.1.3.- Gestor de residuos	174
<b>2.2.- Obligaciones</b>	<b>174</b>
2.2.1.- Productor de residuos (promotor)	174
2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)	175
2.2.3.- Gestor de residuos	176
<b>3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	<b>177</b>
<b>4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN     GENERADOS EN LA OBRA.</b>	<b>179</b>
<b>5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y     DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA</b>	<b>180</b>

## ÍNDICE

6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	183
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	184
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	186
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	187
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	188
11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	189
12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	iError! Marcador no definido.



## 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2.- AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto BÁSICO Y EJEC. DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE M<sup>a</sup> CRISTINA, situado en ALGECIRAS (CÁDIZ).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 1.353.907,49€.

#### 2.1.1.- Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística,

tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

### **2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### **2.1.3.- Gestor de residuos**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **2.2.- Obligaciones**

### **2.2.1.- Productor de residuos (promotor)**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las 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 y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

#### **2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### 2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no

peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

## G GESTIÓN DE RESIDUOS

#### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

#### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

#### **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

#### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

#### **Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006**

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

### **Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001**

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

### **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

### **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

### **Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

### **Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción**

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004



## Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

### 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

## 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,66	21.190,783	12.779,208
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,151	0,072
<b>2 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,199	0,265
<b>3 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,002	0,003
<b>4 Basuras</b>				
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,001	0,001
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,049	0,033

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

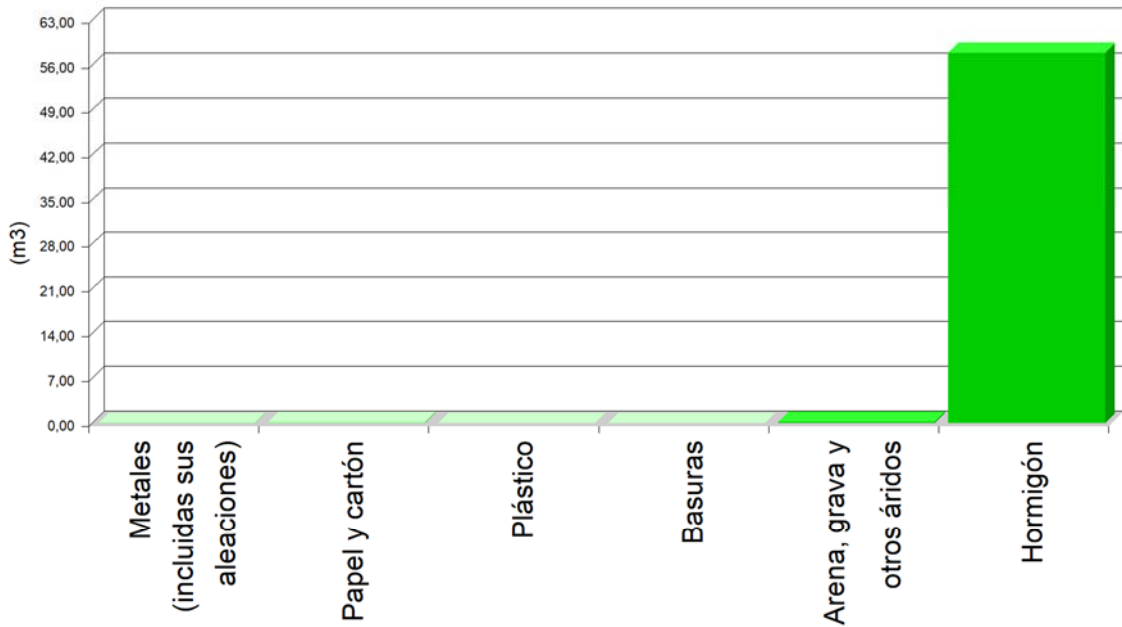
PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,265	0,166
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	86,844	57,896

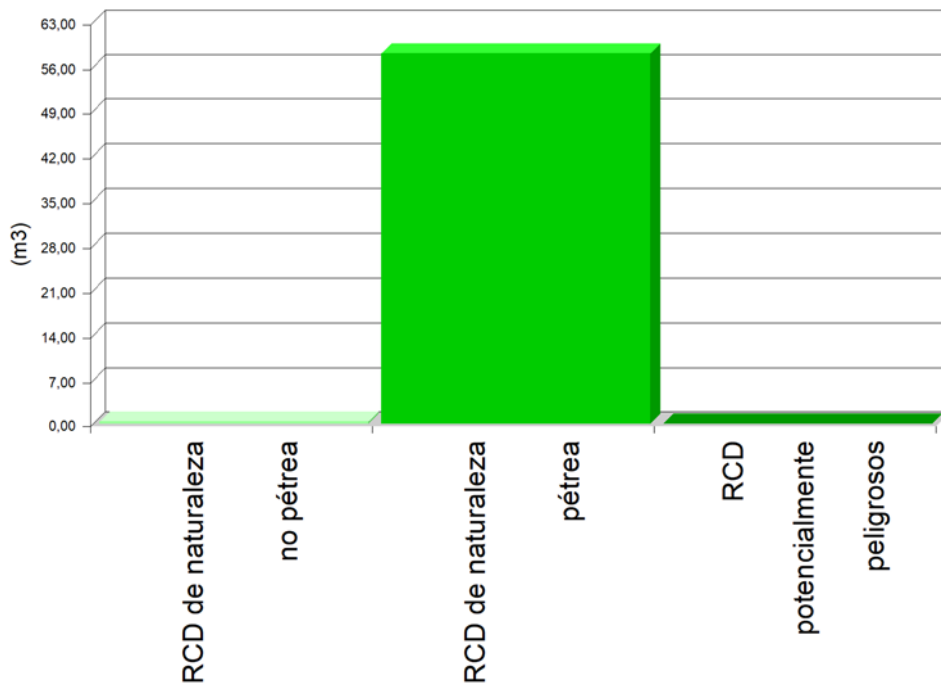
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	21.190,783	12.779,208
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,000	0,000
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,151	0,072
4 Papel y cartón	0,199	0,265
5 Plástico	0,002	0,003
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,001	0,001
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	0,314	0,198
2 Hormigón	86,844	57,896
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000

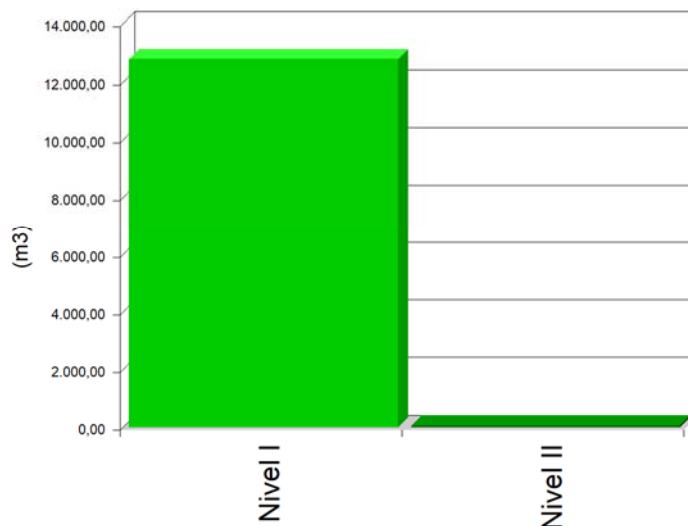
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



## 6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se

planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## **7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	21.190,783	12.779,208
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,151	0,072
<b>2 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,199	0,265
<b>3 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,003
<b>4 Basuras</b>					
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,001	0,001
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,049	0,033
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,265	0,166
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	86,844	57,896
<p><i>Notas:</i>  RCD: Residuos de construcción y demolición  RSU: Residuos sólidos urbanos  RNPs: Residuos no peligrosos  RPs: Residuos peligrosos</p>					

## 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán 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:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	86,844	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,151	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,002	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,199	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## 9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

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

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

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 cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando 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.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
C01	Tratamiento de RCDs de Nivel I	9.123,32
C02	Tratamiento de RCDs de Nivel II	841,08
C03	Costes de gestión	630,81
	TOTAL	10.595,21

## 11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

**Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):**

**1.353.907,49€**

### A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	21.190,783	12.779,208	4,00		

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

<b>Total Nivel I</b>				51.116,832 <sup>(1)</sup>	3,78
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	87,158	58,095	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	0,353	0,341	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
<b>Total Nivel II</b>	87,511	58,436		2.707,81 <sup>(2)</sup>	0,20
<b>Total</b>				53.824,65	3,98
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> Entre 40,00€ y 60.000,00€. <sup>(2)</sup> Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

**B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN**

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
----------	-------------	---------

Algeciras Junio de 2022

Fdo.: El Técnico Redactor

Fdo.: El productor de Residuos.



## **ANEXO 6. Instalaciones de las FUENTES:**

La fuente que se presenta ha sido estudiada para ser ejecutada con los más modernos materiales de que actualmente se dispone, plasmando en nuestras instalaciones el diseño escogido es de vaso circular, para fuente en la localidad de Huelva.

La ejecución de las infraestructuras hidráulicas y eléctricas será totalmente invisible, soportándose todos los elementos constructivos, tales como tuberías generales de distribución, que al igual que las canalizaciones de iluminación, quedarán enterrados en hormigón.

Con objeto de reducir el consumo de agua, las instalaciones se proyectan para funcionar en circuito cerrado, no precisando más aporte de agua que el necesario para reponer las pérdidas causadas por la evaporación y el viento. Con este mismo objetivo y a su vez facilitar el mantenimiento de la fuente, se prevé la instalación de equipos de tratamiento del agua del vaso, como equipos de cloración y depuración que garantizarán la calidad microbiológica del agua, manteniéndose siempre el agua clara y transparente igual a una piscina.

Será necesaria abrir calos para paso de tubos entre fuente (situado debajo de la Fuente) para instalaciones hidráulicas y eléctricas.

### **FUENTE ORNAMENTAL:**

#### Estanque:

La profundidad de este estanque, será de al menos 0.30 m para la instalación de los elementos hidráulicos.

Las bombas del tipo sumergible de 2800 rpm irán instalada en el local técnico de la fuente.

#### Motivos de Agua

Se pretende con este proyecto aportar la cantidad suficiente de agua y luz, para dar un bello espectáculo acuático tanto diurno como nocturno.

Para tal se propone, una Fuente Ornamental Luminosa del tipo y forma especificada en planos, con toberas, Geysers, Agua de Nieve y Chorro Lanza con alumbrado a de color de Led (por cada colector) en su interior, con un caudal suficiente para abastecer todas las toberas. Armario eléctrico de gobierno y protección, con arranque automático de bombas.

Los trabajos de obra civil y elementos escultóricos, no se encuentran incluidos en nuestro suministro.

### Iluminación:

En busca siempre de los últimos avances tecnológicos para mejorar nuestras instalaciones, el departamento de Ingeniería y Tecnología, ha desarrollado la iluminación de los surtidores de sus fuentes con focos de tecnología LED, fabricados en acero inoxidable AISI316, aportando una gran iluminación a muy poco consumo.

La potencia luminosa total instalada en las fuentes será de 858 Vatios aproximadamente.

La potencia máxima de bomba total instalada en la fuente será de 7.700 Vatios aproximadamente.

La potencia total del equipo depurador en la fuente será de 750 Vatios aproximadamente.

Potencia de consumo del Regulador electrónico de Ph y Cl. 300 Vatios.

## **INSTALACIONES**

El diseño, fabricación e instalación de los diversos elementos que constituyen la fuente se realizará conforme a las siguientes especificaciones generales:

### **INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

#### Surtidores

El Surtidores de agua, escogido para componer los elementos escénicos representa un caudal total suficiente para proporcionar una riqueza de agua equilibrada a las dimensiones de la fuente y a los efectos dinámicos que en ella se proyectan.

#### JUEGO DE AGUA

Las toberas se diseñan en base a modelos de semejanza hidráulica, al objeto de minimizar pérdidas de carga y producir una salida del agua en condiciones de flujo seudo-laminar libre de turbulencias, salvo en las toberas especiales (pulverización, etc.) en las que se provoca un efecto contrario.

Las toberas se fabricarán en latón mecanizado y acero inoxidable, provistas de elementos de orientación en los casos que se precise. Incorporan una brida orbital de fijación a los tubos de salida para permitir un rápido desmontaje por razones de limpieza, y una perfecta verticalidad.

### Colector de reparto

Constituyen, al mismo tiempo que la red de reparto de agua desde las bombas, la estructura a la que quedan fijados todos los elementos de la fuente, tanto válvulas y toberas como los proyectores de iluminación.

Se fabricarán PVC de alta presión para evitar porosidades y puntos débiles, con el fin de evitar la corrosión, y su diseño se ajustará a un equilibrado reparto de caudales y minimización de pérdidas de carga. Instalación enterrada. Incluso alta resistencia a los productos químicos.

### Grupo electrobomba de impulsión

Bombas auto-aspirante de 2850 rpm. a 220VAC. Provista de cesto filtrante.

#### Aspiración

La aspiración del grupo de bombeo se realiza por el fondo de arqueta de aspiración situada en el interior del rebose de la fuente, esta arqueta deberá tener reja, para filtrado de gruesos, incluso pre-filtro a la aspiración de la bomba.

### Llenado, vaciado y rebosadero

Para el llenado del estanque se instalarán tuberías hasta el mismo, provistas de un Regulador de Nivel con flotador. Además, se dotará a la fuente de un sistema de relleno automático, Regulador de Nivel instalado en el seno del vaso con flotador incorporado. El desagüe se efectuará asimismo mediante tuberías que enlazarán el estanque con la arqueta de desagüe a suministrar por el constructor de la obra civil. Rebosadero de bronce mecanizado de 2" de conexión con rejilla de grueso, conectado libre de paso a arqueta de desagüe.

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### Iluminación

La totalidad de los proyectores de iluminación serán del tipo hermético y previsto para el anclaje sobre el fondo ó paramento del estanque. Se construirán íntegramente en Acero Inoxidable, dotados de juntas de neopreno y racores pasacables herméticos de latón, para permitir un fácil desmontaje con garantías de mantenimiento de su estanqueidad, de tal manera que las lámparas nunca entrarán en contacto con el agua. Su índice de protección es IP68.

Las lámparas de los focos son del tipo Led de 24 VDC y 22 Vatios de potencia por proyector, con un total de 39 focos led BLANCO 24 VAC 22W.

### Cableado

La instalación sumergida se llevará a cabo por medio de conductores anti-humedad tipo BUPRENO de 0,7/1 KV de secciones adecuadas, por canalizaciones estancas.

### Cuadro de accionamiento

Se dispondrá de un cuadro de mando y protección para alumbrado y fuerza para la fuente que llevará incorporados todos los elementos de control y seguridad necesarios, así como la señalización de todos los circuitos. Se situará en un lugar adecuado de la sala de máquinas.

Los elementos básicos del cuadro PRINCIPAL (según plano) serán los siguientes:

- Limitador de corriente 4x50A. Permanentes + Transitorias
- Interruptor magneto-térmicos tetra-polares 4x50A. de entrada General.
- 1 Ud. Interruptor diferencial 4x40A. SUPERINMUNIZADOS
- 1 Ud. Interruptor Diferencial 1x40A. 30 mA.
- 7 Ud. Interruptor diferencial 2x25A. 30mA. (BOMBAS)
- 7 Ud. Interruptor Térmico 2x16 A. (BOMBAS)
- 7 Ud. Contactor Modular 20 A. II (BOMBAS)
- 7 Ud. Interruptor Diferencial 2x25 A. 30 Ma (FOCOS)
- 7 Ud. Interruptor Térmico 2x16 A. (FOCOS)
- 7 Ud. Contactor Modular 12 A. II
- 2 Ud. Reloj Astronómico Astro Nova City de Orbis, sobre carril.
- 2 Ud. Reloj con reserva horaria de 72 h. sobre carril
- 7 Ud. Piloto Verde "marcha"
- 7 Ud. Piloto Rojo "avería"
- Carriles Modulares, Chapa de montaje en Galvanizado y Envolverte Metálico.

Cableado completo de armarios y Fichas de conexión para salidas de corriente.

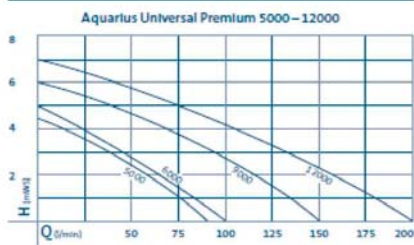
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

**Propiedades del producto de un vistazo**

- Funcionamiento muy silencioso
- Regulación sencilla del caudal
- Protección térmica integrada
- Instalación en húmedo y en seco
- Ahorro energético, gracias a su bajo consumo
- Resistente a heladas hasta - 20 °C

- Acabado de alta calidad en acero inoxidable
- Aspiración incluso con bajo nivel de agua
- Pie de apoyo retirable para el montaje en muy poco espacio



Aquarius Universal Premium	5000	6000	9000	12000
Dimensiones (L x An x Al) [mm]	315 x 140 x 130	337 x 161 x 158		
Tensión nominal [V/Hz]	220-240 V / 50 Hz			
Consumo de potencia [W]	85	110	195	270
Longitud del cable de corriente [m]	10			
Peso neto [kg]	3,40	3,50	5,40	5,45
Litros por hora, máx. [l/min]	83	100	150	200
Litros por hora, máx. [l/h]	5000	6000	9000	12000
Metros de columna de agua, máx. [m]	4,50	5,00	6,00	7,00
Conexión en lado presión [pulgadas]	1		1½	
Conexión en lado aspiración [pulgadas]		1½		
Conexión para mangueras [pulgadas]		¾, 1, 1½, 1½		
Superficie de influencia de filtro [cm²]	200		223	
Regulable electrónicamente	Sí			
N.º de pedido	56617	56637	56876	56879



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

La dinámica imagen borbotante que generan las boquillas agua-nieve, son el acompañamiento ideal para la alimentación de arroyos, instalaciones de fuentes escalonadas o instalaciones de surtidores con un depósito de agua ubicado a mayor profundidad.

La elevada mezcla de aire permite alcanzar un efecto de gran volumen con una cantidad de agua proporcionalmente reducida. El consumo de agua de estas boquillas es realmente escaso. El chorro de espuma ofrece un aspecto muy suave y crea un fuerte contraste con todo lo que lo rodea.

A diferencia de la cascada y el geiser, las boquillas agua-nieve trabajan independientemente del nivel del agua, de tal manera que las variaciones del nivel del agua no influyen sobre los chorros espumosos.

**Propiedades del producto de un vistazo**

- Figuras de agua vivas, de fuertes contrastes
- Efecto espuma
- Funcionamiento permanente libre de fallos
- Enriquecedora de oxígeno
- Gran resistencia al viento
- Independiente del nivel del agua



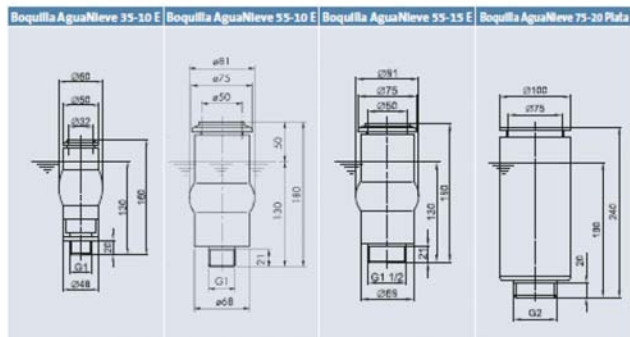
	Agua dulce	Agua (serosa)	Agua salada	220-240 V	400 V	110-120 V	50 Hz	60 Hz	12 V CA	24 V CC	DMX	DMX/ELM	Plug and Spray
AguaNieve 35-10 E / 55-10 E / 55-15 E	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Boquilla AguaNieve 75-20 Plata	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

Accesorios (deben pedirse por separado)	N.º de pedido	Accesorios (deben pedirse por separado)	N.º de pedido
Rótula 10 Plata (ver página 244)	51015	Adaptador G 10/NPT 10 (ver página 244)	51026
Rótula 15 Plata (ver página 244)	51016	Adaptador G 15/NPT 15 (ver página 244)	51027
Rótula 20 Plata (ver página 244)	51017	Adaptador G 20/NPT 20 (ver página 244)	51028
Manguito 10 Plata (ver página 244)	51018	Pieza reductora 15 x10 (ver página 245)	51032
Manguito 15 Plata (ver página 244)	51019	Pieza reductora 20 x15 (ver página 245)	51030
Manguito 20 Plata (ver página 244)	51020	Articulación esférica orientable 10 (ver página 245)	51165



		Boquilla AguaNieve 35-10 E		Boquilla AguaNieve 55-10 E		Boquilla AguaNieve 55-15 E		Boquilla AguaNieve 75-20 Plata	
Dimensiones (Ø x A) [mm]		60 x 160		81 x 180		81 x 180		100 x 240	
Altura del surtidor		DWB	DOB	DWB	DOB	DWB	DOB	DWB	DOB
		l/min	bar	l/min	bar	l/min	bar	l/min	bar
0,25	[m]	47	0,10	60	0,11				
0,50	[m]	55	0,14	84	0,21	125	0,11		
0,75	[m]	71	0,22	108	0,32	151	0,15		
1,00	[m]	80	0,28	122	0,40	176	0,19	328	0,20
1,25	[m]	89	0,34	134	0,49	198	0,24	367	0,24
1,50	[m]	97	0,40	145	0,58	217	0,28	401	0,29
1,75	[m]	104	0,46	156	0,66	235	0,33	433	0,34
2,00	[m]	111	0,52	166	0,75	252	0,38	463	0,39
2,50	[m]	123	0,65	184	0,92	282	0,48	518	0,49
3,00	[m]			200	1,09	310	0,58	567	0,58
3,50	[m]			216	1,27	335	0,67	612	0,68
4,00	[m]					359	0,77	655	0,78
4,50	[m]					381	0,87	695	0,87
5,00	[m]					402	0,97	733	0,97
6,00	[m]					441	1,16	803	1,17
7,00	[m]					477	1,36	868	1,33
8,00	[m]							928	1,56
9,00	[m]							965	1,75
10,00	[m]							1039	1,95
Material		Acero inoxidable 1.4301 (AISI 304)		Acero inoxidable 1.4571 (AISI 316Ti) / latón		Latón de doble revestimiento			
Peso	[kg]	0,5		1,2		1,4		4,3	
N.º de pedido		50984		50986		50987		50768	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

## **ANEXO 7. INFORME APEOS ARBOLADO INTERIOR DEL PARQUE**

## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (300322-1)

1. FECHA: 30/03/2022

2. SITUACIÓN: Parque M<sup>ra</sup> Cristina ZONA: Av. Blas Infante - Capitán Ontañón

3. ESPECIE: *Ulmur minor*

4. P.C. (cm.) 135 ALTURA (m): 7 ALCORQUE (m): -

5. LATITUD DE ACERADO: X

6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol enfermo con gran porcentaje de la copa seca, necrosis severa a lo largo del fuste, podredumbre y numerosas oquedades en tronco. Foco importante de patógenos.

8. OBSERVACIONES: El ejemplar presenta riesgo de derrumbe y caída de ramas. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Además en caso de fallo podría afectar a los peatones y al tráfico rodado de la Av. Blas Infante. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.

9. FOTOGRAFÍAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715

[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)

# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Cliente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 30/03/2022 Hora: 12:00  
 Dirección/localización árbol: Parque María Cristina ID. Árbol: 300322-1 Hoja     de      
 Especie de árbol: Ulmus minor Diámetro nominal: 4 Altura: 7 Proyección copa diám.: 4  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas:    

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Acceso / Cerramiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	No	No
2	Acerado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
3	Calzada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	No	No
4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción Podredumbre y cavidades

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR 40 % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perimetro  
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido 20 % Perimetro Profundidad 15cm Conicidad atípica   
 Inclinación llegra ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída del ejemplar

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perimetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad												Categorización del riesgo (Matriz 2)				
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)					Consecuencias			
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable		Insignificante	Menor	Significativa	Severo
1	Tronco	Caída del ejemplar por podredumbre	5	5	5		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Medio
			5	5	5		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
			5				<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
2	Parte aérea	Copa descompensada; Ramas secas	4	6	4		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

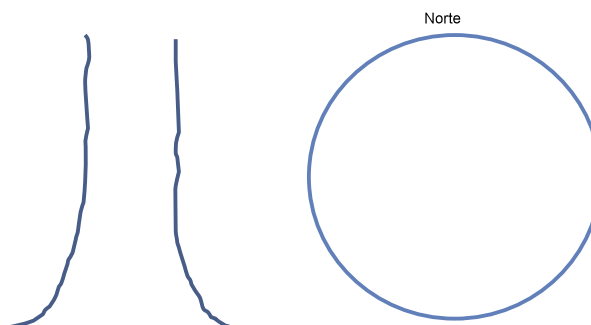
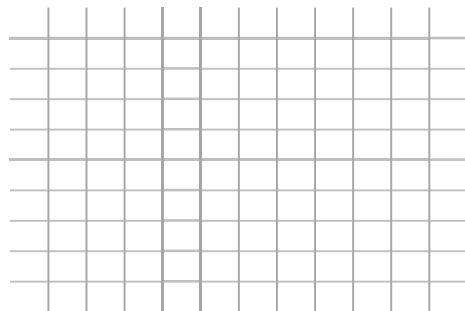
Matriz 1. Matriz de probabilidades

Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Inminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Árbol enfermo con gran porcentaje de la copa seca y con podredumbre y cavidades.



Propuestas y/o consejos Apeo inminente del ejemplar

Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Prioridad de trabajo: 1  2  3  4

Valoración de riesgo residual: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos: Final  Preliminar 
 Necesita asesoramiento avanzado:  No  Si

Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna  Visibilidad  Accesos  Trepadoras  Cuello de raíz enterrado

Descripción: \_\_\_\_\_





## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (300322-2)

1. FECHA: 30/03/2022

2. SITUACIÓN: Parque M<sup>a</sup> Cristina ZONA: Av. Blas Infante - Capitán Ontañón

3. ESPECIE: *Robinia pseudoacacia*

4. P.C. (cm.) 135 ALTURA (m): 7 ALCORQUE (m): -

5. LATITUD DE  
ACERADO: X

6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol enfermo con gran porcentaje de la copa seca y podredumbre y oquedades en tronco debido entre otras cosas a los numerosos desmoches necesarios a lo largo del tiempo. Esto supone un foco potencial para la entrada de patógenos.

8. OBSERVACIONES: El ejemplar presenta riesgo de derrumbe y caída de ramas. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Además en caso de fallo podría afectar a los peatones y al tráfico rodado de la Av. Blas Infante. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.

9. FOTOGRAFÍAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715

[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)



# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Cliente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 30/03/2022 Hora: 12:00  
 Dirección/localización árbol: Parque María Cristina ID. Árbol: 300322-2 Hoja     de      
 Especie de árbol: Robinia Pseudoacacia Diámetro nominal: 4 Altura: 7 Proyección copa diám.: 4  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas:    

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Cerramiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	No	No
2	Acerado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
3	Calzada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	No	No
4	Banco / Aseos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	No	No

## Factores de la Zona

**Historial de fallos:**     **Topografía:** Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
**Cambios en la zona:** Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
**Condiciones suelo:** Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción      
**Dirección de los vientos dominantes:** Este **Climatología:** Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción    

## Salud del árbol y perfil de la especie

**Vigor:** Bajo  Normal  Alto  **Follaje:** Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
**Plagas y enfermedades:**     **Abiotico:**      
**Perfil de fallos por especie:** Ramas  Tronco  Raíces  Descripción Podredumbre y cavidades

## Factores de carga

**Exposición al viento:** Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  **Tamaño relativo de copa:** Pequeño  Medio  Grande   
**Densidad copa:** Escasa  Normal  Densa  **Ramas interiores:** Poca  Normal  Densa  **Trepadora/Muérdago/Musgo:**      
**Cambios recientes o previstos en los factores de carga:**    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

**-- Copa y Ramas --**

Copa desequilibrada  LCR 30 % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perimetro  
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:** Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Crecimiento de respuesta      
 Cortes a ras  Otros      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas

**Cargas adicionales:** Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
**Probabilidad de fallos:** Improbable  Posible  Probable  Inminente

**-- Tronco --**

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido     % Perimetro Profundidad     Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída del ejemplar

**Cargas adicionales:** Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
**Probabilidad de fallos:** Improbable  Posible  Probable  Inminente

**-- Raíces y cuello radicular --**

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perimetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

**Cargas adicionales:** Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
**Probabilidad de fallos:** Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad												Categorización del riesgo (Matriz 2)				
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)					Consecuencias			
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable		Insignificante	Menor	Significativa	Severo
1	Tronco	Caída del ejemplar por podredumbre	5	5	5		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alto				
			5	5	5		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
			5				<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
2	Parte aérea	Copa descompensada; Ramas secas	4	6	4		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto				
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					

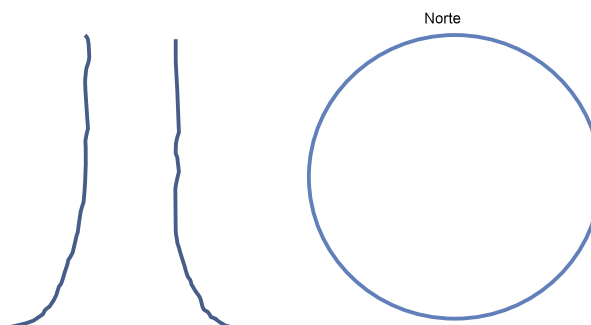
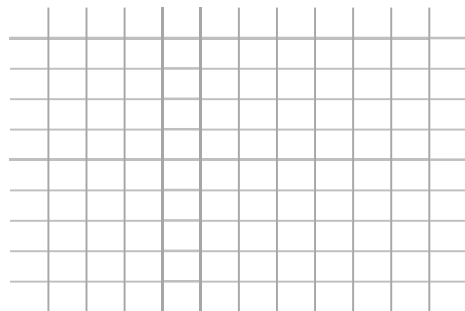
Matriz 1. Matriz de probabilidades

Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Inminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Árbol enfermo con gran porcentaje de la copa seca y con podredumbre.



Propuestas y/o consejos Apeo inminente del ejemplar

Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Prioridad de trabajo: 1  2  3  4

Valoración de riesgo residual: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos: Final  Preliminar 
 Necesita asesoramiento avanzado:  No  Si

Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna  Visibilidad  Accesos  Trepadoras  Cuello de raíz enterrado

Descripción: \_\_\_\_\_



## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (300322-3)

1. FECHA: 30/03/2022

2. SITUACIÓN: Parque M<sup>a</sup> Cristina ZONA: Av. Blas Infante - Capitán Ontañón

3. ESPECIE: *Ulmus minor*

4. P.C. (cm.) 130 ALTURA (m): 9 ALCORQUE (m): -

5. LATITUD DE ACERADO: X

6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol enfermo con gran porcentaje de la copa seca y podredumbre en tronco. Además la copa presenta inclinación moderada en su totalidad, acentuándose aún más el riesgo de rotura por su exposición a los vientos de levante.

8. OBSERVACIONES: El ejemplar presenta riesgo de derrumbe y caída de ramas/copa. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Además en caso de fallo podría afectar a los peatones y al tráfico rodado de la Av. Blas Infante. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.

9. FOTOGRAFÍAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715

[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)

# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Cliente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 30/03/2022 Hora: 12:00  
 Dirección/localización árbol: Parque María Cristina ID. Árbol: 300322-3 Hoja     de      
 Especie de árbol: Ulmur minor Diámetro nominal: 6 Altura: 9 Proyección copa diám.: 6  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas:    

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Cerramiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	No	No
2	Acerado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
3	Calzada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	No	No
4	Mobiliario (Noria)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción:      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción:    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción: Podredumbre e inclinación de copa

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR 50 % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perimetro  
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas e inclinación de la copa

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/perdida  Color /textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido     % Perimetro Profundidad     Conicidad atípica   
 Inclinación Moderada = Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída del ejemplar

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perimetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad																Categorización del riesgo (Matriz 2)
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)				Consecuencias				
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable	Insignificante	Menor	Significativa	Severo	
1	Tronco	Caída del ejemplar por podredumbre	5	5	5		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Medio
			5	5	5		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
			5				<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
2	Parte aérea	Copa descompensada; Ramas secas	4	6	4		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Matriz 1. Matriz de probabilidades

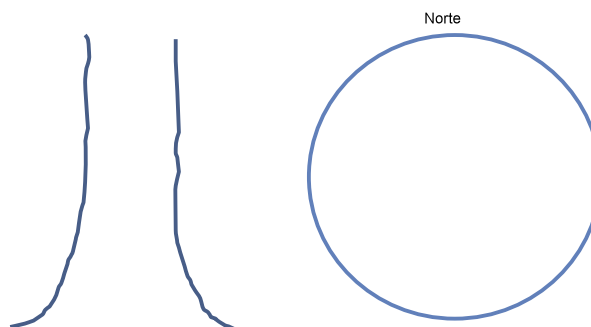
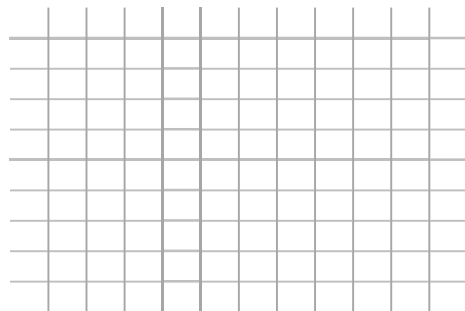
Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Inminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Árbol enfermo con gran porcentaje de la copa seca y con podredumbre. Inclinación y exposición a los vientos de levante

Propuestas y/o consejos Apeo inminente del ejemplar



Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Prioridad de trabajo: 1  2  3  4

Valoración de riesgo residual: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos: Final  Preliminar 
 Necesita asesoramiento avanzado: No  Si 
 Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna  Visibilidad  Accesos  Trepadoras  Cuello de raíz enterrado  Descripción: \_\_\_\_\_





## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (310322)

1. FECHA: 31/03/2022

2. SITUACIÓN: Parque M<sup>ra</sup> Cristina ZONA: Av. Blas Infante

3. ESPECIE: *Robinia pseudoacacia*

4. P.C. (cm.) 145 ALTURA (m): 6 ALCORQUE (m): -

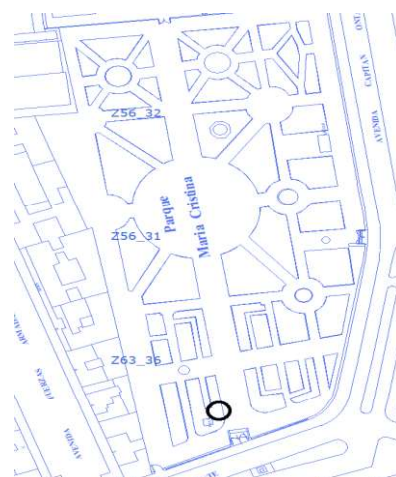
5. LATITUD DE  
ACERADO:

6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol enfermo con gran porcentaje de la copa seca y podredumbre en tronco debido entre otras cosas a los numerosos desmoches necesarios a lo largo del tiempo. Presenta además ligera inclinación y signos de plagas.

8. OBSERVACIONES: El ejemplar presenta riesgo de caída de ramas. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el acceso principal del parque más concurrido de la ciudad. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.

### LOCALIZACIÓN



9. FOTOGRAFÍAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715

[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)



# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 31/03/2022 Hora: 11:30  
 Dirección/localización árbol: Parque María Cristina ID. Árbol: 310322 Hoja     de      
 Especie de árbol: Robinia Pseudoacacia Diámetro nominal: 4 Altura: 6 Proyección copa diám.: 4  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas:    

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Acceso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	No	No
2	Caseta transformador eléctrico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	No	No
3	Banco	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	No	No
4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción Podredumbre

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo: Trepadora  
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

**-- Copa y Ramas --**

Copa desequilibrada  LCR 40 % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perimetro  
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas e inclinación de la copa

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

**-- Tronco --**

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido     % Perimetro Profundidad     Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída del ejemplar

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

**-- Raíces y cuello radicular --**

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perimetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad												Categorización del riesgo (Matriz 2)				
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)					Consecuencias			
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable		Insignificante	Menor	Significativa	Severo
1	Tronco	Caída del ejemplar por podredumbre	5	5	5		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Alto
			5	5	5		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
			5				<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
2	Parte aérea	Copa descompensada; Ramas secas	4	6	4		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

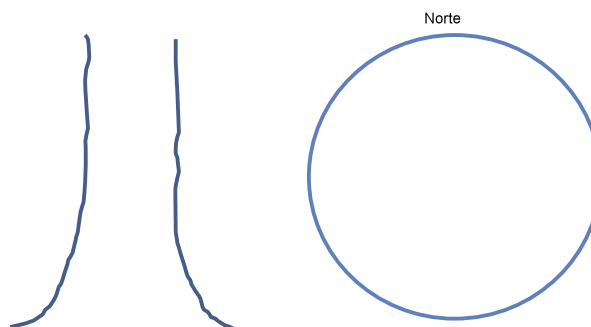
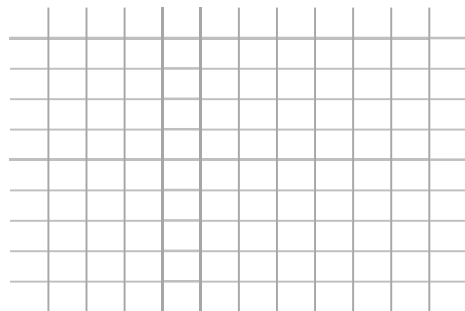
Matriz 1. Matriz de probabilidades

Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Inminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Árbol enfermo con gran porcentaje de la copa seca y con podredumbre



Propuestas y/o consejos Apeo inminente del ejemplar

Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Prioridad de trabajo: 1  2  3  4

Valoración de riesgo residual: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos: Final  Preliminar 
 Necesita asesoramiento avanzado:  No  Si

Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna  Visibilidad  Accesos  Trepadoras  Cuello de raíz enterrado

Descripción: \_\_\_\_\_





# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Cliente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 17/05/2022 Hora: 14:15  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 170522-3 Hoja     de      
 Especie de árbol: Yucca elephantipes (4ud.) Diámetro nominal: 85 Altura: 4 Proyección copa diám.: 2  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Acceso peatonal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	No	No
2	Cerramiento/Acerado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	No	No
3							
4							

## Factores de la Zona

**Historial de fallos:**     **Topografía:** Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
**Cambios en la zona:** Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
**Condiciones suelo:** Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción:      
**Dirección de los vientos dominantes:** Este **Climatología:** Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción:    

## Salud del árbol y perfil de la especie

**Vigor:** Bajo  Normal  Alto  **Follaje:** Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
**Plagas y enfermedades:**     **Abiotico:**      
**Perfil de fallos por especie:** Ramas  Tronco  Raíces  Descripción: Oquedad en base del tronco

## Factores de carga

**Exposición al viento:** Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  **Tamaño relativo de copa:** Pequeño  Medio  Grande   
**Densidad copa:** Escasa  Normal  Densa  **Ramas interiores:** Poca  Normal  Densa  **Trepadora/Muérdago/Musgo:**      
**Cambios recientes o previstos en los factores de carga:**    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

-- Copa y Ramas --			
Copa desequilibrada <input type="checkbox"/>	LCR <u>   </u> % (Porcentaje copa viva)	Grietas <input checked="" type="checkbox"/>	Daños por rayos <input type="checkbox"/>
Ramas/ramillas muertas: <input checked="" type="checkbox"/>	<u>   </u> % sobre total	Diámetro máximo <u>   </u>	Codominancia <input type="checkbox"/>
Ramas rotas/colgantes: <u>   </u>	Número <u>   </u>	Diámetro máximo <u>   </u>	Uniones débiles <input type="checkbox"/>
Ramas sobre extendidas: <input type="checkbox"/>			Cavidades/nidos <u>   </u> % Perimetro
<b>Historial de Poda:</b>			Fallos previos de ramas <input type="checkbox"/>
Limpieza <input type="checkbox"/>	Aclareo <input type="checkbox"/>	Refaldado <input type="checkbox"/>	Corteza muerta/pérdida <input checked="" type="checkbox"/>
Reducción <input checked="" type="checkbox"/>	Desmoche <input type="checkbox"/>	Cola de León <input type="checkbox"/>	Cáncer/agallas/nudos <input type="checkbox"/>
Cortes a ras <input type="checkbox"/>	Otros <u>   </u>		Albura dañada/descompuesta <input type="checkbox"/>
Principal (es) preocupación (es): <u>Caída de brazos principales con púas.</u>		Cuerpos fructíferos <input type="checkbox"/>	
		Duramen descompuesto <input type="checkbox"/>	
		Crecimiento de respuesta <u>   </u>	
<b>Cargas adicionales:</b>	Ninguna <input type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Significativa <input checked="" type="checkbox"/>	Púas afiladas <input type="checkbox"/>	
<b>Probabilidad de fallos:</b>	Improbable <input type="checkbox"/> Posible <input type="checkbox"/> Probable <input checked="" type="checkbox"/> Inminente <input type="checkbox"/>		

-- Tronco --		-- Raíces y cuello radicular --	
Corteza muerta/pérdida <input checked="" type="checkbox"/>	Color /textura anormal de corteza <input type="checkbox"/>	Cuello enterrado/no visible <input type="checkbox"/>	Profundidad <u>   </u>
Troncos codominantes <input type="checkbox"/>	Corteza incluida <input type="checkbox"/>	Muerta <input type="checkbox"/>	Degradado <input type="checkbox"/>
Albura dañada/descompuesta <input type="checkbox"/>	Cáncer/agalla/nudos <input type="checkbox"/>	Hongos/setas <input type="checkbox"/>	Exudaciones <input type="checkbox"/>
Daños por rayo <input type="checkbox"/>	Duramen descompuesto <input type="checkbox"/>	Cavidades <input type="checkbox"/>	% Perimetro <u>   </u>
Cavidad/nido <u>10</u> % Perimetro	Profundidad <u>15</u>	Grietas <input type="checkbox"/>	Profundidad de la cavidad <u>   </u>
Inclinación <u>   </u> °	Corregida? <input type="checkbox"/>	Cortes/raíces dañadas <input type="checkbox"/>	Distancia al tronco <u>   </u>
Espesor de la pared residual (t) <u>   </u>	t/R <u>   </u> %	Levantamiento del plato radicular <input type="checkbox"/>	Debilidad de suelo <input type="checkbox"/>
Crecimiento de respuesta <u>   </u>		Crecimiento de respuesta <u>   </u>	
Principal (es) preocupación (es): <u>Oquedad en base</u>		Principal (es) preocupación (es): <u>   </u>	
<b>Cargas adicionales:</b>	Ninguna <input type="checkbox"/> Menor <input checked="" type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Significativa <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Cargas adicionales:</b>	Ninguna <input type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Significativa <input type="checkbox"/>
<b>Probabilidad de fallos</b>	Improbable <input type="checkbox"/> Posible <input checked="" type="checkbox"/> Probable <input type="checkbox"/> Inminente <input type="checkbox"/>	<b>Probabilidad de fallos</b>	Improbable <input type="checkbox"/> Posible <input type="checkbox"/> Probable <input type="checkbox"/> Inminente <input type="checkbox"/>





**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad												Consecuencias				Categorización del riesgo (Matriz 2)
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)				Insignificante	Menor	Significativa	Severo	
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable					
1	Aerea	Brazos con hojas punzantes	2	2	2		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy alto
			2	2	2		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
			2				<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
2	Tronco bajo	Oquedad en base	2	2	2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Matriz 1. Matriz de probabilidades

Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Inminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Quedad la base. Daños en pavimento.  
Posible caída de brazos con púas.

Propuestas y/o consejos Apeo de los 4 ejemplares (2 unidos a cada lado del acceso principal)

Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol    Bajo     Moderado     Alto     Extremo     Prioridad de trabajo    1     2     3     4

Valoración de riesgo residual    Bajo     Moderado     Alto     Extremo

Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos:    Final     Preliminar     Necesita asesoramiento avanzado:    No     Si

Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna     Visibilidad     Accesos     Trepadoras     Cuello de raíz enterrado    Descripción \_\_\_\_\_



## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (160522)

1. FECHA: 16/05/2022

2. SITUACIÓN: Interior parque ZONA: Parque María Cristina (Centro)

3. ESPECIE: *Platanus X hybrida*

4. P.C. (cm.) 130 ALTURA (m): 16 ALCORQUE (m): -

5. LATITUD DE ACERADO:

6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol débil con parte de la copa seca y podredumbre en tronco. Presenta además numerosas heridas mecánicas y ligera inclinación.

8. OBSERVACIONES: El ejemplar presenta riesgo de caída de ramas. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.

9. FOTOGRAFIAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715

[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)



# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Cliente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 16/05/2022 Hora: 13:00  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 160522 Hoja     de      
 Especie de árbol: Platanus X hybrida Diámetro nominal: 130 Altura: 16 Proyección copa diám.: 10  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2	Cerramiento/Acerado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	No	No
3	Calzada	<input checked="" type="checkbox"/>			4	No	No
4							

## Factores de la Zona

**Historial de fallos:**     **Topografía:** Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
**Cambios en la zona:** Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
**Condiciones suelo:** Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción:      
**Dirección de los vientos dominantes:** Este **Climatología:** Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción:    

## Salud del árbol y perfil de la especie

**Vigor:** Bajo  Normal  Alto  **Follaje:** Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
**Plagas y enfermedades:**     **Abiotico:**      
**Perfil de fallos por especie:** Ramas  Tronco  Raíces  Descripción: Podredumbre en tronco

## Factores de carga

**Exposición al viento:** Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  **Tamaño relativo de copa:** Pequeño  Medio  Grande   
**Densidad copa:** Escasa  Normal  Densa  **Ramas interiores:** Poca  Normal  Densa  **Trepadora/Muérdago/Musgo:**      
**Cambios recientes o previstos en los factores de carga:**    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR     % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro      
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas

**Cargas adicionales:** Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
**Probabilidad de fallos:** Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/perdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido     % Perímetro     Profundidad     Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

**Cargas adicionales:** Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
**Probabilidad de fallos:** Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perímetro     Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

**Cargas adicionales:** Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
**Probabilidad de fallos:** Improbable  Posible  Probable  Inminente





## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (160522-2)

1. FECHA: 16/05/2022

2. SITUACIÓN: Interior parque ZONA: Parque María Cristina (Centro)

3. ESPECIE: *Platanus X hybrida*

4. P.C. (cm.) 125 ALTURA (m): 15 ALCORQUE (m): -

5. LATITUD DE ACERADO:

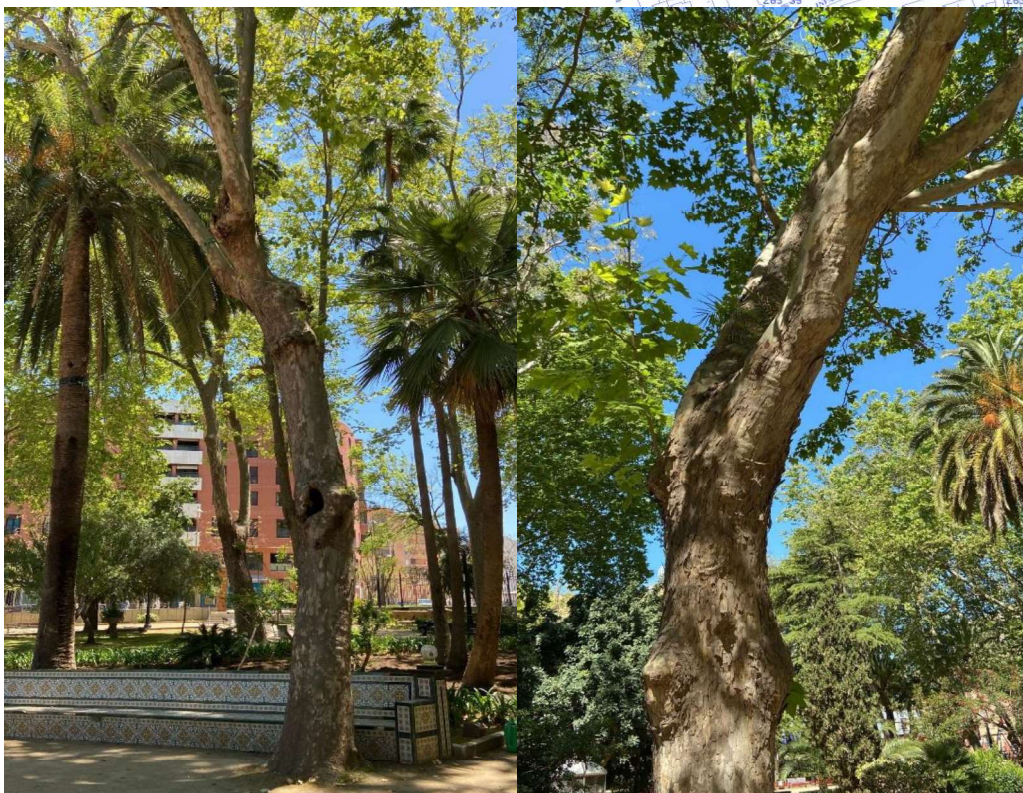
6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol enfermo con gran porcentaje de la copa seca y podredumbre en tronco. Presenta además numerosas heridas mecánicas, oquedades, inclinación moderada y descompensación de copa.

8. OBSERVACIONES:

El ejemplar presenta riesgo de caída de ramas. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.

9. FOTOGRAFÍAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715

[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)



# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 16/05/2022 Hora: 13:30  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 160522-2 Hoja     de      
 Especie de árbol: Platanus X hybrida Diámetro nominal: 125 Altura: 15 Proyección copa diám.: 10  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2							
3							
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción:      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción:    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Ninguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción: Oquedades y podredumbre

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR     % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro      
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido     % Perímetro     Profundidad     Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perímetro     Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente





**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad																Categorización del riesgo (Matriz 2)
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)				Consecuencias				
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable	Insignificante	Menor	Significativa	Severo	
1	Aerea	Ramas secas	6	6	6		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Alto
			6	6	6		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					
			6				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
2	Tronco	Heridas y podredumbre	6	6	6		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Med. alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					

Matriz 1. Matriz de probabilidades

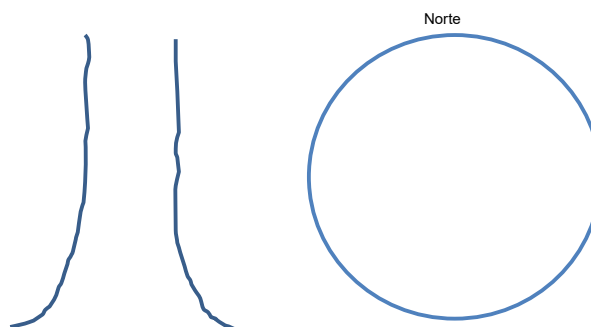
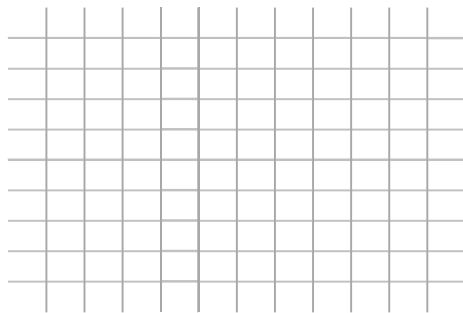
Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Imminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Árbol débil con podredumbre y heridas  
Inclinación moderada y copa descompensada

Propuestas y/o consejos Apeo del ejemplar



Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol    Bajo     Moderado     Alto     Extremo     Prioridad de trabajo    1     2     3     4

Valoración de riesgo residual    Bajo     Moderado     Alto     Extremo     Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos:    Final     Preliminar     Necesita asesoramiento avanzado:    No     Si     Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Limitaciones de la Inspección:     Ninguna     Visibilidad     Accesos     Trepadoras     Cuello de raíz enterrado    Descripción: \_\_\_\_\_



## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (170522)

1. FECHA: 17/05/2022

2. SITUACIÓN: Interior parque ZONA: Parque María Cristina (Centro)

3. ESPECIE: *Fraxinus angustifolia*

4. P.C. (cm.) 120 ALTURA (m): 18 ALCORQUE (m): -

5. LATITUD DE  
ACERADO:

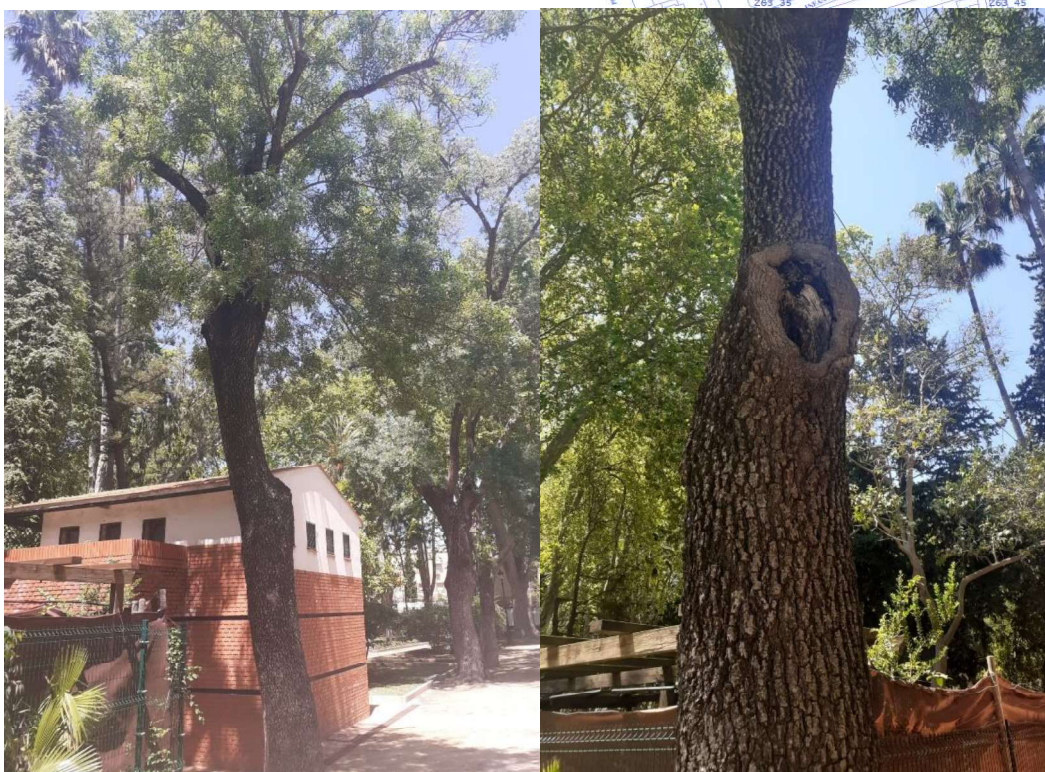
6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol débil con gran porcentaje de la copa seca y podredumbre en tronco. Presenta oquedades, inclinación ligera y descompensación de copa.

8. OBSERVACIONES: Ubicado junto al aseo, el ejemplar presenta riesgo de caída de ramas. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.



9. FOTOGRAFÍAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715  
[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)



# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Cliente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 17/05/2022 Hora: 13:25  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 170522 Hoja     de      
 Especie de árbol: Fraxinus angustifolia Diámetro nominal: 120 Altura: 18 Proyección copa diám.: 10  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2	Cerramiento/Acerado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	No	No
3	Calzada	<input checked="" type="checkbox"/>			4	No	No
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción:      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción:    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Ninguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción: Podredumbre en tronco

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR     % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro      
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido 20 % Perímetro Profundidad 15 Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Plagas y enfermedades

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perímetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad												Categorización del riesgo (Matriz 2)				
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)					Consecuencias			
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable		Insignificante	Menor	Significativa	Severo
1	Aerea	Ramas secas	10	10	10		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Med. alto
			10	10	10		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			10				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Tronco	Oquedad	8	8	8		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Med. alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Matriz 1. Matriz de probabilidades

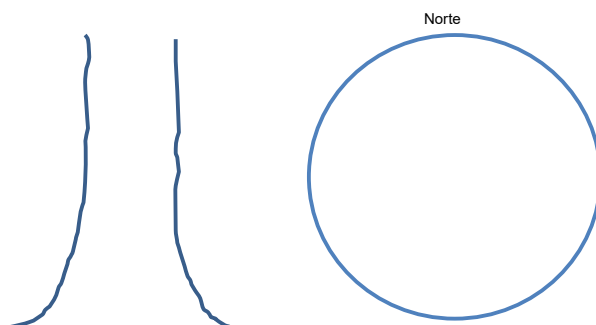
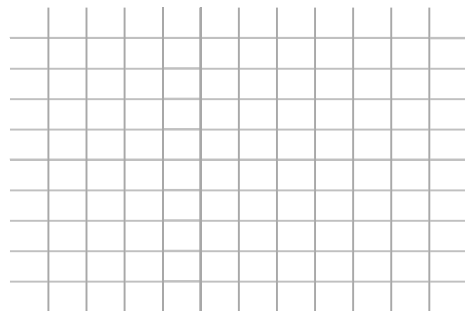
Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Inminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Árbol débil con oquedad importante en tronco y algunas ramas principales secas

Propuestas y/o consejos Apeo del ejemplar



Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Prioridad de trabajo: 1  2  3  4

Valoración de riesgo residual: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos: Final  Preliminar 
 Necesita asesoramiento avanzado: No  Si 
 Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna  Visibilidad  Accesos  Trepadoras  Cuello de raíz enterrado  Descripción: \_\_\_\_\_



## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (170522-2)

1. FECHA: 17/05/2022

2. SITUACIÓN: Interior parque ZONA: Parque María Cristina (Centro)

3. ESPECIE: *Fraxinus angustifolia*

4. P.C. (cm.) 130 ALTURA (m): 16 ALCORQUE (m): -

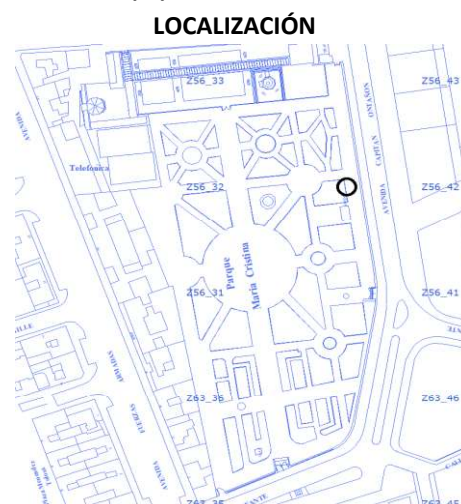
5. LATITUD DE  
ACERADO:

6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol débil con gran porcentaje de la copa seca y podredumbre en tronco. Presenta oquedad importante en la base del tronco y descompensación de copa.

8. OBSERVACIONES: Ubicado junto al aseo, el ejemplar presenta riesgo de caída de ramas. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.

9. FOTOGRAFIAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715  
[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)

# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 17/05/2022 Hora: 13:50  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 170522-2 Hoja     de      
 Especie de árbol: Fraxinus angustifolia Diámetro nominal: 130 Altura: 16 Proyección copa diám.: 9  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2	Cerramiento/Acerado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	No	No
3	Calzada	<input checked="" type="checkbox"/>			4	No	No
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción:      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción:    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Ninguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción: Oquedad en base del tronco

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR     % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro      
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido 30 % Perímetro Profundidad 20 Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Plagas y enfermedades por entrada de patógenos  
 Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perímetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):      
 Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad												Categorización del riesgo (Matriz 2)				
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)					Consecuencias			
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable		Insignificante	Menor	Significativa	Severo
1	Aerea	Ramas secas	9	9	9		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Med. alto
			9	9	9		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			9				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Tronco bajo	Oquedad en base	8	8	8		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Med. alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Matriz 1. Matriz de probabilidades

Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Imminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Quedad importante en la base

Propuestas y/o consejos Apeo del ejemplar

Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol    Bajo     Moderado     Alto     Extremo     Prioridad de trabajo    1     2     3     4

Valoración de riesgo residual    Bajo     Moderado     Alto     Extremo     Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos:    Final     Preliminar     Necesita asesoramiento avanzado:    No     Si     Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Limitaciones de la Inspección:     Ninguna     Visibilidad     Accesos     Trepadoras     Cuello de raíz enterrado    Descripción \_\_\_\_\_



## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (180522)

1. FECHA: 18/05/2022

2. SITUACIÓN: Parterre parque ZONA: Parque María Cristina (Centro)

3. ESPECIE: *Eucalyptus camaldulensis*

4. P.C. (cm.) 150 ALTURA (m): 20 ALCORQUE (m): -

5. LATITUD DE ACERADO:

6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol débil con ramas de gran tamaño y algunas parcialmente secas.

8. OBSERVACIONES: El ejemplar ya presenta anteriormente un historial de caída de ramas. Por su gran altura y su exposición parcial a los vientos de levante supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Por ello se propone el apeo y retirada del mismo.

9. FOTOGRAFÍAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715

[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)



# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 18/05/2022 Hora: 10:00  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 180522 Hoja     de      
 Especie de árbol: Eucalyptus camaldulensis Diámetro nominal: 150 Altura: 20 Proyección copa diám.: 14  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2						No	No
3							
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos: Caida de ramas Topografía: Plano  Pte.  % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces  % Descripción:      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción:    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción: Ramas secas

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR     % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:  % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro      
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido     % Perímetro     Profundidad     Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades  % Perímetro     Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad												Categorización del riesgo (Matriz 2)				
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)					Consecuencias			
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable		Insignificante	Menor	Significativa	Severo
1	Aerea	Ramas secas	9	9	9		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alto
			9	9	9		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			9				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Med. alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Matriz 1. Matriz de probabilidades

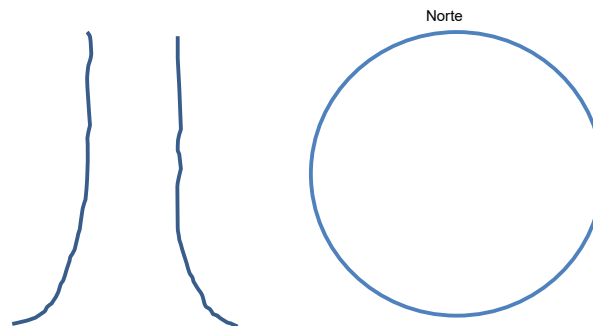
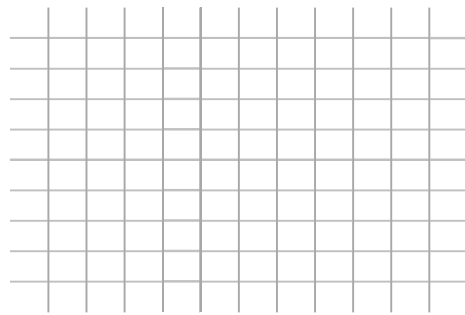
Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Inminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Ramas secas

Propuestas y/o consejos Apeo del ejemplar



Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Prioridad de trabajo: 1  2  3  4

Valoración de riesgo residual: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos: Final  Preliminar 
 Necesita asesoramiento avanzado: No  Si 
 Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna  Visibilidad  Accesos  Trepadoras  Cuello de raíz enterrado  Descripción: \_\_\_\_\_





# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 18/05/2022 Hora: 10:20  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 180522-2 Hoja     de      
 Especie de árbol: Juglans regia Diámetro nominal: 110 Altura: 11 Proyección copa diám.: 14  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2	Caseta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
3							
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción Ramas secas y cavidades

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR     % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro      
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido 20 % Perímetro Profundidad 25 Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):      
 plagas y enfermedades      
 Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perímetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):      
 Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente







## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (180522-3)

1. FECHA: 18/05/2022

2. SITUACIÓN: Parterre parque ZONA: Parque María Cristina (Centro)

3. ESPECIE: *Cupressus sempervirens*

4. P.C. (cm.) 110 ALTURA (m): 10 ALCORQUE (m): -

5. LATITUD DE ACERADO:

6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol enfermo con podredumbre en tronco. Presenta oquedades importantes en la base e inclinación acusada.

8. OBSERVACIONES: El ejemplar presenta riesgo de caída debido la podredumbre y su inclinación. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.

9. FOTOGRAFÍAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715  
[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)



# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 18/05/2022 Hora: 10:45  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 180522-3 Hoja     de      
 Especie de árbol: Cupressus sempervirens Diámetro nominal: 110 Altura: 10 Proyección copa diám.: 8  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2	Banco	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	No	No
3							
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción:      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción:    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción: Ramas secas y cavidades

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR     % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro      
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída de ramas

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/perdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido 15 % Perímetro Profundidad 20 Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Plagas y enfermedades / Rotura  
plagas y enfermedades  
 Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perímetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):      
 Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente





**FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (180522-4)**

**1. FECHA:** 18/05/2022

**2. SITUACIÓN:** Parterre parque **ZONA:** Parque María Cristina (Centro)

**3. ESPECIE:** *Grevillea robusta*

**4. P.C. (cm.)** 90 **ALTURA (m):** 8 **ALCORQUE (m):** -

**5. LATITUD DE ACERADO:**

**6. LESIONES GRAVES:** X

**7. ESTADO GENERAL:** Árbol muy enfermo con podredumbre y copa prácticamente inexistente. El tronco se encuentra cubierto de *Hedera helix*.

**8. OBSERVACIONES:** El ejemplar presenta riesgo de caída debido a su mal estado en general. Supone un peligro para todos los usuarios ya que se encuentra ubicado en el parque más concurrido de la ciudad. Por todo ello se propone el apeo y retirada del mismo.



**9. FOTOGRAFÍAS:**



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715

[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)

# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 18/05/2022 Hora: 11:10  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 180522-4 Hoja     de      
 Especie de árbol: Grevillea robusta Diámetro nominal: 90 Altura: 8 Proyección copa diám.: 8  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2							
3							
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Ninguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción Ramas secas y cavidades

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR 10 % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro      
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido     % Perímetro     Profundidad     Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Plagas y enfermedades / Rotura

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perímetro     Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad																Categorización del riesgo (Matriz 2)
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)				Consecuencias				
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable	Insignificante	Menor	Significativa	Severo	
1	Aerea	Ramas secas	2	2	2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy Alto
			2	2	2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
			2				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Tronco		7	7	7		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Med. alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Matriz 1. Matriz de probabilidades

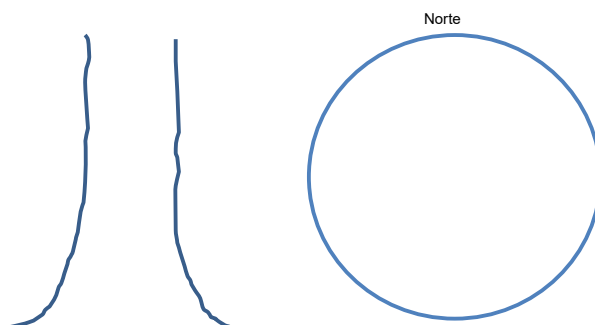
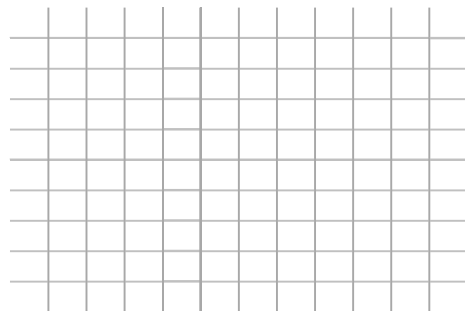
Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Imminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Rotura de copa

Propuestas y/o consejos Apeo inminente del ejemplar



Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Prioridad de trabajo: 1  2  3  4

Valoración de riesgo residual: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos: Final  Preliminar 
 Necesita asesoramiento avanzado:  No  Si

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna  Visibilidad  Accesos  Trepadoras  Cuello de raíz enterrado

Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Descripción: \_\_\_\_\_





## FICHA DE SOLICITUD APEO DE ARBOLADO VIARIO (180522-5)

1. FECHA: 18/05/2022

2. SITUACIÓN: Parterre parque ZONA: Parque María Cristina (Centro)

3. ESPECIE: *Platanus X hybrida* (marra)

4. P.C. (cm.) 90 ALTURA (m): 8 ALCORQUE (m): -

5. LATITUD DE ACERADO:

6. LESIONES GRAVES: X

7. ESTADO GENERAL: Árbol muerto

8. OBSERVACIONES: Se propone el apeo y retirada del mismo



9. FOTOGRAFÍAS:



Calle Alfonso XI nº 6  
11201 Algeciras (Cádiz)  
Teléfono: 956 672 715  
[parquesyjardines2@algeciras.es](mailto:parquesyjardines2@algeciras.es)



# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 18/05/2022 Hora: 12:00  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 180522-5 Hoja     de      
 Especie de árbol: Platanus X hybrida Diámetro nominal: 90 Altura: 8 Proyección copa diám.: 1  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2							
3							
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte. 2 % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces  % Descripción      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción Árbol muerto

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR 0 % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:  % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro  
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída o rotura

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido 10 % Perímetro Profundidad 2cm Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Caída o rotura

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades  % Perímetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad																Categorización del riesgo (Matriz 2)
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)				Consecuencias				
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable	Insignificante	Menor	Significativa	Severo	
1	Copa		1	1	1		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy alto
			1	1	1		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
			1				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Tronco		2	2	2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Med. alto
			2	2	2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
			2				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Matriz 1. Matriz de probabilidades

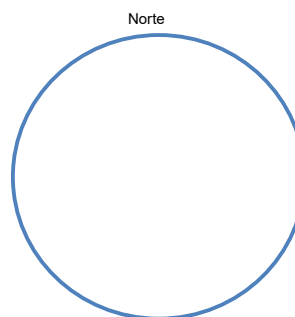
Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Imminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Árbol muerto

Propuestas y/o consejos Apeo inminente de la marra



Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol    Bajo     Moderado     Alto     Extremo     Prioridad de trabajo    1     2     3     4

Valoración de riesgo residual    Bajo     Moderado     Alto     Extremo

Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos:    Final     Preliminar     Necesita asesoramiento avanzado:    No     Si

Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna     Visibilidad     Accesos     Trepadoras     Cuello de raíz enterrado    Descripción \_\_\_\_\_





# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 18/05/2022 Hora: 13:50  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 180522-6 Hoja     de      
 Especie de árbol: Platanus X hybrida Diámetro nominal: 130 Altura: 14 Proyección copa diám.: 10  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2							
3							
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción:      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción:    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Ninguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiotico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción: Podredumbre en tronco

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

-- Copa y Ramas --			
Copa desequilibrada <input checked="" type="checkbox"/>	LCR <u>   </u> % (Porcentaje copa viva)	Grietas <input checked="" type="checkbox"/>	Daños por rayos <input type="checkbox"/>
Ramas/ramillas muertas: <input checked="" type="checkbox"/>	<u>   </u> % sobre total	Diámetro máximo <u>   </u>	Codominancia <input type="checkbox"/>
Ramas rotas/colgantes: <u>   </u>	Número <u>   </u>	Diámetro máximo <u>   </u>	Uniones débiles <input type="checkbox"/>
Ramas sobre extendidas: <input type="checkbox"/>			Cavidades/nidos <u>   </u> % Perímetro
Historial de Poda:			Fallos previos de ramas <input type="checkbox"/>
Limpieza <input type="checkbox"/>	Aclareo <input type="checkbox"/>	Refaldado <input type="checkbox"/>	Corteza muerta/pérdida <input checked="" type="checkbox"/>
Reducción <input checked="" type="checkbox"/>	Desmoche <input type="checkbox"/>	Cola de León <input type="checkbox"/>	Cáncer/agallas/nudos <input type="checkbox"/>
Cortes a ras <input type="checkbox"/>	Otros <u>   </u>		Albura dañada/descompuesta <input type="checkbox"/>
Principal (es) preocupación (es): <u>Caída de ramas</u>			Cuerpos fructíferos <input type="checkbox"/>
			Duramen descompuesto <input type="checkbox"/>
			Crecimiento de respuesta <u>   </u>
Cargas adicionales: Ninguna <input type="checkbox"/> Menor <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Significativa <input type="checkbox"/>			
Probabilidad de fallos: Improbable <input type="checkbox"/> Posible <input checked="" type="checkbox"/> Probable <input type="checkbox"/> Inminente <input type="checkbox"/>			

-- Tronco --		-- Raíces y cuello radicular --	
Corteza muerta/pérdida <input checked="" type="checkbox"/>	Color/textura anormal de corteza <input type="checkbox"/>	Cuello enterrado/no visible <input type="checkbox"/>	Profundidad <u>   </u>
Troncos codominantes <input type="checkbox"/>	Corteza incluida <input type="checkbox"/>	Muerta <input type="checkbox"/>	Degradado <input type="checkbox"/>
Albura dañada/descompuesta <input type="checkbox"/>	Cáncer/agalla/nudos <input type="checkbox"/>	Hongos/setas <input type="checkbox"/>	Exudaciones <input type="checkbox"/>
Daños por rayo <input type="checkbox"/>	Duramen descompuesto <input type="checkbox"/>	Cavidades <input type="checkbox"/>	% Perímetro <u>   </u>
Cavidad/nido <u>   </u> % Perímetro	Profundidad <u>   </u>	Grietas <input type="checkbox"/>	Profundidad de la cavidad <u>   </u>
Inclinación <u>   </u> °	Corregida? <input type="checkbox"/>	Cortes/raíces dañadas <input type="checkbox"/>	Distancia al tronco <u>   </u>
Espesor de la pared residual (t) <u>   </u>	t/R <u>   </u> %	Levantamiento del plato radicular <input type="checkbox"/>	Debilidad de suelo <input type="checkbox"/>
Crecimiento de respuesta <u>   </u>		Crecimiento de respuesta <u>   </u>	
Principal (es) preocupación (es): <u>   </u>		Principal (es) preocupación (es): <u>   </u>	
Cargas adicionales: Ninguna <input type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Significativa <input checked="" type="checkbox"/>		Cargas adicionales: Ninguna <input type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Significativa <input type="checkbox"/>	
Probabilidad de fallos: Improbable <input type="checkbox"/> Posible <input type="checkbox"/> Probable <input checked="" type="checkbox"/> Inminente <input type="checkbox"/>		Probabilidad de fallos: Improbable <input type="checkbox"/> Posible <input type="checkbox"/> Probable <input type="checkbox"/> Inminente <input type="checkbox"/>	



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad																Categorización del riesgo (Matriz 2)
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)				Consecuencias				
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable	Insignificante	Menor	Significativa	Severo	
1	Aerea	Ramas secas	10	10	10		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alto
			10	10	10		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			10				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Tronco	Podredumbre	7	7	7		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Med. alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Matriz 1. Matriz de probabilidades

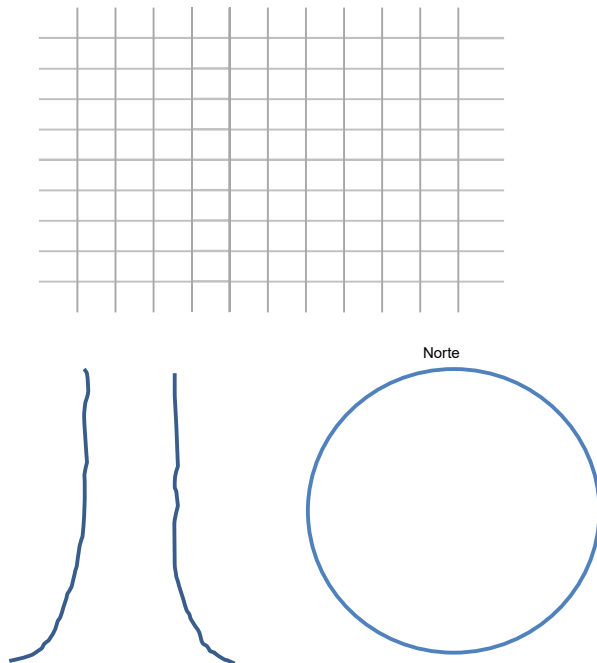
Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Inminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Árbol débil con ramas secas

Propuestas y/o consejos Apeo del ejemplar



Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Prioridad de trabajo: 1  2  3  4

Valoración de riesgo residual: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos: Final  Preliminar 
 Necesita asesoramiento avanzado: No  Si 
 Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal de gran porte

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna  Visibilidad  Accesos  Trepadoras  Cuello de raíz enterrado  Descripción: \_\_\_\_\_







# ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Ciente: Excmo. Ayuntamiento de Algeciras Fecha: 18/05/2022 Hora: 14:15  
 Dirección/localización árbol: Parque M<sup>a</sup> Cristina ID. Árbol: 180522-7 Hoja     de      
 Especie de árbol: Cupressus pyramidalis Diámetro nominal: 25 Altura: 4 Proyección copa diám.: 2,5  
 Asesor: Urbaser S.A. Periodo de tiempo:     Herramientas utilizadas: Motosierra

## Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1.Rara 2.Ocasional 3.Frecuente 4.Constante	Es práctico mover la diana?	Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de copa	Diana dentro de 1 x altura	Diana dentro de 1.5 x altura			
1	Paseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	No	No
2							
3							
4							

## Factores de la Zona

Historial de fallos:     Topografía: Plano  Pte.      % Orientación de la pte:      
 Cambios en la zona: Ninguno  Cambio de cota del suelo  Limpieza  Cambio de la hidrología del suelo  Cortes de raíces  Descripción:      
 Condiciones suelo: Volumen limitado  Encharcado  Superficial  Compactado  Pavimento sobre raíces      % Descripción      
 Dirección de los vientos dominantes: Este Climatología: Vientos fuertes  Hielo  Nieve  Lluvias fuertes  Descripción    

## Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Bajo  Normal  Alto  Follaje: Niguno (por estación)  Ninguno (muerte)  Normal     % Clorótico     % Necrótico     %  
 Plagas y enfermedades:     Abiótico:      
 Perfil de fallos por especie: Ramas  Tronco  Raíces  Descripción NO

## Factores de carga

Exposición al viento: Protegida  Parcial  Total  Túnel de viento  Tamaño relativo de copa: Pequeño  Medio  Grande   
 Densidad copa: Escasa  Normal  Densa  Ramas interiores: Poca  Normal  Densa  Trepadora/Muérdago/Musgo:      
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga:    

## Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

### -- Copa y Ramas --

Copa desequilibrada  LCR 100 % (Porcentaje copa viva) Grietas  Daños por rayos   
 Ramas/ramillas muertas:      % sobre total Diámetro máximo     Codominancia  Corteza incluida   
 Ramas rotas/colgantes: Número     Diámetro máximo     Uniones débiles  Cavidades/nidos     % Perímetro  
 Ramas sobre extendidas:  Fallos previos de ramas  Ramas similares presentes   
**Historial de Poda:**  
 Limpieza  Aclareo  Refaldado  Corteza muerta/pérdida  Cáncer/agallas/nudos  Albura dañada/descompuesta   
 Reducción  Desmoche  Cola de León  Cuerpos fructíferos  Duramen descompuesto   
 Cortes a ras  Otros     Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es): Deficiencias

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderada  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Tronco --

Corteza muerta/pérdida  Color/textura anormal de corteza   
 Troncos codominantes  Corteza incluida  Grietas   
 Albura dañada/descompuesta  Cáncer/agalla/nudos  Rezuman savia   
 Daños por rayo  Duramen descompuesto  Cuerpos fructíferos/setas   
 Cavidad/nido     % Perímetro Profundidad     Conicidad atípica   
 Inclinación     ° Corregida?      
 Espesor de la pared residual (t)     t/R     %  
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente

### -- Raíces y cuello radicular --

Cuello enterrado/no visible  Profundidad     Estrangulamiento   
 Muerta  Degradado  Hongos/setas  Exudaciones   
 Cavidades      % Perímetro Profundidad de la cavidad      
 Grietas  Cortes/raíces dañadas  Distancia al tronco      
 Levantamiento del plato radicular  Debilidad de suelo   
 Crecimiento de respuesta      
 Principal (es) preocupación (es):    

Cargas adicionales: Ninguna  Menor  Moderado  Significativa   
 Probabilidad de fallos: Improbable  Posible  Probable  Inminente



**Categorización del riesgo**

Número de problema	Parte del árbol	Consideraciones de preocupación	Tamaño de la parte	Distancia de caída a diana	Número de Diana	Protección de diana	Probabilidad												Categorización del riesgo (Matriz 2)				
							Fallo				Impacto				Fallo e Impacto (Matriz 1)					Consecuencias			
							Improbable	Posible	Probable	Inminente	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Improbable	Algo probable	Probable	Muy Probable		Insignificante	Menor	Significativa	Severo
1	Aerea		3	3	3		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bajo
			3	3	3		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			3				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Med. alto
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Matriz 1. Matriz de probabilidades

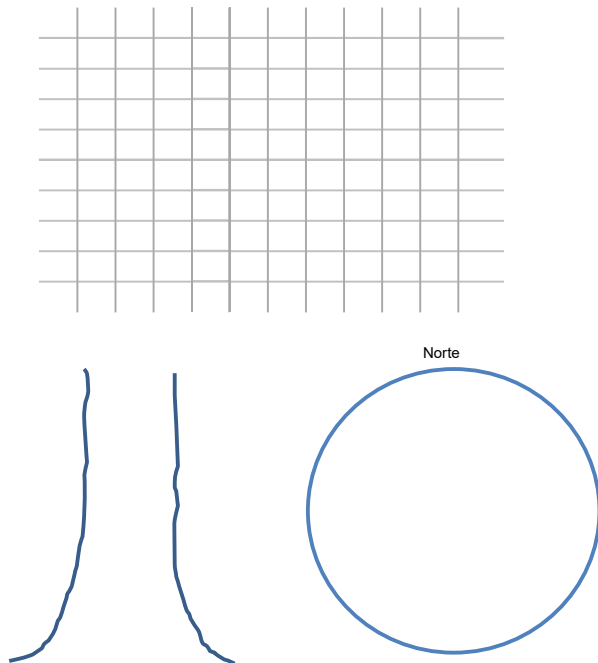
Probabilidad de fallo	Probabilidad del impacto sobre la Diana			
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>Inminente</b>	Improbable	Algo probable	Probable	Muy probable
<b>Probable</b>	Improbable	Improbable	Algo probable	Probable
<b>Posible</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Algo probable
<b>Improbable</b>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Matriz 2. Matriz de clasificación de riesgo.

Probabilidad de fallo e impacto	Consecuencias del fallo			
	Insignificante	Menor	Significativa	Severa
<b>Muy probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Probable</b>	Bajo	Moderado	Alto	Alto
<b>Algo probable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Notas, explicaciones, descripciones: Árbol muy débil con raquitismo

Propuestas y/o consejos Apeo del ejemplar



Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_  
 Riesgo residual \_\_\_\_\_

Valoración general de riesgo del árbol: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Prioridad de trabajo: 1  2  3  4

Valoración de riesgo residual: Bajo  Moderado  Alto  Extremo 
 Intervalo de inspección recomendada: \_\_\_\_\_

Datos: Final  Preliminar 
 Necesita asesoramiento avanzado: No  Si 
 Tipo y razón: Parques y Jardines. Arbolado municipal

Limitaciones de la Inspección:  Ninguna  Visibilidad  Accesos  Trepadoras  Cuello de raíz enterrado  Descripción: \_\_\_\_\_



Esta ficha es una adaptación del formulario del método BMP de la ISA, extraído de "Best Management Practices - Tree Risk Assessment" de E. Thomas Smiley, Nelda Matheny y Sharon Lilly. Adaptada por la Comisión de arbolado ornamental y Norma Granada de la Asociación española de Parques y Jardines Públicos.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

## ANEXO 8: INFORME CAUTELA ARQUEOLÓGICA



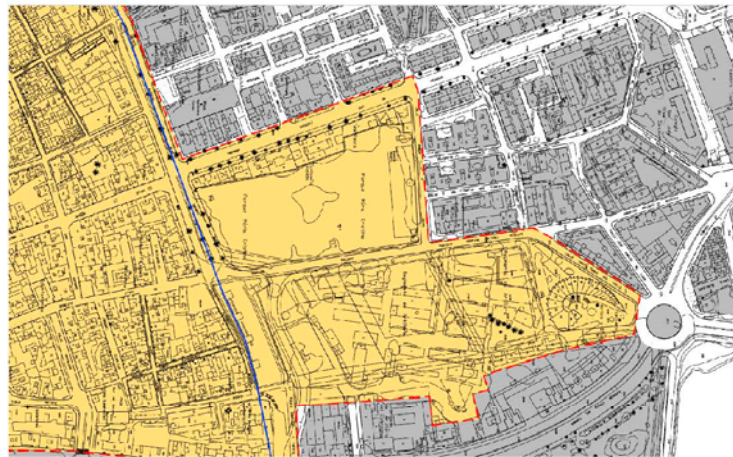
Ayuntamiento  
de Algeciras

Delegación de Cultura

### INFORME SOBRE LA CAUTELA ARQUEOLÓGICA Y EL NIVEL DEL PROTECCIÓN DEL PARQUE MARÍA CRISTINA DE ALGECIRAS

Se redacta el presente informe a petición del jefe de Servicio de la Delegación de Parques ante la redacción de un proyecto básico y de ejecución de reforma y mejora del Parque María Cristina de Algeciras.

El citado parque se halla inserto dentro del Área de Protección Arqueológica del término municipal de Algeciras. Esta área queda definida en el artículo 258, apartado 8, subapartado a, del capítulo IV, del título IX, de las Normas Urbanísticas del vigente P.G.M.O. de Algeciras, con la denominación de "Villa Vieja" y "Villa Nueva" y se halla delimitada gráficamente en los Planos CAT-1 y CAT-3 del Catálogo de Conjuntos, Elementos, Sitios y Bienes de Especial Protección del citado plan. El Plan General de Ordenación Municipal de Algeciras fue aprobado definitivamente mediante resolución de la Consejería de Obras Públicas y Transportes con fecha 11 de Julio de 2001. Ésta fue publicada en el B.O.P. de Cádiz nº 231, de 4 de octubre de 2001. El artículo 258, apartados 3 y 4, de la citada normativa urbanística contempla como requisito previo a la solicitud de licencia de obras que afecten al subsuelo, en las Áreas de Protección Arqueológica, la realización de un informe arqueológico previo. Es por ello por lo que cualquier remoción en el sustrato deberá ser controlada arqueológicamente.



Delimitación del Área de Protección Arqueológica en un detalle del plano de catálogo CAT-3.



cultura.arqueologia@algeciras.es  
www.algeciras.es

Código Seguro de Verificación	IV7DQMDDBXZRZRFHCUH5F64APEA	Fecha	17/05/2022 11:58:23
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmante	RAFAEL JIMENEZ-CAMINO ALVAREZ (Arqueologo)		
Url de verificación	<a href="https://sede.algeciras.es/verifirma/code/IV7DQMDDBXZRZRFHCUH5F64APEA">https://sede.algeciras.es/verifirma/code/IV7DQMDDBXZRZRFHCUH5F64APEA</a>	Página	1/2





PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)



Ayuntamiento  
de Algeciras

Delegación de Cultura

El parque se halla inscrito con carácter genérico en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz como "jardín de interés cultural", según la "Resolución de 24 de febrero de 2004, de la Dirección General de Bienes Culturales, por la que se resuelve inscribir colectivamente, con carácter genérico, en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz, los jardines de interés cultural ubicados en Cádiz y su provincia".

También está protegido por el Catálogo de Conjuntos, Elementos, Sitios y Bienes de Especial Protección del citado P.G.M.O. con el Grado 5 (parques y jardines), y con el número 5.05. La ficha correspondiente señala que "el arbolado es interesante", pero que "no posee elementos de interés en el mobiliario urbano". En las intervenciones sobre el bien se prohíben: "la eliminación de especies vegetales, salvo las que aconseje el estudio específico de su estado. Nuevas construcciones de toda índole" y se recomienda la "mejora del mobiliario urbano, bancos, farolas, papeleras. Rotulación de especies. Sustitución de la pajarera por una más adecuada". Se permite la "mejora y ampliación de especies vegetales".



cultura.arqueologia@algeciras.es  
www.algeciras.es

Código Seguro de Verificación	IV7DOMDBXRZRFHCUH5F64APEA	Fecha	17/05/2022 11:58:23
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 8/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmante	RAFAEL JIMENEZ-CAMINO ALVAREZ (Arqueólogo)		
Url de verificación	<a href="https://sede.algeciras.es/verifirma/code/IV7DOMDBXRZRFHCUH5F64APEA">https://sede.algeciras.es/verifirma/code/IV7DOMDBXRZRFHCUH5F64APEA</a>	Página	2/2



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

Algeciras Junio de 2022



Fdo.: Juan I. Herrero Fdez.

## **5 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **INDICE**

#### **Capítulo I.- Disposiciones Generales.**

Artículo I.1.- Objeto del presente Pliego.

Artículo I.2.- Disposiciones generales aplicables.

Artículo I.3.- Dirección de las obras.

Artículo I.4.- Funciones del Director.

Artículo I.5.- El Contratista.

Artículo I.6.- Ordenes al Contratista.

Artículo I.7.- Libro de incidencias.

Artículo I.8.- Definición de las obras.

Artículo I.9.- Inspección y vigilancia de las obras.

Artículo I.10.- Comprobación del replanteo.

Artículo I.11.- Orden de inicio de las obras.

Artículo I.12.- Modificaciones de las obras.

Artículo I.13.- Medición de las obras.

Artículo I.14.- Abono de las obras.

Artículo I.15.- Daños y perjuicios al Contratista.

Artículo I.16.- Ocupación temporal de terrenos a favor del  
Contratista.

Artículo I.17.- Señalización e iluminación de las obras.

Artículo I.18.- Conservación de las obras.

Artículo I.19.- Ensayos y análisis de los materiales.

Artículo I.20.- Recepción y recusación de materiales.

Artículo I.21.- Modificaciones no autorizadas.

Artículo I.22.- Retirada de materiales no empleados en la obra.

Artículo I.23.- Energía eléctrica y agua.

Artículo I.24.- Objetos hallados en las obras.

Artículo I.25.- Obras defectuosas o mal ejecutadas.

Artículo I.26.- Demolición y reconstrucción de las obras defectuosas o mal ejecutadas y sus gastos.

Artículo I.27.- Precios contradictorios.

Artículo I.28.- Rescisión del contrato.

Artículo I.29.- Aviso de terminación de obra.

Artículo I.30.- Plazo de garantía.

Artículo I.31.- Limpieza de la obra.

Artículo I.32.- Recepción provisional.

Artículo I.33.- Liquidación provisional.

Artículo I.34.- Acta de recepción definitiva.

Artículo I.35.- Liquidación definitiva.

Artículo I.36.- Documentos contractuales y no contractuales del Proyecto.

Artículo I.37.- Información del Contratista.

## **Capítulo II.- Descripción de las obras.**

Artículo II.1.- Introducción.

Artículo II.2.- Descripción de la obra.

## **Capítulo III.- Características de los materiales.**

Artículo III.1.- Materiales en general.

Artículo III.2.- Canteras.

Artículo III.3.- Zahorra artificial.

Artículo III.4.- Zahorra natural.

Artículo III.5.- Emulsiones asfálticas.

Artículo III.6.- Betunes asfálticos.

Artículo III.7.- Áridos para mezclas bituminosas.

Artículo III.8.- Áridos para hormigones y morteros.

Artículo III.9.- Agua.

Artículo III.10.- Cemento.

Artículo III.11.- Aditivos para hormigones y morteros.

Artículo III.12.- Madera.

Artículo III.13.- Encofrados y moldes.

Artículo III.14.- Bordillos y pavimentos exteriores.

Artículo III.15.- Ladrillos.

Artículo III.16.- Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas.

Artículo III.17.- Tuberías de abastecimiento.

Artículo III.18.- Materiales no especificados en este Pliego.

#### **Capítulo IV.- Ejecución de las obras.**

Artículo IV.1.- Condiciones generales.

Artículo IV.2.- Ordenación de los trabajos.

Artículo IV.3.- Métodos constructivos.

Artículo IV.4.- Plazo de ejecución de los trabajos

Artículo IV.5.- Reconocimientos previos.

Artículo IV.6.- Replanteo.

Artículo IV.7.- Demoliciones.

Artículo IV.8.- Terraplén con suelo seleccionado.

Artículo IV.9.- Zahorra natural y artificial.

Artículo IV.10.- Riegos de imprimación.

Artículo IV.11.- Riegos de adherencia.

Artículo IV.12.- Mezclas bituminosas en caliente.

Artículo IV.13.- Encofrado y desencofrado.

Artículo IV.14.- Hormigones.

Artículo IV.15.- Bordillos y acerados.

Artículo IV.16.- Arquetas y conducciones.

Artículo IV.17.- Marcas viales.

Artículo IV.18.- Reposición de servicios afectados.

Artículo IV.19.- Limpieza de la obra.

Artículo IV.20.- Coordinación con otras obras.

Artículo IV.21.- Facilidades para la inspección.

#### **Capítulo V.- Medición y abono de las obras.**

Artículo V.1.- Condiciones generales de valoración.

Artículo V.2.- Obras no especificadas en el presente pliego.

Artículo V.3.- Obras accesorias.

Artículo V.4.- Obras defectuosas pero aceptables.

Artículo V.5.- Obras concluidas e incompletas.

Artículo V.6.- Obras en exceso.

Artículo V.7.- Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras.

Artículo V.8.- Condiciones generales sobre medición.

Artículo V.9.- Relaciones valoradas mensuales.



Artículo V.10.- Transporte.

Artículo V.11.- Replanteo.

Artículo V.12.- Demoliciones.

Artículo V.13.- Capas granulares.

Artículo V.14.- Riegos de imprimación y de adherencia.

Artículo V.15.- Mezclas bituminosas en caliente.

Artículo V.16.- Hormigones.

Artículo V.17.- Bordillos y pavimentos exteriores.

Artículo V.18.- Marcas viales.

Artículo V.19.- Resto de obra no especificada expresamente.

Artículo V.20.- Relaciones valoradas.

Artículo V.21.- Señalización de las obras.

## CAPITULO I

### DISPOSICIONES GENERALES

#### **Artículo I.1.- Objeto del presente pliego.**

Es objeto del presente Pliego:

- a) Definir las obras correspondientes al proyecto de: " REFORMA DE LA MEDIANA DE LA AVENIDA VIRGEN DEL CARMEN. ALGECIRAS, en los Tramos comprendidos entre la Calle Ojo del Muelle y Calle Teniente Maroto y rotonda entrada Puerto.
- b) Definir las especificaciones que habrán de satisfacer los diversos materiales a emplear en estas obras, tanto en su composición como en su control de calidad.
- c) Definir las distintas unidades de obra, relacionando los materiales componentes, estableciendo criterios para su ejecución y fijando los procedimientos a aplicar para su medición y abono.
- d) Establecer los criterios y pruebas para la recepción de las obras.

Todo ello de acuerdo con las correspondientes especificaciones técnicas y disposiciones legales que más adelante se relacionarán.

#### **Artículo I.2.- Disposiciones generales aplicables.**

Serán de aplicación en la ejecución de las obras definidas en el presente Pliego, en lo referente a las técnicas de ejecución y materiales a emplear en las mismas, los siguientes Reglamentos, Instrucciones, Normas y Pliegos, actualmente en vigencia, siempre que sus prescripciones no se opongan a las insertas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, aprobado por Orden Ministerial de 2 de julio de 1976. En lo sucesivo P.G.-3.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Instrucción 3.1.-I.C. Trazado de Carreteras, aprobada por Orden Ministerial de 19 de febrero de 2016.
- Instrucción de carreteras 5.2.-I.C. sobre Drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 15 de febrero de 2016. En lo sucesivo 5.2.-I.C.
- Instrucción de carreteras 6.1.-I.C., aprobada por Orden Ministerial de 28 DE NOVIEMBRE DE 2003). En lo sucesivo 6.1.-I.C.
- Instrucción para la recepción de cementos., aprobado Real Decreto 256/2016, de 10 de junio en lo sucesivo R.C.-16.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE08, aprobado por el Real Decreto 1247/2008, y posteriores modificaciones.
- Instrucción de carreteras 8.2.-I.C. sobre Marcas Viales, aprobada por Orden Ministerial de Marzo de mil novecientos ochenta y siete (1987). En lo sucesivo 8.2.-I.C.
- Instrucción de carreteras 8.3.-I.C. sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de treinta y uno (31) de Agosto de mil novecientos ochenta y siete (1987). En lo sucesivo 8.3.-I.C.
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo (Julio de 1973). En lo sucesivo N.L.T.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Normas U.N.E. vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.
- Normas Tecnológicas del actual Ministerio de Fomento y Medio Ambiente, que estén en vigor y publicadas en el Boletín Oficial del Estado. (N.T.E.)
- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

### **Artículo I.3.- Dirección de las Obras.**

El "Director de las obras" es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de sus atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de la Obra".

El Director designado será comunicado al contratista por la Administración antes de la fecha de la comprobación del replanteo, y dicho Director procederá de igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del contratista, por escrito.

### **Artículo I.4.- Funciones del Director.**

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el presente Pliego deje a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener de los organismos oficiales y de los particulares los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas y resolver los problemas plantados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

Las resoluciones del Director sin perjuicio de que sean ejecutivas cuando lo requieran la buena marcha de las obras, podrán ser en todos los casos, objeto de recurso por el Contratista ante la Administración competente.

#### **Artículo 1.5.- El Contratista.**

Se entiende por "Contratista" a la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por "Delegado de obra del Contratista", en lo sucesivo "Delegado", a la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a esta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

- El Delegado será al menos un Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

#### **Artículo I.6.- Ordenes al Contratista.**

El libro de órdenes será diligenciado por el Director de las obras, se abrirá al inicio de las obras y se cerrará en la recepción definitiva.

En este periodo estará a la disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que considere oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas ordenes e instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos que procedan, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Las órdenes emanadas de la Administración propietaria de la obra, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicará al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él lo que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la recepción definitiva, el Libro de Ordenes pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El Contratista podrá exigir acuse de recibo de cuantas comunicaciones dirija a la Dirección, debiendo, por su parte, acusarlo en cuantas ordenes reciba del Director.

#### **Artículo I.7.- Libro de incidencias.**

El Contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos que sean necesarios para que la Administración, si lo considera oportuno, pueda llevar correctamente un Libro de Incidencias de la Obra.



### **Artículo I.8.- Definición de las obras.**

Las obras vienen definidas por los siguientes documentos del proyecto:

- Memoria y sus Anejos.
- Presupuesto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Planos.
- Estudio básico de Seguridad y Salud.
- Estudio de Gestión de Residuos

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo escrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y esta tenga un precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de órdenes.

Los planos de taller o de detalle que sean necesarios durante la ejecución de las obras serán realizados por el Contratista y aprobados por el Director, siendo ésta condición indispensable para la ejecución de la unidad correspondiente.

### **Artículo I.9.- Inspección y vigilancia de las obras.**

El contratista proporcionará cuantas facilidades sean necesarias para proceder a los replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y su preparación. Permitirá el acceso en caso de inspección a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se realicen trabajos de cualquier tipo relacionados con la obra.

Además, el Contratista, pondrá a disposición de la Dirección de la obra todo lo necesario para un correcto control, medición y valoración de las obras.

Será de cuenta del Contratista el pago de los gastos que se produzcan con motivo de la vigilancia de las obras. Dichos gastos en ningún caso serán superiores al 1,0% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

El Director de las obras establecerá el número de vigilantes que estime necesario para el mejor conocimiento de la marcha de las mismas quienes recibirán instrucciones precisas y exclusivas de dicho Director o persona en quien delegue.

#### **Artículo I.10.- Comprobación del replanteo.**

Antes del comienzo de las obras y dentro del plazo señalado en el Contrato, la Dirección procederá, en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo. En dicho acto se realizarán levantamientos topográficos contradictorios. A continuación, se levantará un Acta firmada por los representantes de ambas partes.

Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de la obra, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de la obra.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo serán de cuenta del Contratista.

#### **Artículo I.11.- Orden de inicio de las obras.**

La ejecución del Contrato de Obras comenzará con el acto de comprobación del replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posesión y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del Director de las Obras, y sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquel la autorización para iniciarlas, habiéndose constar este extremo explícitamente en el acta extendida de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla, y empezándose a contar el plazo de ejecución de las obras desde el día siguiente al de la firma del acta.

Si, no obstante haber formulado observaciones al Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiera su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Dirección incumbe como consecuencia inmediata y directa de las ordenes que emite.

## **Artículo I.12.- Modificaciones de la obra.**

La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del contratista y éste no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor.

La Administración solo podrá acordar modificaciones en el Proyecto de obras cuando sean consecuencia de necesidades nuevas o de causas técnicas imprevistas al tiempo de laborar el proyecto, cuyas circunstancias deberán quedar debidamente justificadas y siempre de conformidad con lo establecido en el art. 203 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Cuando las modificaciones del proyecto representen variación en más o en menos en el presupuesto de las obras será reajustado su plazo de ejecución, sin que pueda ser ajustado o disminuido en mayor proporción que en la que resulte afectado el presupuesto.

Si durante la ejecución del contrato la administración resolviese introducir en el proyecto modificaciones que produzcan aumento o reducción y aun supresión de las unidades de obra marcadas en el mismo o sustitución de una clase de fabrica por otra, siempre que esta sea de las comprendidas en la contrata, serán obligatorias para el contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho alguno en caso de supresión o reducción de obras a reclamar ninguna indemnización.

Cuando las modificaciones del proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en la contrata o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación a las mismas serán fijados por la Administración a la vista de la propuesta del Director de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia. Si este no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar nuevas unidades de obra y la Administración podrá contratarlas con otros empresarios en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

Las modificaciones del contrato deberán formalizarse en documento administrativo.

Las modificaciones no autorizadas en las obras respecto a los proyectos por los que se rija su realización originarán responsabilidades de los funcionarios.

Los empresarios ejecutores de dichas modificaciones, con conocimiento de su irregularidad, no tendrán derecho al abono de las mismas, vendrán obligados a su demolición si así se les ordena, e indemnizarán a la

administración, en todo caso, por los daños y perjuicios que su conducta ocasione. La responsabilidad directa de los empresarios no será obstáculo para que se exija la que corresponda al funcionario encargado de la inspección y vigilancia de las obras.

#### **Artículo I.13.- Medición de las obras.**

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

Para las obras o partes de obra de cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que esta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Dirección sobre el particular.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **Artículo I.14.- Abono de las Obras.**

El contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute con arreglo al precio convenido y de acuerdo con los artículos recogidos en el Capítulo V del presente Pliego.

A los efectos de pago, la Dirección expedirá mensualmente certificaciones que corresponden a la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo.

Los abonos al Contratista resultantes de las certificaciones expedidas tienen el concepto de pagos de buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las obras que comprenda.

La Administración podrá verificar también abonos a cuenta por operaciones preparatorias realizadas por el Contratista, como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones señaladas en este pliego, debiendo aquella adoptar las

medidas convenientes para que queden previamente garantizados los referidos pagos mediante la presentación de aval por el importe de aquellos.

#### **Artículo I.15.- Daños y perjuicios al Contratista.**

Si la Administración acordase una suspensión temporal de las obras de duración superior a las fijadas por las disposiciones vigentes, abonará los daños y perjuicios que ocasione al Contratista, en función de la perturbación en el ritmo de ejecución y sus repercusiones en equipos, maquinaria, personal y acopios realizados por el Contratista.

#### **Artículo I.16.-Ocupación temporal de terrenos a favor del Contratista**

El contratista podrá solicitar de la Administración propietaria de la obra, que le autorizará con las debidas restricciones, la ocupación temporal de los terrenos de titularidad pública necesarios para el buen desarrollo de las obras. Dicha ocupación no gravará sobre el Contratista más que a los efectos de limpieza y reposición del aspecto original de los terrenos afectados.

De no poder disponer de dichos terrenos, será por cuenta del contratista la ocupación de terrenos que no sean de titularidad pública.

#### **Artículo I.17.- Señalización e iluminación de las Obras.**

El Contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones. Así mismo, está obligado a mantener durante todo el proceso de obra, la iluminación de la zona, hasta la entrada en servicio del alumbrado proyectado.

El Contratista cumplirá las ordenes que reciba de la Dirección por escrito acerca de la instalación de señales complementarias o modificaciones de las ya instaladas. Igualmente atenderá a todas las indicaciones y órdenes respecto de la iluminación de la intersección durante la ejecución de las obras.

Todos los gastos originados por dicha señalización y mantenimiento de la iluminación serán a cuenta del Contratista.

#### **Artículo I.18.- Conservación de la obra.**

El Contratista está obligado, no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta su recepción definitiva. La responsabilidad del Contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban, exclusivamente, a una indebida conservación de las unidades de obra.

#### **Artículo I.19.- Ensayos y análisis de los materiales.**

La Dirección ordenará la verificación de los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que estime oportunos, corriendo de cuenta del Contratista todos los gastos hasta un importe máximo del uno por cien (1%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

#### **Artículo I.20.- Recepción y recusación de materiales.**

El Contratista solo puede emplear los materiales en la obra previo examen y aceptación por la Dirección en los términos y forma que esta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas.

Si la Dirección no aceptase los materiales sometidos a su examen, deberá comunicarlo por escrito al Contratista, señalando las causas que motiven tal decisión. El Contratista podrá reclamar ante la Administración contratante en el plazo de diez (10) días contados a partir del de la notificación.

#### **Artículo I.21.- Modificaciones no autorizadas.**

Ni el Contratista ni el Director podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto de contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del presupuesto correspondiente.

Se exceptúan aquellas modificaciones que durante la correcta ejecución de la obra se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las cubicaciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la liquidación provisional, siempre que no representen un incremento de gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del Contrato. No obstante, cuando, posteriormente a la producción de algunas de estas variaciones, hubiese necesidad de introducir en el proyecto modificaciones de otra naturaleza, habrán de ser recogidas aquellas en la propuesta a elaborar, sin esperar para hacerlo a la liquidación provisional de las obras.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar



o salvaguardar la permanencia de las partes de la obra ya ejecutadas anteriormente o para evitar los daños inmediatos a terceros.

#### **Artículo 1.22.- Retirada de materiales no empleados en la obra.**

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista debe proceder, por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

#### **Artículo 1.23.- Energía eléctrica y agua.**

La obtención de cuantos permisos sea necesarios para las concesiones en la utilización del tendido eléctrico y la red de aguas correrán a cargo del Contratista.

#### **Artículo 1.24.- Objetos hallados en las obras.**

El titular del terreno se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos le sean indicadas por la Dirección, y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del titular sobre este extremo siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar al personal empleado en la obra.

#### **Artículo 1.25.- Obras defectuosas o mal ejecutadas.**

Hasta la recepción definitiva, el Contratista será responsable de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiese, no eximiéndole de tal responsabilidad el hecho de que los representantes de la Administración hayan examinado o reconocido durante la construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos en las certificaciones parciales.

Si la obra se arruina o aparecen vicios ocultos debido al incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, con posterioridad a la recepción definitiva, este responderá de los daños y perjuicios en el término de quince (15) días a partir de dicha recepción definitiva. Transcurrido dicho plazo, quedará totalmente extinguida su responsabilidad.

#### **Artículo I.26.- Demolición y reconstrucción de las obras defectuosas o mal ejecutadas y sus gastos.**

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellos o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

Si la dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán cuenta del Contratista, con derecho de este a reclamar ante la Administración contratante en el plazo de diez (10) días contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista si resulta comprobada la existencia de aquellos vicios o defectos; caso contrario, correrán a cargo de la Administración.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración la aceptación de las mismas, con la siguiente rebaja de los precios. El contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Contrato.

#### **Artículo I.27.- Precios contradictorios.**

Cuando sea preciso a juicio del Director, ejecutar unidades de obra no previstas en el presente proyecto, este propondrá los nuevos precios basándose en la aplicación de los costes elementales fijados en la descomposición de los precios del Cuadro de Precios Descompuestos.

Dichos precios deberán ser aprobados por la Administración y, a partir de su aprobación, se considerarán incorporados a todos los efectos, a los cuadros de precios del proyecto.

En todo caso se actuará según lo establecido en el art. 203 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

#### **Artículo 1.28.- Rescisión del Contrato.**

El contrato de obras deberá rescindirse por cualquiera de las causas siguientes:

- 1.- Fallecimiento o quiebra del Contratista.
- 2.- Observación de variaciones en las obras realizadas sin la conformidad expresa del Director de la obra.
- 3.- Aparición de cualquier impedimento para el inicio de las obras o su continuación después de empezadas.

En caso de rescisión, se abonará al contratista la obra realizada y útil a juicio del Director de la obra, a partir de los precios descompuestos del Cuadro de Precios N.º 2.

#### **Artículo 1.29.- Aviso de terminación de la obra.**

El contratista o su delegado, con antelación de cuarenta y cinco (45) días hábiles, comunicara por escrito a la Dirección la fecha prevista para la terminación de la Obra.

En caso de conformidad, el Director elevará la comunicación debidamente informada, con una antelación de un mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la Administración, a efectos de que esta pueda nombrar un representante para la recepción provisional.

#### **Artículo 1.30.- Plazo de garantía.**

El contratista procederá a la conservación de la obra durante el plazo de doce (12) meses a contar desde la recepción de las obras.

### **Artículo I.31.- Limpieza de la obra.**

Terminadas las obras, y antes de la recepción provisional, el Contratista procederá a su cargo, a la limpieza de estas, debiendo retirar también todas sus herramientas e instalaciones provisionales.

### **Artículo I.32.- Recepción de las obras.**

El representante designado por la Administración fijará la fecha de la recepción de las obras.

Del resultado del acto se extenderá acta en tantos ejemplares cuantos hayan sido los asistentes, los cuales firmarán y retirarán su ejemplar.

Si resultara del examen que la obra no puede ser recibida, se hará constar en el acta y se incluirán en ella las instrucciones al contratista para la recepción de lo construido, señalándose un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones, transcurrido el cual se volverá a examinar la obra con los mismos tramites señalados, con el fin de proceder a la recepción definitiva.

Una vez terminada la obra, el área deberá estar en condiciones de ser certificada como conforme por un Organismo de Evaluación de la Conformidad de Tipo A y con alcance de acreditación de Instalaciones Deportivas".

Además, el contratista deberá aportar un certificado de conformidad del fabricante de cada elemento en lo referente a integridad estructural y materiales según la normativa que le aplique al equipo

### **Artículo I.33.- Liquidación provisional.**

El Director formulará la liquidación provisional aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato, dentro de los plazos que prescriben las disposiciones vigentes.

El contratista está obligado al pago de los gastos que sean necesarios para su realización, cuyo importe, que será formulado por el Director, en ningún caso será superior al uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra, y abonado en la forma y plazo que indique dicho Director.

#### **Artículo I.34.- Acta de recepción definitiva.**

El Director comunicará a la Administración, con una antelación mínima de un mes la fecha de la terminación del plazo de garantía, a efectos de que está proceda a nombrar un representante para la recepción definitiva.

La asistencia del contratista a la recepción definitiva será obligatoria rigiéndose por idénticos principios a los descritos para la recepción provisional.

#### **Artículo I.35.- Liquidación definitiva.**

El Director de las obras redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses, contados a partir de la fecha de recepción definitiva.

Los reparos que el contratista estime oportuno formular, deberá dirigirlos por escrito a la Administración por conducto del Director, que los elevará debidamente informados. Pasado el plazo de treinta (30) días el contratista perderá la posibilidad de formular reclamación.

#### **Artículo I.36.- Documentos contractuales y no contractuales del Proyecto.**

Son documentos contractuales la Memoria y sus anejos, los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el Estudio de Seguridad y Salud, así como el Presupuesto. El resto de los documentos que constituyen el Proyecto tienen un carácter meramente informativo, representando una opinión fundada del proyectista respecto de la obra a realizar, pero sin suponer una certeza total en los datos que se suministran.

#### **Artículo I.37.- Información del Contratista.**

Se considerará, en todo caso, que el Contratista ha tenido en cuenta en su oferta, todos aquellos datos de condiciones climatología y físicas, tanto los que se mencionan en el proyecto como otras que puedan afectar al ritmo de los trabajos, plazo de ejecución o propuesta económicas.

No obstante se supone que el Contratista ha inspeccionado y examinado el emplazamiento de la obra y sus alrededores, y se ha asegurado antes de presentar su propuesta, de la naturaleza y estructura del emplazamiento, de las cantidades de los materiales precisos, así como los medios de acceso al emplazamiento de la obra y talleres, almacenes o los servicios de seguridad y salud que pueda precisar, debiendo por sí mismo conseguir toda la

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

información necesaria para comprobar todos los puntos, a efectos de prever y evaluar los riesgos, contingencias y otras circunstancias que puedan influir o afectar a su propuesta.

No será tenida en cuenta, en ningún caso, cualquier modificación en plazo o de valoración en la propuesta económica, por causas imputables a desconocimiento de alguna de las circunstancias expresadas más arriba.



## C A P I T U L O II

### DESCRIPCION DE LAS OBRAS

#### **Artículo II.1.- Introducción**

El objeto del presente Proyecto es la definición de la base técnica necesaria para la realización de las obras del proyecto de: " REFORMA DE LA MEDIANA DE LA AVENIDA VIRGEN DEL CARMEN. ALGECIRAS, en los Tramos comprendidos entre la Calle Ojo del Muelle y Calle Teniente Maroto y rotonda entrada Puerto.

Todas las obras aquí descritas se encuentran representadas en los planos y se ejecutarán de acuerdo con lo que en ellos se indican, ateniéndose a lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y a las instrucciones que pueda dictar el Ingeniero Director de la obra.

#### **Artículo II.2.- Descripción de la obra.**

El objeto de este Proyecto es la definición de las obras necesarias para poder regenerar, mejorar y definir elementos urbanos en la mediana de la Avenida de Virgen del Carmen en el tramo de esta intervención, tanto desde el punto de vista paisajístico como desde la pretensión de potenciar la una mejora de la imagen urbana.

El programa de necesidades viene dado por el estado en que se encuentra nuestro tramo de mediana, por los criterios de las prioridades, por el funcionamiento del tráfico, la señalización, situación de los pasos de peatones y por las indicaciones dadas por el Ayuntamiento, en el tramo en el que se actúa.

## C A P I T U L O III

## **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

### **Artículo III.1.- Materiales en general.**

Todos los materiales que se utilicen en la ejecución de la obra, y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán satisfacer las que están en vigor en la fecha de su utilización, así como las que se establecen en el Presente Pliego, debiendo ser aprobados por el Director de la obra que determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo.

La utilización de materiales de procedencias autorizadas por el Director de la obra, o recomendadas en el presente Proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones referidas en el párrafo anterior, pudiendo ser rechazados, en cualquier momento, en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

La manipulación de los materiales no habrá de alternar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres acreditados que se determinen al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, el Ingeniero Director o persona en quien delegue puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Cuantos gastos ocasionen las pruebas, ensayos análisis y demás operaciones en los materiales para su reconocimiento serán de cuenta del Contratista, ya que han sido tenidos en cuenta en los precios del Proyecto.

### **Artículo III.2.- Canteras.**

Es de responsabilidad del Contratista, la elección de canteras para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras.

No obstante, deberá tenerse en consideración los siguientes puntos:

En ningún caso se considerará que la cantera ó su explotación forma parte de la obra.

El Contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de terrenos ó la indemnización por ocupación temporal de los mismos, cánones, etc., los cuales estarán incluidos en el precio unitario de las unidades afectadas.

En cualquier caso, es de total responsabilidad del contratista la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a calidad de materiales como al volumen explotable de los mismos. El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas todos los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de las canteras.

Todos los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.

Los accesos a canteras, así como los enlaces entre éstas y la obra correrán a cargo del Contratista, y no deberán interferir con otras obras que se estén realizando en el área.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera.

Serán a costa del Contratista sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que se puedan ocasionar con motivo de las tomas de muestras, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

### **Artículo III.3.- Zahorra artificial.**

#### Definición.

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- . Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- . Aportación del material.
- . Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.

. Refino de la superficie de la última tongada.

### Condiciones generales.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

### Granulometría.

El cernido por el tamiz 80  $\mu$  m UNE será mejor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400  $\mu$  m UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso reseñado a continuación.

### Tamices UNE      Cernido ponderal acumulado (%)    ZA (40)

40	100
25	75-100
20	60 -90
10	45 -70
5	30 -50
2	16 -32
400 $\mu$ m	6 -20
80 $\mu$ m	0 -10

### Forma.

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

#### Dureza.

El coeficiente de desgaste del ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

#### Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

#### Plasticidad.

El material será "no plástico", según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

### **Artículo III.4.- Zahorra natural.**

#### **Definición**

Se define como zahorra natural el material formado por áridos no triturados, suelos granulares, o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asientos.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

#### **Condiciones generales**

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos. También podrán utilizarse productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación serán determinadas por el Director de las obras.

### **Granulometría.**

El cernido por el tamiz 80  $\mu\text{m}$  UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400  $\mu\text{m}$  UNE. La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el cuadro siguiente.

### **Dureza.**

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a cuarenta (40), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser menor de cincuenta (50). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma. Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

### **Limpieza.**

El coeficiente de limpieza según la Norma NLT.172/86, no deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser mayor de veinticinco (25).

### **Plasticidad.**

Para tráfico T3 o T4, o en arcenes, deberá cumplir un límite líquido, según la Norma NLT 105/72, inferior a veinticinco (25), y un Índice de plasticidad, según la Norma 106/72, inferior a seis (6).

## **Artículo III.5.- Emulsiones asfálticas.**

### Definición.



Se define como emulsiones asfálticas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

#### Condiciones generales.

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones asfálticas a emplear en M.B.C. serán:

C50 BF 4IMP, con una dotación de 1Kg/m<sup>2</sup>, en riegos de imprimación.

C60 B3 ADH, con una dotación de 0,5 Kg/m<sup>2</sup>, en riegos de adherencia.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y, según su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en el PG3.

#### **Artículo III.6.- Betunes asfálticos.**

##### Definición.

Se definen como betunes los ligantes hidrocarbonados, sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxigenación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

##### Condiciones generales y empleo.

Los betunes deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

Las M.B.C. serán AC-32 BASE 50/70 G en capa base, y AC-16 SURF 50/70 S en capa de rodadura, cumpliendo las exigencias que se señalan en el PG3.

El contratista comunicará al Ingeniero Director, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente. En ningún momento, durante su transporte, manipulación o empleo, sobrepasará la temperatura de 160 grados C., para evitar su oxidación. Para ello, el Contratista dispondrá termómetros adecuados. Cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada.

### **Artículo III.7.- Áridos para mezclas bituminosas.**

En los parámetros no contemplados en este Pliego, se estará a lo especificado en el PG-3.

#### Árido grueso:

Procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) ó más caras de fractura. Se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas, debiendo quedar retenido en su totalidad en el tamiz 2,5 UNE.

El coeficiente de desgaste será inferior a veinticinco (25).

El coeficiente de pulido acelerado será, como mínimo, de cuarenta y cinco centésimas (0,45).

El índice de lajas será inferior a treinta (30).

La adhesividad se considerará suficiente cuando la pérdida de resistencia de la mezcla, en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%)

#### Árido fino:

Será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural sin que la proporción de ésta última supere el treinta por ciento (30%) de la mezcla. Se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otra materia extraña, debiendo en su totalidad, pasar por el tamiz 2,5 UNE y quedar retenido en el tamiz 0,080 UNE.

El coeficiente de desgaste será inferior a veinticinco (25).

La adhesividad se considerará suficiente cuando la pérdida de resistencia de la mezcla, en el ensayo de inmersión-compresión, no rebase el veinticinco por ciento (25 %).

Filler:

Procederá del machaqueo de los áridos, o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin. La totalidad del mismo pasará por el tamiz 0,080 UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los siguientes límites:

Tamices	Cernido Ponderal acumulado (%) UNE
0,63 .....	100
0,16 .....	90-100
0.080 .....	75-100

La densidad aparente estará comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 y 0,8 gr/cm<sup>3</sup>), y el coeficiente de emulsión será inferior a seis décimas (0,6).

**Artículo III.8.- Áridos para hormigones y morteros.**

Los áridos para hormigones deberán cumplir las condiciones de la Instrucción EHE. Los ensayos de comprobación de calidad se realizarán de acuerdo con el capítulo de la Instrucción EHE dedicado al Control de Materiales.

Cuando el almacenamiento no se efectúe en silos, sino en pilas sobre el terreno, deberá prepararse una base adecuada a juicio del Director. En otro caso, los veinte (20) centímetros inferiores de las pilas no se usarán en obra.

Se entiende por árido grueso o grava, el árido o fracción del mismo retenido por el tamiz cinco (5) UNE. El árido grueso será natural o de machaqueo. En cualquier caso, serán elementos limpios, sólidos y de uniformidad razonable, sin lajas o agujas.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no excede de los límites siguientes:

Cantidad máx. en % del peso total de la muestra

-----

Terrones de arcilla, determinados con  
arreglo a la Norma UNE 7133..... 0,25

Partículas blandas, determinadas con  
arreglo a la Norma UNE 7134..... 5,00

Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE  
determinados con arreglo a la Norma UNE  
7135..... 1,00

Material que flota en un líquido de peso  
específico 2,0, determinado con arreglo a  
la Norma UNE 7244..... 1,00

### **Compuestos de azufre, expresados a SO<sub>4</sub>**

y referidos al árido seco, determinados con  
arreglo a la Norma UNE 7245..... 1,20

Se entiende por árido fino, o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz cinco (5) UNE. Como árido finos para la fabricación de hormigones puede emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Director de las obras.

Cuando no se tenga antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que la cantidad de sustancias, perjudiciales no excede de los límites siguientes:

Cantidad máx. en % del peso total de la muestra.

-----

- Terrones de arcilla, determinados con

- arreglo a la Norma UNE 7133 .....0,25
- Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE,  
determinados con arreglo a la Norma UNE  
7135 .....5,00
- Material retenido por el tamiz 0,32 UNE y  
que flota en un líquido de peso específico  
2,0, determinado con arreglo a la Norma  
UNE 7244 .....0,50
- Compuesto de azufre, expresados en SO<sub>4</sub>  
y referidos al árido seco, determinados con  
arreglo a la Norma UNE 7245 .....1,20

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración del SiO<sub>2</sub> y de la reducción de la alcalinidad R, según la Norma UNE 7137, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

$$\text{SiO}_2 > R \text{ cuando } R \geq 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0,5 R \text{ cuando } R \geq 70$$

El tramo máximo del árido utilizado no excederá del menor de los límites siguientes:

- Un medio (1/2) del espesor mínimo de la pieza que hormigona.
- Los cinco sextos (5/6) de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre estas y los costeros del molde, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.

Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente indicado.

### Artículo III.9.- Agua.

- Aguas utilizables.

Como norma general, podrán ser utilizadas para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellos fabricados.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua del mar, incluso para el curado del hormigón.

- Análisis del agua.

Cuando no se posean antecedentes de utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan:

Exponente de hidrógeno (PH).....	<5
Sustancias disueltas .....	>15 gr/lit (15.000 ppm)
Sulfatos expresados en SO <sub>4</sub> .....	> 1 gr/lit (1.000 ppm)
Ion Cloro CL .....	> 6 gr/lit (6.000 ppm)
Hidratos de Carbono .....	> 0
Sustancias orgánicas solubles en éter .....	>15 gr/lit (15.000 ppm)

- Empleo de agua caliente.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40° C.

**Artículo III.10.- Cementos.**

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.



Los cementos utilizados en la ejecución de las obras deberán cumplir lo dispuesto en la Instrucción EHE, así como las prescripciones del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos, RC-16.

Independientemente de lo anterior, serán capaces de proporcionar al mortero u hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.

Bien en el albarán que acompañará a cada partida o bien en los propios sacos, si es ésta la forma de suministro, se detallarán como mínimo, los datos siguientes:

- A) El nombre del fabricante o marca comercial del cemento.
- B) Designación del cemento según el Pliego vigente.
- C) Clase y límite de porcentaje de las adiciones activas que contenga el cemento, en el caso de que se trate de los tipos Portland con adiciones activas, siderúrgico o puzolánico.
- D) La inscripción "No apto para estructuras de hormigón" en el caso de que se trate de cementos compuestos.
- E) Peso neto.

También podrá figurar el "Distintivo de Calidad" (Discal) si le ha sido otorgado por Orden Ministerial del Ministerio de Industria. De la veracidad de los datos anteriores será responsable el fabricante del cemento.

Si el cemento se expide en sacos, éstos llevarán la impresión señalada como obligatoria por el vigente Pliego y los colores reglamentarios para cada tipo de cemento.

A la recepción en obra de cada partida se llevará a cabo una toma de muestras y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz 0,080 UNE.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director lo estime conveniente se llevará a cabo los ensayos que considere necesarios para la comprobación de las características previstas en este Pliego, así como de su temperatura y condiciones de conservación.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte. En acopios, el cemento se medirá por toneladas (t) realmente acopiadas en la obra o taller del Contratista.

### **Artículo III.11.- Aditivos para morteros y hormigones.**

Podrá utilizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada, en las proporciones previstas y disuelta en agua, produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón.

### **Artículo III.12.- Madera.**

La madera que se haya de emplear en la obra, tanto en encofrados y demás medios auxiliares, como en obras definitivas, reunirá las siguientes condiciones:

- Procederá de troncos sanos, apeados en sazón y deberá haber sido desecado al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un periodo mínimo de dos (2) años.
- No se presentará signo alguno de carcinoma, putrefacción o ataque de hongos y estará exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá, el menor número posible de nudos que, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tendrá sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza y presentará anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza, así como dará sonido claro de percusión.

### **Artículo III.13.- Encofrados y moldes.**

Se entiende por encofrado al elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones y por molde al elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales de los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad.

#### **Artículo III.14.- Bordillos y pavimentos exteriores.**

Los bordillos serán prefabricados de hormigón. El tipo de hormigón a emplear será H-200, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento I-35.

Las dimensiones serán las correspondientes a los bordillos existentes.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (10 mm)

Todos los pavimentos para Acerados de uso exterior deberán cumplir con la norma UNE-EN 13748-2.

#### **Artículo III.15.- Ladrillos.**

Se utilizarán en obra ladrillos de clase 1ª, cumpliendo lo especificado en MV-201.

Se admitirán las dimensiones del fabricante cumplimentando las tolerancias en medidas y formas que se indican en la citada norma MV. Si las dimensiones de las piezas no coinciden con las de la Norma, se tomarán para tolerancias la inmediata superior que figura en las medidas generales.

El aspecto y resistencia a compresión estarán de acuerdo con los epígrafes 4.1. y 4.3. de la citada Norma. Las resistencias de los ladrillos serán las adecuadas a su utilización.

Los ladrillos empleados tendrán forma y tamaño regular, aristas vivas, claras y planas, serán recochos.

### **Artículo III.16.- Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas.**

#### Definición.

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento de la carretera.

#### Características.

La pintura será homogénea, de consistencia uniforme y estará libre de pieles y materias extrañas, no conteniendo más de un uno por ciento (1%) de agua.

Se emplearán materiales termoplásticos aplicables en caliente y de secado instantáneo(spray-plastic), que se aplicarán por extensión o pulverización, permitiendo la adición de microesferas de vidrio.

La pintura a utilizar en marcas viales será reflexiva de color blanco, excepto en los carriles provisionales que será de color naranja.

Su coeficiente de valoración "W1" será superior a 8,0. Asimismo, el Contratista deberá comunicar por escrito a la Administración las proporciones mínimas de dióxido de titanio y de resinas que contenga la pintura que vaya a utilizar, que no serán inferiores respectivamente al 12% y 16% en peso.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida dentro de los quince (15) días siguientes a la aplicación de la pintura, será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado. Esta medida se hará con un aparato cuyo ángulo de incidencia sea igual a ochenta y seis grados sexagesimales con treinta minutos (86° 30') y cuyo ángulo de incidencia sea igual a un grado y treinta minutos sexagesimal (1° 30').

El valor de la retrorreflexión a los seis meses de la aplicación será como mínimo de 160 milicandelas por lux y metro cuadrado.

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los seis meses de aplicación, no será superior al 30% en las líneas del eje, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

### **Artículo III.17.- Tuberías de abastecimiento.**

Todas las conducciones deberán acreditar el cumplimiento del RD 140/2003.

Los tubos fabricados con polietileno deberán ser de color negro con bandas azules y habrán de cumplir las especificaciones de la norma UNE EN 12201-2 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).

Los tubos deberán acreditar el cumplimiento del RD 140/2003.

En la red secundaria de distribución las tuberías serán de PE 100 mientras que en las acometidas domiciliarias las tuberías estarán fabricadas con polietileno del tipo PE 80 para  $DN \leq 63$  mm y PE100 para aquellos casos excepcionales en que  $DN > 63$  mm. En ambos casos la PN (PFA) requerida es de 1Mpa.

Además de los requisitos establecidos en la normativa de referencia, se establece que las tuberías del tipo PE – 100 tengan un índice SDR  $\geq 17$ , debiendo tener las tuberías de polietileno del tipo PE – 80 un índice SDR  $\geq 13.6$ .

Los tipos de unión a emplear podrán ser los siguientes:

- Mediante accesorios mecánicos.
- Mediante accesorios electro soldables.
- Mediante soldadura a tope: en tuberías con  $DN > 110$  mm y espesor  $\geq 4$  mm.

Para la identificación de los tubos deberá especificarse el tipo de polietileno empleado en su fabricación, el diámetro nominal (DN) y la presión nominal (PN).

En cualquier caso, se identificarán exteriormente por el color negro con bandas azules, y vendrán marcadas conforme norma de aplicación. Se aportará con cada suministro el certificado de calidad del material.

Los fabricantes y modelos que se instalen deberán estar autorizados por EMALGESA.

### **Artículo III.18.- Materiales no especificados en este pliego.**

Los demás materiales que sean precisos utilizar en la obra y para los que no se detallan especialmente las condiciones que deben cumplir, serán de primera calidad y antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Director de la Obra, quedando a la discreción de éste la

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

facultad de desecharlos, aun reuniendo aquella condición si se encontraban en algún punto de España materiales análogos que estando también clasificados entre los de primera calidad fuesen a su juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones que los que hubiesen presentado el Contratista, que queda obligado a aceptar y emplear los materiales que hubiese designado el Director de las obras.



## CAPITULO IV

### EJECUCION DE LAS OBRAS

#### **Artículo IV.1.- Condiciones generales.**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos y Presupuesto del Proyecto y las instrucciones del Director de la Obra, quien resolverá además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

El Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Director de la Obra.

En la ejecución de las obras se procurará no alterar los servicios de carácter público más que en lo absolutamente necesario, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el Contratista deberá cumplir las condiciones que imponga la Administración que actúe como promotora y otros Organismos Oficiales o entidades interesadas o afectadas por las obras.

#### **Artículo IV.2.- Ordenación de los trabajos.**

Corresponderá al Contratista organizar y dirigir los trabajos de ejecución de la obra, siempre que respete las prescripciones del presente Pliego, y que de ello no resulte perjuicio alguno para la correcta ejecución de la obra, a juicio del Director.

#### **Artículo IV. 3.- Métodos constructivos.**

El Contratista tendrá libertad para emplear cualquier método que estime oportuno, siempre que cuente con la aprobación del Director. Para dicha aprobación será precisa la aportación de una descripción detallada del sistema propuesto.

#### **Artículo IV.4.- Plazos de ejecución de los trabajos.**

El plazo de ejecución será de tres (3) meses a partir de la fecha de comienzo, tal y como fije el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, con arreglo al cual se celebre la Licitación, salvo que se especifique otra cosa en dicho documento.

El contratista presentará al Director, en el plazo de cinco días a partir de la firma del acta de replanteo, un programa de trabajos en el que se señalen los plazos parciales de ejecución de cada unidad de obra, de forma que la totalidad se realice en el plazo antes señalado. Junto con este plan de obra, se presentará una relación de los equipos y maquinaria a emplear, así como los plazos previstos de presencia en obra.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos en mayor escala que la necesaria para ejecutar las obras en el tiempo precisado.

#### **Artículo IV.5.- Reconocimientos previos.**

Antes de dar comienzo a las obras, se llevará a cabo un reconocimiento previo de todos los edificios, construcciones e instalaciones que pueden ser afectados por los trabajos, redactándose una relación detallada en la que se consigne el estado en que se encuentre. De los que presenten grietas, daños o alguna causa de posible lesión futura, se acompañarán las fotografías pertinentes, o incluso se levantará Acta Notarial, si se estimara necesario.

Todos los gastos que ocasionen estos reconocimientos previos, así como las relaciones, fotografías, Actas Notariales, etc. serán de cuenta del Contratista.

#### **Artículo IV.6.- Replanteo.**

Previamente a la iniciación de los distintos trabajos, la Dirección Facultativa hará el replanteo de las obras y cuantos parciales exija su ejecución, presenciando las operaciones el Contratista o su representante debidamente autorizado. Las líneas generales replanteadas se señalarán por medio de marcas, enfilaciones o balizas y se referirán a puntos invariables del terreno para que en todo tiempo y ocasión pueda ser fácilmente comprobada la posición que les corresponda.

De todo ello se levantarán el acta y los planos correspondientes, que deberán ser suscritos por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los gastos que origine el replanteo serán de cuenta del Contratista, que quedará obligado a conservar y mantener en buen orden todas las marcas, enfilaciones o señales establecidas para definir la obra y facilitar la Inspección, pudiendo ser requerido por el representante de la Dirección Facultativa a interrumpir los trabajos en cualquier momento cuando dichas señales no se encuentren en las debidas condiciones.

El Ingeniero Director podrá en todo momento proceder a comprobar los replanteos hechos por el Contratista, siendo obligación de éste el facilitar, a su cargo, todo el personal y cuantos elementos juzgue precisos el Ingeniero para realizar con la mayor seguridad la comprobación que desee.

Cuando como resultado de esta comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se ejecute, se encontraran errores de cualquier clase, el Ingeniero ordenará la demolición de lo erróneamente ejecutado, restitución a su estado anterior de todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido, y ejecución de las obras necesarias o de seguridad para la obra definitiva que pudieran ser precisas como consecuencia de las falsas operaciones hechas.

Todos los gastos de demoliciones, restitución a su primitivo estado de lo mal ejecutado y obras necesarias o de seguridad son de cuenta del contratista, sin derecho a ningún abono por parte de la Administración Local, y sin que nunca pueda servir de pretexto el que el Ingeniero haya visto o visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordena demoler o rectificar, o incluso el que ya hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones mensuales anteriores.

#### **Artículo IV.7.- Demoliciones.**

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las obras.

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Ingeniero Director de las obras.

#### **Artículo IV.8.- Terraplén con suelo seleccionado.**

### **Definición.**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

### **Preparación de la superficie de asiento.**

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se prepararán éstos, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas, en su defecto, por el Ingeniero Director.

### **Extensión de las tongadas.**

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas en el presente Pliego, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm), de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

### **Humectación o desecación.**

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

### **Compactación.**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar un CBR mínimo de 5.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactaran con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

### **Tolerancias geométricas de la superficie acabada.**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

### **Limitaciones a la ejecución.**

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### **Artículo IV.9.- Zahorra natural y artificial**

##### **Preparación de la superficie de asiento.**

Las zahorras no se extenderán hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de las zahorras, según las prescripciones del presente artículo.

##### **Preparación del material.**

La preparación de las zahorras se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, pudiendo realizarse en obra siempre y cuando haya sido previamente autorizado por el Ingeniero Director.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.



### **Extensión de la tongada.**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

### **Compactación de la tongada.**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la especificada en los planos de detalle.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad al caz de saneamiento, edificación o instalación, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a las zahorras en el resto de la tongada.

### **Tolerancias geométricas de la superficie acabada.**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

#### **Limitaciones de la ejecución.**

Las zehorras se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de la obra.

#### **Artículo IV.10.- Riegos de imprimación.**

El trabajo consistirá en el suministro de todo el personal, equipo, maquinaria, materiales, accesorios y servicios necesarios para imprimir la superficie de la subbase de zehorra artificial, previamente construida y aprobada, y dejarla en perfecta condición para la colocación de la base bituminosa.

El trabajo incluye la limpieza de la superficie existente de materiales indeseables, la humectación de la superficie, la aplicación del ligante, la desecación de las áreas que no hayan absorbido el ligante durante 24 horas y la eliminación de todo el material suelto que quede sobre la superficie imprimada después de dicha desecación.

Se empleará la emulsión asfáltica C50 BF 4IMP con una dotación de 1,2 Kg/m<sup>2</sup> y a la temperatura fijada por el Director de las obras. La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad este comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20-100 sSF).

El Ingeniero Director podrá ordenar el empleo de otra emulsión, sin sufrir los precios modificación alguna por este motivo.

El Contratista no comenzará el trabajo hasta haber sido aprobados la construcción y acabado de la cara inferior, la dotación de agua antes del riego de imprimación y la dotación y temperatura de aplicación del ligante.

El Contratista limpiará la superficie que haya de imprimirse de toda materia que pueda ser perjudicial, utilizando los medios aprobados por la Dirección. Durante la limpieza, el Contratista tomará las precauciones para no causar depresiones ni otros daños en la superficie ya aprobada y cualquier imperfección ocasionada será corregida a satisfacción de la Dirección, sin bonificación adicional.

Un poco antes de aplicar el ligante, el Contratista regará con la aprobada cantidad de agua, la superficie a imprimir para facilitar la penetración, por capilaridad, de dicho ligante.

Una vez que haya desaparecido todo vestigio de agua libre sobre la superficie, el Contratista aplicará el ligante elegido de manera uniforme.

Cuando por las condiciones de la obra sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas, se procurará que la extensión del ligante bituminoso se superponga, ligeramente, en la unión de las distintas bandas. En las áreas donde se empiece o interrumpa el trabajo, el Contratista deberá emplear papel, u otros medios aprobados, para evitar zonas de dotación deficiente o excesiva. Los puntos inaccesibles para el distribuidor mecánico se tratarán con material extendido a mano.

Cuando se observe que la superficie imprimada no ha absorbido todo el ligante aplicado, en las 24 horas siguientes a su aplicación, el Contratista extenderá áridos de cobertura en las zonas supersaturadas, con la dotación fijada por el Director. Una vez que todas las zonas tratadas estén bien secas, el Contratista quitará todo el árido de cobertura sobrante, dejando la superficie en perfectas condiciones para comenzar la operación de pavimentación.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, arboles, etc., que puedan sufrir este efecto.

El Contratista suspenderá las operaciones de riego de imprimación cuando la temperatura sea inferior a 10°C o cuando se prevean precipitaciones atmosféricas.

#### **Artículo IV.11.- Riegos de adherencia.**

Los riegos de adherencia se aplicarán entre cada dos capas de mezcla bituminosa.

Se utilizará como ligante bituminoso una emulsión tipo C60 B3 ADH, con una dotación de 0,50 Kg/m<sup>2</sup> y a la temperatura fijada por el Director. La temperatura de aplicación será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt-Furol (20-100 sSF).

El Ingeniero Director podrá ordenar el empleo de otra emulsión, sin sufrir los precios modificación alguna por este motivo.

El Contratista no efectuará el trabajo descrito en este Pliego sin la autorización previa de la Dirección y las pruebas satisfactorias de que la ejecución del mismo es imprescindible para alcanzar la adhesión necesaria. No se abonará ningún trabajo realizado sin autorización.

El Contratista no comenzará el trabajo hasta haber sido comprobados la construcción y el acabado del elemento a tratar y al dotación y temperatura de aplicación del ligante.

El Contratista limpiará la superficie que haya de regarse de todo material que pueda ser perjudicial a la adherencia del ligante, utilizando los medios aprobados por la Dirección. Durante la limpieza, el Contratista tomará todas las precauciones para no causar depresiones ni otros daños en la superficie ya aprobada; y cualquier imperfección ocasionada será corregida a satisfacción de la Dirección.

Antes de aplicar el ligante, se comprobará que la superficie a regar está completamente seca. El Contratista aplicará el ligante de manera uniforme, evitando solapes de una aplicación con la antigua. En las zonas donde se empiece o interrumpa el trabajo, el Contratista empleará papel, u otros medios aprobados, para evitar zonas de dotación deficiente o excesiva. La aplicación se hará por medios mecánicos.

El Contratista deberá mantener la superficie regada en perfectas condiciones hasta el momento de la pavimentación posterior.

El Contratista deberá suspender las operaciones de riego de adherencia cuando la temperatura sea inferior a 10°C, o cuando se prevean precipitaciones atmosféricas.

#### **Artículo IV.12.- Mezclas bituminosas en caliente.**

Equipo necesario para la ejecución de las Obras.

La planta asfáltica será automática. Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar alojados en un cuadro de mandos único para toda la instalación. La planta contará con dos silos para almacenamiento de filler de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación y, al menos, de diez mil litros (10.000 l).

El sistema de medida del ligante tendrá una precisión del  $\pm 2\%$  y el filler de aportación, del  $\pm 10\%$ . La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de  $\pm 2\%$ . El porcentaje de humedad de los áridos a la salida del secador será inferior al 0,5%.

La extendedora estará provista de palpador electrónico.

#### Elementos de transporte.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

La altura de la caja y la cartela trasera, serán tales que en ningún caso, exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora. Se emplearán cobertores de la caja.

#### Equipo de compactación.

Las maquinas a utilizar para la compactación y su forma de actuación serán las siguientes, como mínimo:

En primer lugar, tras la extendedora:

- Un rodillo tándem de llantas metálicas de ocho toneladas (8tn).

Detrás, como alisadora y terminadora:

- Compactador de neumáticos de peso no menor de doce toneladas, (12 tn), con faldones, teniendo una carga por rueda de, al menos, dos toneladas (2 tn), con una presión de

los neumáticos de nueve kilogramos por centímetro cuadrado (9 Kg/cm<sup>2</sup>).

Este compactador no debe alejarse de la extendedora más de cincuenta metros (50 m), debiendo ser reducida esta distancia en condiciones meteorológicas desfavorables. En ningún caso, se regarán los neumáticos con agua.

La compactación se hará mientras la mezcla esté lo suficientemente caliente para que pueda ser efectiva, entre 151°C y 130°C. Los compactadores de neumáticos pesados actuarán inmediatamente detrás de la extendedora, con las precauciones oportunas, en la zona donde la mezcla esté entre 151°C y 143°C y los compactadores de llanta lisa hasta la zona de temperatura 130°C. Se dispondrán marcas en los bordes para indicar a los maquinistas su zona de trabajo, que los vigilantes que deberá dedicar el Contratista a ello irán corriendo según varíe la temperatura de la mezcla, para lo cual, el Contratista les proveerá de termómetros adecuados. Habrá una marca en la zona límite de los 143°C y otra en los 130°C. Por debajo de estos se suspenderá la compactación. En dichas zonas, deberá lograrse la densidad exigida.

Este equipo de compactación podrá ser sustituido por otro que incluya compactadores vibratorios, siempre que cumpla las condiciones exigidas en este Pliego y cuente, al menos, con un compactador de neumáticos y sea aprobado por el Ingeniero Director.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ingeniero Director con cuatro días de anticipación, al menos, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se dispondrá en acopios por lo menos la mitad del total de los áridos precisos, sin que ello suponga obligación de abono por los mismos.

#### Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo al Ingeniero Director y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por este. El Ingeniero Director podrá modificarla y hacer los ensayos que crea



oportunos. La fórmula de trabajo vigente será afirmada por el Ingeniero Director.

Las mezclas bituminosas no drenantes se ajustarán a los criterios del método Marshall, de acuerdo con lo especificado en la tabla siguiente:

### CARACTERISTICAS

Nº de golpes por cara	74
Estabilidad (KN)	>10
Deformación (mm)	2-3,5
Huecos en mezcla (%)	
Capa de rodadura	4-6
Capa intermedia	4-8
Capa de base	4-9
Huecos en áridos (%)	
Capas de rodadura e intermedia	≥14
Capa de base	≥13

La resistencia a la deformación plástica se valorará mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la Norma NLT-173/84. En las capas de rodadura e intermedia, la máxima velocidad de deformación, en el intervalo 105 a 120 minutos, no será inferior a 15.

#### Fabricación de la mezcla.

Se tendrá acopiado, en todo momento, los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165°C) y la mínima de ciento sesenta grados centígrados (160°C).

### Transporte de la mezcla.

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendidora sea de 153°C.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de 155°C será rechazado, y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado. La aproximación de los camiones a la extendidora se hará sin choque.

### Extensión de la mezcla.

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min), procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

La junta longitudinal de la capa no deberá estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros (15 cm).

Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedarán abiertos al tráfico, y con objeto de disminuir los riesgos de accidente, se tomarán las siguientes precauciones:

- Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido, programándose el trabajo para que no quede escalón central.
- Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona de extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio para efectuar la alternancia del tráfico.
- Se procurará que las retenciones del tráfico no superen los tres minutos consecutivos.
- Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibidos adelantamientos, escalón central y limitaciones de velocidad, que

se hará gradualmente. Se señalarán debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.

- Se reiterarán las señales cada 500 m., en su caso.
- Se dispondrá de pivotes señalizadores de la delimitación del carril a utilizar por el tráfico.
- No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria, ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad (puesta de sol, niebla etc.).
- Si la Dirección lo estimara necesario, se ejecutará una pintura de marcas viales provisional durante la ejecución según se detalla en el presente Pliego.
- Los escalones transversales de trabajo, en los tramos por donde se dé circulación, se suavizarán al máximo.
- El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recto.
- Para la realización de las juntas transversales, se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50 cm). Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas un metro (1 m) como mínimo.
  
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de ciento cincuenta y un grados centígrados (151°C). En caso de circunstancias meteorológicas desfavorables, la temperatura será de ciento cincuenta y seis grados centígrados (156°C). Se rechazarán aquellos camiones cuyas cargas no alcancen las temperaturas indicadas o estén excesivamente mojadas por la lluvia, a juicio del Director.
- La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

La densidad a obtener será del 97% de la obtenida en el ensayo Marshall.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularización de la superficie y demás condiciones especificadas.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de la mezcla en los camiones al llegar (que deberán ser rechazados y tirados a vertedero si la temperatura es inferior a 155°C o la fijada en caso de mal tiempo, en la tolva de la extendedora y en el extendido, durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga la Administración simultáneamente).

En todo caso, el Ingeniero Director podrá ordenar otros escalones de temperatura en la M.B.C., en la salida de planta, llegada a tajo de extendido, en extendedora y zonas de apisonado; y el Contratista deberá cumplirlas sin tener derecho a reclamación alguna.

La aplicación de la regla de tres metros (3) y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación, para averiguar que se logran las prescripciones geométricas, mientras sea posible, por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director directamente o a través de su personal en obra.

El Ingeniero Director deberá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

El tramo de ensayo será una banda de 100 m. de longitud como mínimo.

Regularidad superficial.

Los límites de la irregularidad superficial no deberán ser superiores a los indicados a continuación

#### **Artículo IV.13.- Encofrado y desencofrado.**

##### Definición.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales que constituyen los encofrados.
- El montaje de los encofrados.
- Los productos de desencofrado.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

##### Encofrado.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de cualquier otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

El Contratista deberá proyectar en detalle, los sistemas de encofrado a utilizar en los diferentes tajos de hormigonado y someter este proyecto a la aprobación del Ingeniero Director.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para que, con la marcha de hormigonado prevista y especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, caso de emplearse este procedimiento para compactar, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su periodo de endurecimiento; ni en los encofrados movimientos sucesivos.

Las juntas de encofrado no tendrán holgura superior a dos milímetros (2 mm)

En general pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm), y de conjunto del orden de la milésima de la luz.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos; de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, con el modo de compactación previsto.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de dos milímetros (2 mm) en los paramentos vistos y de cinco milímetros (5 mm) en los ocultos. No se permitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm) con respecto a la posición teórica. El Director de las Obras podrá variar estas tolerancias a su juicio.

#### Desencofrado.

Los encofrados en general se quitarán lo antes posible, previa consulta al Ingeniero Director, para proceder sin retraso al curado del hormigón.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados, mientras el hormigón este todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Los plazos límites de desencofrado se fijarán en cada caso, teniendo en cuenta los esfuerzos a que haya de quedar sometido el hormigón, por efectos del descimbramiento y su curva de endurecimiento, las condiciones meteorológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura o de los demás métodos de ensayo de información previstos.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer, no se taparán, sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección, abertura y lugar en que se hayan presentado, para determinar sus causas, los peligros que puedan representar y las preocupaciones especiales que puedan exigir.



#### **Artículo IV.14.- Hormigones.**

##### Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán además de las prescripciones generales de la Instrucción EHE y PG-3, las siguientes:

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a la aprobación del Ingeniero Director que comprobará su correcto funcionamiento antes de su puesta en marcha y cuando estime oportuno durante las obras. A estos efectos, el Contratista propondrá a la Dirección mediante ensayos previo las dosificaciones tipo, para cada calidad de hormigón, dosificaciones que no podrán ser alteradas sin autorización.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del uno por ciento (1%) para el agua y el cemento, dos por ciento (2%) para los distintos tamaños de áridos. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de diez (10) milímetros.

##### Transporte del hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos aprobados por el Ingeniero Director, que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Las características de la masa variarán del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad no deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes.

##### Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1m) dentro de los encofrados.

### Compactación del hormigón.

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras, y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de la aplicación de los vibradores y la duración de la vibración, se fijará por el Ingeniero Director o persona en quien delegue a la vista del equipo empleado.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

### Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento, se deberá mantener, la humedad del hormigón de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente de la EHE y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete días (7) debiendo aumentarse estos plazos a juicio del Ingeniero Director en tiempo seco caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del conglomerante así lo aconsejen.

El proceso de curado deberá prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el setenta por ciento (70%) de su resistencia de proyecto.

### Juntas de dilatación.

Las caras de las juntas de dilatación serán planas o con redientes con la forma y dimensiones que se indican en los planos. La superficie de la junta correspondiente al hormigón colocando en primer lugar, no se picará en general, pero se repasará su superficie con el objeto de eliminar las rebabas, salientes y restos de sujeción de los encofrados

### Juntas de construcción.

Las juntas de construcción deben trabajar a compresión, tracción y cortante.

El Contratista propondrá a la Dirección de obra la disposición y forma de tongadas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución. Dichas propuestas se realizarán con la suficiente antelación a la fecha en que se prevea realizar los trabajos que no será en ningún caso inferior a quince (15) días.

Salvo prescripción contraria en la superficie de estas juntas, el hormigón ejecutado en primer lugar se picará intensamente, hasta eliminar todo el mortero del paramento. En la junta entre tongadas sucesivas deberá realizarse un lavado con aire y agua.

Se tomarán las precauciones necesarias, para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos y se evitará en todo momento la formación de zonas afiladas o cuchillos en cada una de las tongadas de hormigonado.

No se admitirán interrupciones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, a no ser que se autorice expresamente y por escrito por el Director de la obra, adoptándose precauciones especiales para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de la junta disposición de armaduras transversales o tratamiento con adhesivos a base de resina epoxi.

Si por averías imprevisibles y no subsanables o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigón hasta entonces colocado de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores siguiendo las instrucciones de la Dirección de obra.

### Limitaciones de la ejecución.

El hormigonado se suspenderá, siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0°C), o si es superior a cuarenta grados centígrados (40°C) o hay un viento excesivo.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a cinco grados centígrados (5°C).

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0°C).

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Ingeniero Director, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad: calentando los áridos y/o el agua, sin rebasar los cuarenta grados centígrados (40°C). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director o persona en quien delegue.

#### Control de calidad.

El nivel de control de calidad del hormigón de cada elemento se fija en los correspondientes planos, de acuerdo con la instrucción EHE y cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá a la demolición y reconstrucción de los correspondientes elementos, siendo todos los gastos cuenta del Contratista.

#### **Artículo IV.15.- Bordillos y pavimentos exteriores.**

##### Bordillos.

Los bordillos se fijarán sobre el firme mediante cimientado de hormigón H-125 y el rejuntado se realizará con mortero de cemento de 250 kg/m³.

### Acerados.

La solería se colocará recibida con mortero CSIII-W1, equivalente a un M-40 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cms. de espesor medio, formación de juntas, enlechado y limpieza del pavimento; construida según NTE/RST.

### **Artículo IV.16.- Arquetas y conducciones.**

Las arquetas proyectadas serán de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie recibida y enfoscada interiormente con mortero de cemento de 250 kg/m<sup>3</sup>, excepto aquellas que expresamente se definen como de hormigón.

La solera será de HM-20/P/20/Ila, de 10 cm de espesor, sobre 15 cm de grava apisonada.

Las dimensiones interiores serán variables, según se especifiquen en los planos de detalle.

La tapa será de fundición, y se apoyará sobre un cerco fabricado con perfil laminado L 50/50/5.

En el caso de conducciones protegidas con hormigón, éste será vibrado, de forma que no aparezcan fracturas en los tubos que forman las conducciones.

### **Artículo IV.17.- Marcas viales.**

Además de la limpieza normal que marca el PG-3, se hará una limpieza inmediata antes de realizar la marca. Esta limpieza comprende la eliminación del polvo con el chorro de aire que la misma máquina de limpiar lleva incorporado; además, se limpiarán las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo, por los mismos servidores de la máquina.

En cuanto a su dosificación, se fijan las siguientes cantidades:

- a) En zonas donde la marca vial es provisional (capa intermedia, carriles provisionales, etc.).

- Pintura: 650 gr/m<sup>2</sup>
- Microesferas: 450 gr/m<sup>2</sup>

b) En zonas donde la marca vial es definitiva (capa de rodadura)

- Pintura: 800 gr/m<sup>2</sup>
- Microesferas: 520 gr/m<sup>2</sup>

#### **Artículo IV.18.- Reposición de servicios afectados.**

Durante la ejecución de las obras serán repuestos todos los servicios que sean interferidas por las mismas, debiendo quedar estos en perfecto estado para su normal funcionamiento.

#### **Artículo IV.19. Limpieza de la obra.**

Es obligación del contratista limpiar la obra de materiales sobrantes y hacer desaparecer las instalaciones provisionales, al finalizar las obras.

#### **Artículo IV.20. Coordinación con otras obras.**

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar cuya presencia fuera conocida por el Contratista antes de la licitación de la obra, éste deberá coordinar su actuación con los mismos, de acuerdo con las instrucciones de la Administración, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a justificar retraso en los plazos señalados.

#### **Artículo IV.21. Facilidades para la inspección.**

El Contratista proporcionará a la Dirección de obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos y cuantos trabajos sean necesarios realizar a ésta para llevar a cabo una correcta vigilancia e inspección de la obra de forma



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

que se cumplan las condiciones establecidas en el presente Pliego. Además, el Contratista permitirá el acceso a la obra, sus instalaciones y equipos al personal de vigilancia e inspección con sus equipos y artefactos.

Todos los gastos que se originen como consecuencia de la vigilancia e inspección de la obra serán de cuenta del Contratista, sin que el importe de dichos gastos pueda superar el uno (1) por ciento del Presupuesto de Ejecución Material del proyecto.

## CAPITULO V

### MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

#### **Artículo V.1.- Condiciones generales de valoración.**

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, que figuran en los documentos del Proyecto o que hayan sido ordenadas por el Ingeniero Director o su representante.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructura, etc., se señalarán por duplicado en un croquis, firmado por el Ingeniero Director y el Contratista. En él figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos.

En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán de cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos, etc. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna como excedente de los precios consignados por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con recibo, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figure determinado en los cuadros de precios o estado de mediciones.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, el Ingeniero Director incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

Se consideran incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el Presupuesto.

Serán de cuenta del Contratista los siguientes gastos:

- a) Los gastos de vigilancia a pie de obra.
- b) Los gastos y costes ocasionados por los ensayos de materiales y hormigones que exija el Ingeniero Director.
- c) Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- d) Los gastos y costes de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales para la explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta el artículo 11.2. donde se indica que la cantera no forma parte de la obra.
- e) Los gastos y costes de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de materiales y/o casetas necesarias para la ejecución de la obra, siempre y cuando no sea posible ocupar para tal propósito terrenos públicos.
- f) Los gastos y costes de protección de la obra y de los acopios contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- g) Los daños ocasionados por acopio de mercancías cuando sea imprescindible.
- h) Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- i) Los gastos y costes de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico, y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- j) Los gastos y costes de renovación en las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- k) Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.

- l) Los gastos y costes de demolición de las instalaciones provisionales, limpieza y retirada de productos.
- m) Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- n) Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- o) Los gastos y costes correspondientes a la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración.
- p) Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
- q) Las tasas que por todos los conceptos tenga establecida la administración en relación a las obras.
- r) Los gastos y costes que se deriven a origen del contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- s) Los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.

#### **Artículo V.2.- Obras no especificadas en este Pliego.**

La valoración de las obras no especificadas en este Pliego, se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios deducibles de la propia definición de los precios que figuran en los Cuadros de Precios y justificación de los mismos.

#### **Artículo V.3.- Obras accesorias.**

Todas las obras accesorias, que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto, con el condicionante del artículo V.2 de este Pliego, se abonarán por su precio en obra. A su ejecución deberá proceder la realización de Planos de detalle, que serán aprobados por el Ingeniero Director.

#### **Artículo V.4.- Obras defectuosas pero aceptables.**

Si existieran obras que fueran incompletas o defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de la obra, esta determinará el precio o partida de abono que pueda asignársele, después de oír al Contratista este podrá optar por aceptar la resolución administrativa o rehacer con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado.

#### **Artículo V.5.- Obras concluidas e incompletas.**

a) Las obras concluidas, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el cuadro de precios número uno (1).

b) Cuando a consecuencia de recesión o por otra causa fuera necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro número dos (2), sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

c) En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que, al efecto, determine la Dirección, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos (2).

#### **Artículo V.6.- Obras en exceso.**

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo, que no dimanen de órdenes expresas del Ingeniero Director, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, para terminarlo con arreglo al Proyecto.

#### **Artículo V.7.- Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras.**

El Contratista deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras.

En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, y a pesar de las precauciones adoptadas en la Construcción, se originasen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos o privados, servicios, viales, jardines, etc., el Contratista abonará el importe de reparación de los mismos.

#### **Artículo V.8.- Consideraciones generales sobre medición.**

Todos los gastos de la medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ellas serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar cuantos medios reclame la Dirección para tales operaciones, así como a presenciárlas, sometiéndose a los procedimientos que se les fije para realizarlos, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días expresando su relación con los documentos citados.

Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renunciará a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Administración.

Se tomarán cuantos datos estime oportuno la administración después de la ejecución de las obras y en ocasión de la liquidación final.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscrito por la Administración y la Contrata y siendo de su cuenta los gastos que originen tales copias, que habrán de hacerse previamente en las oficinas de la Administración.



#### **Artículo V.9.- Relaciones valoradas mensuales.**

El Ingeniero Director formará antes del día quince (15) de cada mes, una relación valorada de las obras ejecutadas en el mes anterior.

El Contratista que podrá presentar las operaciones preliminares para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días (10) para examinarlas o hacer, en su caso contrario, las reclamaciones que considere convenientes.

#### **Artículo V.10.- Transporte.**

En la composición de precios se ha contado para la formación de los mismos con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobreentiende que los materiales se abonarán a pie de obra sea cual fuere el origen de estos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por otros conceptos.

#### **Artículo V.11.- Replanteo.**

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesiten para los replanteos serán de cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

#### **Artículo V.12.- Demoliciones.**

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Ingeniero Director.

La demolición de construcciones se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente demolidos, medidos por la cubicación real en el caso de muros y obras de fábrica.

#### **Artículo V.13.- Capas granulares.**

Las capas de firme, subbase de zahorra natural y base de zahorra artificial se medirán y abonarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra después de su compactación, medidos según perfiles teóricos deducidos de los planos.

También, y cuando en la partida correspondiente así se exprese, se abonarán por metros cuadrados del espesor especificado en dicha partida, entendiéndose, en cualquier caso, espesor una vez terminada la compactación total.

#### **Artículo V.14.- Riegos de imprimación y de adherencia.**

El precio por m<sup>2</sup> de estos riegos se encuentra incluido en el precio de la Tm o metro cuadrado de mezcla bituminosa en caliente.

#### **Artículo V.15.- Mezclas bituminosas en caliente.**

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo son por cuenta del contratista, es decir, no son de abono.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas realmente fabricadas y puestas en obra, si lo han sido de acuerdo con este Proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y sus órdenes escritas.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y ancho, cotas, peraltes y regularidades de superficie. El espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de mezcla bituminosa en caliente ejecutada cada día, con una cadencia de uno por cada carril y cada cien metros (desfasados los de carriles contiguos cincuenta metros, de manera que en la calzada se hará una extracción cada cincuenta metros al tresbolillo) sin perjuicio de que el Ingeniero Director disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles se tomará como espesor para la medición, la media aritmética de todos los testigos y, como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos. El volumen y la densidad así resultante se multiplicarán para obtener el peso en toneladas (Tn.) realmente ejecutadas. En los casos en que la partida se refiera a medida superficial, se entenderá superficie (metros cuadrados) terminados.

Los precios incluyen los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la fórmula de trabajo, transporte, cargas y descargas, fabricación, extendido,

compactación, señalización, ordenación del tráfico, preparación de juntas y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

#### **Artículo V.16.- Hormigones.**

El precio de los hormigones de pavimentos se expresará por unidad de superficie terminada. En aquellos casos en que se empleen en muros, alzados y cimentación se expresará la medición en volumen, salvo que la partida correspondiente este expresada de otra forma.

#### **Artículo V.17.- Bordillos y acerados.**

##### Bordillos.

La medición se efectuará por metros lineales realmente ejecutados y el abono por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios.

En dicho precio se incluye la fabricación y transporte del bordillo, la colocación, el rejuntado con mortero de cemento y el material adherente para fijación del bordillo en el pavimento o el hormigón de asiento, según el caso.

##### Aceras.

Se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> la base, solera de hormigón y solería, de espesor y características que se especifique en los mismos, y en los planos de detalle.

#### **Artículo V.18.- Marcas viales.**

La medición de las marcas viales longitudinales se efectuará por metros lineales realmente ejecutados, según se contempla en planos y donde la dirección de obra indique, de acuerdo con el Proyecto.

Análogamente, en textos, símbolos, líneas de detención y pastillas de pasos peatonales, la medición se expresará en metros cuadrados realmente ejecutados.

Su abono, que comprende la preparación de la superficie, replanteo, pintura, microesferas, protección de las marcas durante el secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución, se realizará conforme a los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

#### **Artículo V.19.- Resto de obra no especificada expresamente.**

Se considerará como metro cúbico, metro cuadrado, metro lineal o simplemente unidad, conforme a los precios de este proyecto, el elemento de obra correspondiente a tal medición completamente terminado y listo para su uso, una vez satisfechas las pruebas necesarias con la aprobación de la Dirección de las obras.

#### **Artículo V.20.- Relaciones valoradas.**

La Dirección de la obra formulará mensualmente las relaciones valoradas y certificaciones de las obras ejecutadas durante el mes anterior, las cuales servirán de base para los abonos que mensualmente se hagan al contratista.

Todos los gastos de medición y comprobación de las obras dentro del plazo de ejecución de ellas serán de cuenta del Contratista.

El Contratista queda obligado a proporcionar a la Dirección de la obra cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como a presenciarlos, sometiéndose a los procedimientos que fije la Dirección de la obra para realizarlas y a suscribir los documentos de los datos obtenidos pudiendo consignar en ellos de modo conciso las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos a la Dirección de la obra sobre el particular a que se refiere, en un plazo no mayor de seis (6) días.

Si el contratista se negase a alguna de estas formalidades se entenderá que renuncia a sus derechos respecto a este extremo y que acepta los datos de la Administración.

Se tomarán además los datos que, a juicio de la Administración, puedan y deban tomarse después de la ejecución de las obras y con motivo de la medición para la liquidación final.

Tendrá derecho el contratista a que se le entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de la obra

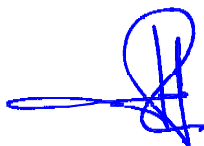
y por el contratista, siendo de cuenta de ésta los gastos originados por tales copias, que habrán de hacerse precisamente en la oficina de la Dirección de la obra.

#### **Artículo V.21.- Señalización de las obras.**

El contratista vendrá obligado a realizar las siguientes actuaciones de señalización de la obra:

Adquisición, colocación y conservación durante el periodo de ejecución, de los carteles de la obra en el lugar que determine la Dirección Facultativa. Las dimensiones, texto y número de carteles serán así mismo determinados por la D.F. de la obra. En el plazo máximo de seis meses desde la recepción de las obras la empresa adjudicataria retirará los carteles anunciadores. Transcurrido ese plazo sin que se hubiesen retirado, lo hará la Gerencia de Urbanismo con cargo a la garantía o fianza del adjudicatario.

FECHA: Junio de 2022  
EL ARQUITECTO:



Fdo: Juan I. Herrero Fernández.

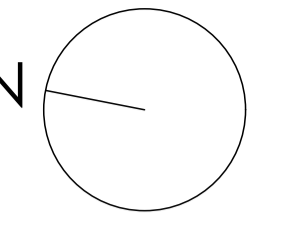
## PLANOS

1. SITUACIÓN
2. ÁREA DE ACTUACIÓN – ESTADO ACTUAL
3. ÁREA DE ACTUACIÓN – ESTADO REFORMADO
4. ARQUITECTURA E INFRAESTRUCTURA – ESTADO ACTUAL
5. MOBILIARIO URBANO / ELEMENTOS SINGULARES – ESTADO ACTUAL
6. ARQUITECTURA E INFRAESTRUCTURA – ESTADO REFORMADO
7. MOBILIARIO URBANO / ELEMENTOS SINGULARES – ESTADO REFORMADO
8. ALZADOS Y PLANTA ACOTADO Y SUPERFICIES
9. SECCIONES DETALLES FUENTES
10. REHABILITACIÓN DE FIRMES
11. FASES DE EJECUCIÓN
12. PUESTOS
13. PROYECTO REFORMA ASEOS Y REHABILITACIÓN DE PUERTA ACCESO POR BLAS INFANTE
14. DETALLES NUEVO MOBILIARIO
15. MODELOS DE PLANTACIÓN
16. FOTOGRAFÍAS PLANTACIÓN
17. INSTALACIÓN ELECTRICIDAD / ALUMBRADO
18. DETALLE LUMINARIAS
19. INSTALACIÓN SANEAMIENTO / ABASTECIMIENTO AGUA
20. RIEGO
21. RED DE GOTERO









F.O.D.A (Fortalezas. Oportunidades. Debilidades. Amenazas)

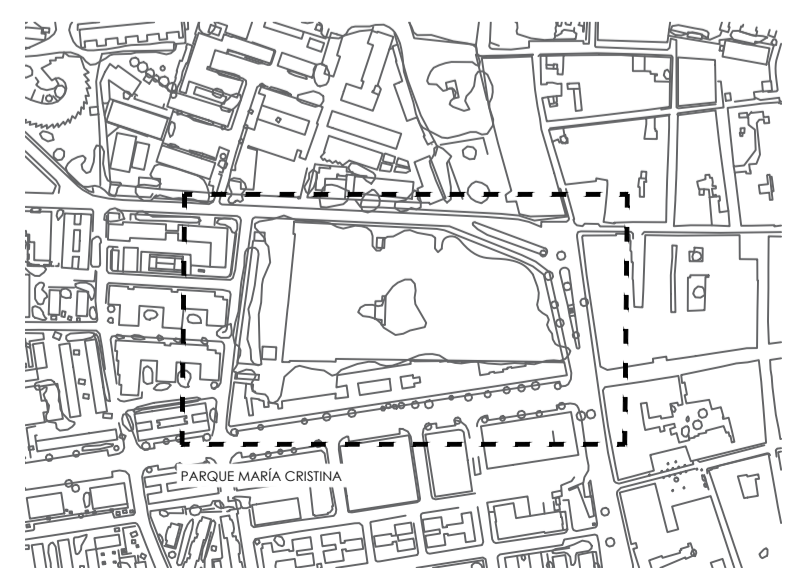
**FORTALEZAS**  
 La calle Capitán Ontañón ha sido recientemente rehabilitada y dada totalmente al peatón haciendo que el parque no dé la espalda a la ciudad, sino provocando que se integre la ciudad, el peatón y el parque.  
 La mejora de servicios en dicha calle ha hecho que la afluencia de transeúntes por dicha calle se incremente un 60 %.  
 Analizando esto, hemos llegado a la conclusión de que ésta calle serviría como EJE CREMALLERA DE CONEXIÓN ENTRE LA CIUDAD Y EL PARQUE. LA IDEA SE BASARÍA EN INTRODUCIR EL AGUA PARA QUE ESA CONEXIÓN SEA MÁS FUERTE, Y LA SIMBIOSIS ENTRE NATURALEZA Y CIUDAD SE ACENTÚE.

**OPORTUNIDADES**  
 Devolverle al parque o aumentar su importancia en la ciudad, conectandolo con el entorno mas inmediato, y recuperando la identidad o la comodidad que tenía anteriormente.

**DEBILIDADES**  
 Los caminos interiores del parque se encuentran en mal estado, debido al paso del tiempo y al nefasto mantenimiento de los "puesteros" post-evento. La idea es sanear las vías principales al 100 % y el resto de vías a menos del 50 %.  
 El camino de canto rodado cuyo acceso está en la Calle Capitán Ontañón, habría no solo que sanearlo, sino cambiar el tipo de sección para que perdure mas en el tiempo, y tenga el mínimo mantenimiento.  
 Falta de estatutos de mantenimiento por servicios externos que se hacen en el parque cuando hay eventos, ya que provocan desperfectos en el mobiliario y urbanismo interior del mismo. La idea sería la crear esos estatutos y definir los elementos fijos de dichos eventos como luces, cables, etc. para que no deteriore el parque cada vez que se ponga y se quiten dichos elementos.

**AMENAZAS**  
 Gran impacto sonoro en el lado de la Avenida Blas Infante, ya que es donde mas congestión de tráfico hay. Esto es provocado por la desviación de vehículos en la Calle Capitán Ontañón ya que la han hecho peatonal, y por la parada de bus colindante.  
 Para ello se han proyectado como elementos base de la actuación la recuperación del sonido de agua, elemento que se había perdido y con ello se había perdido la identidad del parque.  
 La otra gran actuación de reforma que es la de la rehabilitación de los caminos por su gran deterioro, la cual no modificará el funcionamiento del tráfico peatonal en el mismo, ni tampoco los recorridos.  
 También dentro del parque existen algunos elementos escultóricos que dificultan la visión horizontal del parque, por lo que se solicitará moverlos o quitarlos de su situación actual.  
 Luego veremos de una forma pormenorizada las diferentes actuaciones y su superficie de actuación más concretamente.

PLANTA PARQUE MARÍA CRISTINA  
 ESCALA 1/300



1\_Entrada Avda. Blas Infante



2\_Parterre via central



3\_Vía tránsito rodado



LEYENDA	
	ÁREA DE ACTUACIÓN
	PARREROS
	CAMINOS
	ACCESO PEATONAL
	ACCESO TRÁFICO RODADO PRIVADO
	ACCESO DISCAPACITADOS

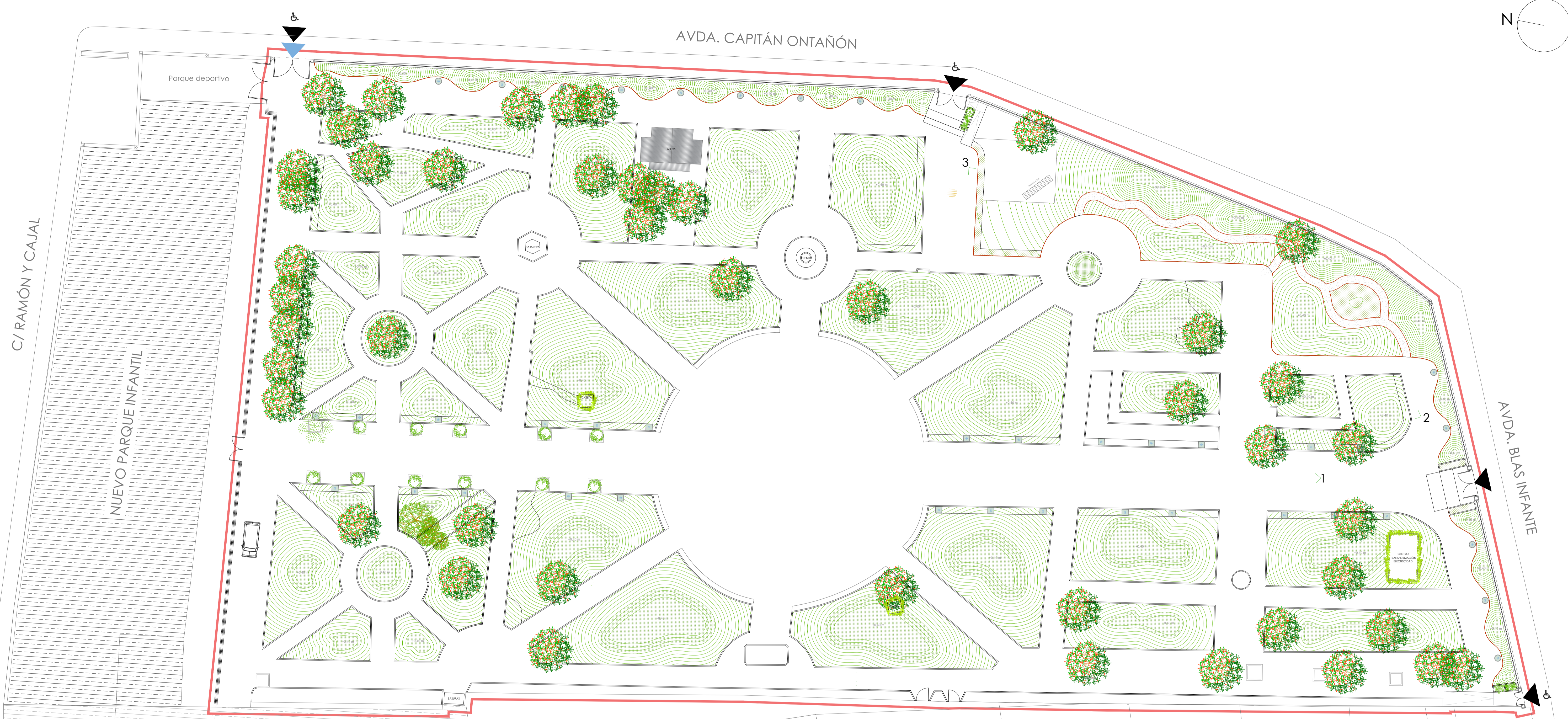
**NOTAS**  
 ANTES DE EJECUTAR CADA PARTIDA, SE DEBERÁN COMPROBAR EN OBRA LOS DATOS DE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS DE PROYECTO QUE SE ESTIMEN NECESARIOS PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, TALES COMO COTAS, NIVELES, NOTAS U OTROS.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
 AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ) HERRERO / ARQUITECTOS

PLANO Nº: 1-02 ÁREA DE ACTUACIÓN - ESTADO ACTUAL

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS  
 TÉCNICOS REDACTORES: JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ, JUAN HERRERO DE LOS REYES  
 Arquitecto Col. COAS Nº: 2567 Arquitecto Col. COAS Nº: 7246  
 ESCALA A1: 1/300  
 FECHA: Mayo 2022  
 Exp. (21-010)





El principal problema que tiene el parque es que se conforma a espaldas de la ciudad, sin ningún elemento que lo conecte con el ciudadano. Con esta intervención integral sobre este elemento perteneciente al sistema de espacios urbanos de Algeciras, en un lugar de tanta trascendencia urbana, social y funcional de la ciudad, permitirá mejorar la calidad urbana del lugar y esa relación con la ciudad extinguida. Con nuestra actuación se mejorará el equipamiento urbano del parque, de manera que se mejore su estado de conservación y sus elementos de urbanización, incorporándose otros que aporten soluciones a los problemas que tiene el parque. Reflexionar sobre el espacio público significa reflexionar sobre la ciudad con su entorno, y con todos los elementos que la componen. En la actualidad, el diseño del espacio urbano y en general de los espacios abiertos, obliga a pensar en las formas y lugares urbanos desde el punto de vista en que son lugares de interrelación social, además de fijar criterios paisajísticos, arquitectónicos, funcionales, presupuestarios, etc.

El uso del lugar, ha de ser el principal objetivo a cubrir. Generalmente el uso del lugar, deriva en el "buen uso", en el uso adecuado. Con la cual la cualificación de un espacio urbano, suele ayudar al reconocimiento y aprecio al lugar, de manera que aumenta el respeto a los elementos urbanos, reduciéndose el vandalismo.

En la propuesta de intervención sobre el espacio urbano indicado, recoge esta filosofía de mejora del lugar urbano, de manera que se mejore la compatibilización de la relación existente en la ciudad entre el parque y el ciudadano, favoreciendo que fluya la circulación entre los lugares de trabajo, de encuentro y de uso de los espacios, potenciando la interrelación social.

Para la realización de estos trabajos se ha realizado en primer lugar el estudio del estado actual y de las intervenciones que ha sufrido el parque a lo largo del tiempo. Se han recogido las inquietudes y el programa solicitado por el ayuntamiento. Se han tomado datos de sus dimensiones, instalaciones, arquetes, señales informativas y publicitarias, elementos del equipamiento urbano, etc.

Se ha realizado la propuesta más adecuada, teniendo en cuenta las características de la zona, los elementos existentes, el funcionamiento del tráfico, y su integración en el tejido urbano, de tal manera que estas intervenciones puedan mejorar la calificación urbana y social de su entorno.

El Ayuntamiento quiere recuperar y mejorar este espacio urbano para que sea uno de los elementos urbanos más característicos de la ciudad.

Se redacta el presente Proyecto para cualificar y mejorar el espacio urbano del Parque María Cristina y la relación de éste con el entorno más inmediato y con la ciudad en general. Se encuentra situado entre las calles Ramón y Cajal, Capitán Ontañón, Avenida Blas Infante y Avenida de las Fuerzas Armadas, según se indica en los planos.

Se actúa en el parque y en los elementos urbanísticos que lo componen, con el fin de que recupere el valor de pulmón urbano que ha tenido con la ciudad.

El objeto de este Proyecto es la definición de los obras necesarias para poder regenerar, mejorar, proponer y definir elementos urbanos en el Parque urbano María Cristina, tanto desde el punto de vista paisajístico como desde la pretensión de potenciar la una mejora de la imagen urbana.

Los espacios urbanos requieren de su cualificación para poder incentivar su uso. La mejora en el diseño favorece uso adecuado y la creación de focos de interés, de manera que se potencie el uso futuro de los espacios públicos.

Para esta reforma se han buscado materiales que permitan que se consiga una imagen nueva, que facilite el mantenimiento en el parque y que la atención durante la obra sea la menor para ciudad.

Para ello se han proyectado como elementos base de la actuación la recuperación del sonido de agua, elemento que se había perdido y con ello se había perdido la identidad del parque.

Los sonidos procedentes de entornos naturales nos despiertan inconscientemente sensación de seguridad y de un mundo ordenado. En cambio, los ruidos característicos de las ciudades y la ausencia de indicadores naturales de seguridad, nos evocan situaciones de peligro y alerta, lo cual puede tener efectos negativos sobre la salud.

La importancia del sonido del agua puede estar relacionada con su necesidad para la vida y con la continuidad del sonido, ya que enmascara y oculta otros ruidos. Incluso su presencia en parques urbanos mejora el ambiente y hace más agradable el espacio.

El agua a través de sus diversas formas (ríos, océanos, arroyos, manantiales, mares, lagunas, lagos, cascadas, lluvia, entre otras) representa un fragmento del paisaje sonoro de la Tierra. La sonoridad del agua, a través de su volumen, tono y frecuencia, puede crear atmósferas de reflexión y entornos de violencia acústica que provocan nostalgia, alerta y temor. La fuerza expresiva y artística del agua ha sido fuente de inspiración en la creación musical y en la producción de obras de arte sonoro. Chopin escribió Preludio de las gotas de lluvia; Claude Debussy compuso Jardines bajo la lluvia; Juegos de agua es el título de una obra de piano de Maurice Ravel y Ostinato Respighi es el autor del poema sinfónico Las fuentes de Roma.

Desde la perspectiva de la experimentación artística sonora destaca La ciudad de agua de Concha Jerez y José Igles, creada en 1994. Esta obra, formada por 12 paisajes sonoros, se basa en la reconstrucción de los entornos acústicos de agua en el Palacio de la Alhambra y en los jardines del Generalife.

De forma recurrente encontramos espacios que procuran armonía a través de fuentes y caídas artificiales de agua, y consigue crear atmósferas y sensaciones en el transeunte, mejorando su confort y recuperando un elemento principal en la naturaleza que es el sonido del agua. La otra acción principal que se quiere realizar en el parque como objeto de proyecto es la de **la rehabilitación de los firmes** por su gran deterioro, que provoca que el transeunte no pueda circular con normalidad, sobre todo en épocas de lluvias.

Estudiando el parque y preguntando a los usuarios habituales, nos dimos cuenta de que el deterioro del firme está en un punto en el que los propios transeuntes tienen que escoger caminos secundarios dentro del parque "buscando" el camino menos deteriorado. Con ello priorizamos el rehabilitar los firmes apartando la anterior sección para mejorarla tanto técnicamente como temporalmente.

Aparte se proyecta el cambio de firme de la vía que utilizan los empleados del ayuntamiento, para que perdure lo máximo posible en el tiempo.

LA IDEA PRINCIPAL ES UTILIZAR UN PAVIMENTO ECOLÓGICO CON ACABADO ALBERO, para no perder la estética de siempre. Existe un pavimento ecológico para exteriores, es decir jardines, caminos de parques, espacios urbanos o naturales, que se integra muy bien en el medio ambiente. Esto es así porque su textura es absolutamente natural, se trata del TERRAZO CONTINUO. Su aspecto final es como el de un suelo de tierra.

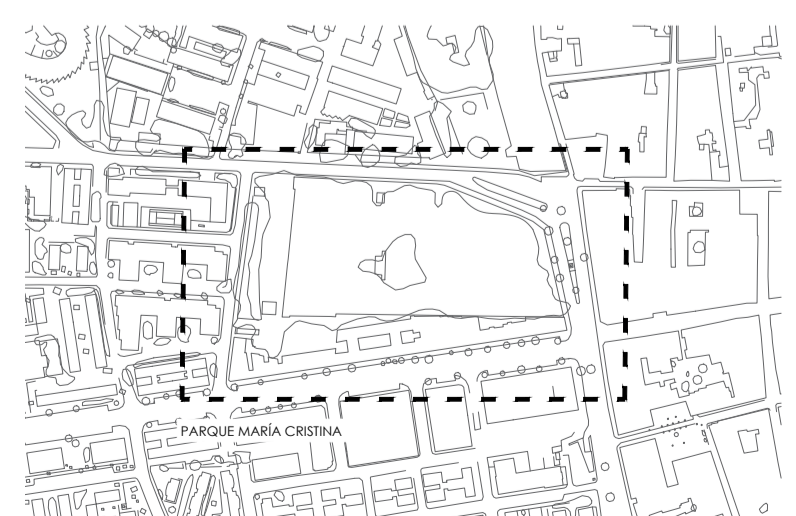
El otro gran objeto del proyecto es la de crear un **PLAN DE CONSERVACIÓN** por parte de los puesteros, debido a que gran parte de la "culpa" del gran deterioro del firme es el estado en el que dejan su espacio de venta cuando acaban las fiestas. Debido al desgaste producido por el paso del tiempo y por el mal uso de algunos usuarios, sobre todo en eventos purtulares culturales que se producen en el parque, el firme de la vía principal interior del parque está en muy mal estado. Nuestra intervención estudia primero los agentes que están provocando el deterioro del firme, poniéndolo en valor, y viendo cual es la mejor solución para que no siga ocurriendo.

Nuestra idea de proyecto se basa en crear una normativa y unas pautas de instalación de los elementos temporales que disponen en dicha vía los "puesteros" para que cuando no haya eventos culturales la vía rehabilitada esté perfecta para su siguiente uso. Las instalaciones efímeras que se disponen allí deberían tener esa idea como principal a la hora de posicionarse en el parque, ya que provocan agujeros y levantamiento de elementos urbanísticos debido al poco cuidado de los mismos.

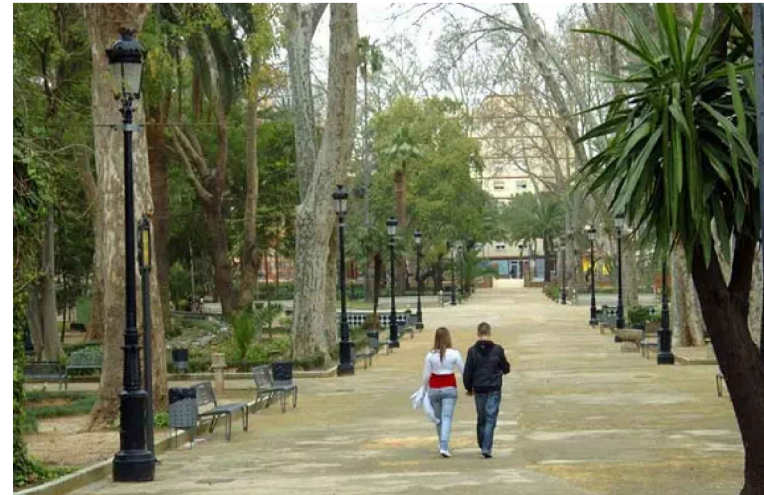
Para terminar, el objetivo es **crear un solo parque** con diferentes tipologías de flora, incluyendo nuevos tipos de plantas y dándole el valor que se merecen dentro del parque. También se pondrá en valor los árboles que contiene el parque iluminándolos y rotulándolos, para así crear en el usuario que recorra los caminos, un reflejo de la historia de Algeciras a través de dichos árboles.

Ligado a ello, se **renovarán los elementos de mobiliario urbano** tales como pueden ser los bancos, las papeleras y luminaria de farolas y se organizarán los elementos escultóricos que contiene el parque y que muchos de ellos dificultan la visión horizontal del parque. Con los nuevos totem de sonido y luz, se creará un orden perpetuo de los cables que cruzan el parque y que se enganchan a árboles y farolas.

PLANTA PARQUE MARÍA CRISTINA  
ESCALA 1/300



1\_CAMINO CENTRAL



2\_Parterre NUEVO PERIMETRAL (eje cremallera)



3\_Cartería "Usted está aquí"



**LEYENDA DE ACTUACIONES PROPUESTAS**

<b>ÁREA DE ACTUACIÓN</b> ACTUACIONES ACTUACIONES EXISTENTES ACTUACIONES PROYECTADAS	<b>CAMINOS</b> PAVIMENTO DE PIEDRA DE CALIZO CANALIZADO EN PAVIMENTO PAVIMENTO DE PIEDRA DE CALIZO CANALIZADO EN PAVIMENTO PAVIMENTO PARA QUE PERDURE EN EL TIEMPO	<b>PARTERRES NUEVOS / UNIFICADOS</b> PAVIMENTO DE PIEDRA DE CALIZO CANALIZADO EN PAVIMENTO PAVIMENTO DE PIEDRA DE CALIZO CANALIZADO EN PAVIMENTO PAVIMENTO PARA QUE PERDURE EN EL TIEMPO
<b>FUENTES NUEVAS</b> FUENTES NUEVAS FUENTES EXISTENTES FUENTES PROYECTADAS	<b>PARTERRES EXISTENTES (MODELADOS)</b> PAVIMENTO DE PIEDRA DE CALIZO CANALIZADO EN PAVIMENTO PAVIMENTO DE PIEDRA DE CALIZO CANALIZADO EN PAVIMENTO PAVIMENTO PARA QUE PERDURE EN EL TIEMPO	<b>NOTAS</b>

**NOTAS**

ANTES DE EJECUTAR CADA PARTIDA, SE DEBERÁN COMPROBAR EN OBRA LOS DATOS DE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS DE PROYECTO QUE SE ESTIMEN NECESARIOS PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, TALES COMO COTAS, NIVELES, NOTAS U OTROS.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA  
DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)

H/A  
HERRERO / ARQUITECTOS

PLANO Nº:  
**1-03** ÁREA DE ACTUACIÓN - ESTADO REFORMADO

PROMOTOR:  
AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

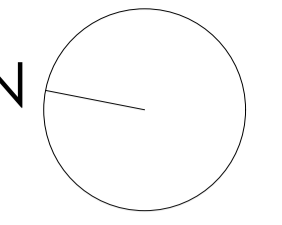
TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567

JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 7246

ESCALA A1:  
1/300  
FECHA:  
Mayo 2022  
Exp. (21-010)

Juan I. Herrero Fdez. S.L.P. Av. Américo Vespucio 54, planta 2ª (Escalera E) puerta 12 C.P. 41092 Sevilla T. 667 94 63 65 e-mail: info@herrerarquitectos.com





AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN

C/ RAMÓN Y CAJAL

NUEVO PARQUE INFANTIL

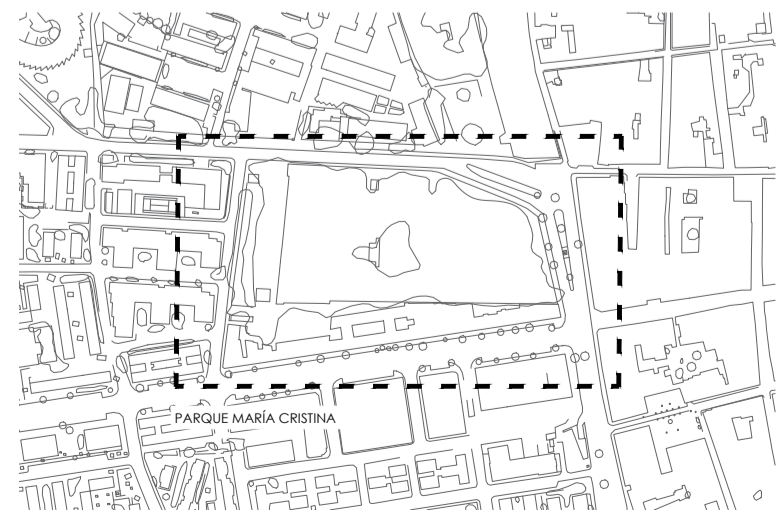
Parque deportivo

ZONA PRIVADA AYUNTAMIENTO

AVDA. BLAS INFANTE

AVDA. FUERZAS ARMADAS

PLANTA PARQUE MARÍA CRISTINA  
ESCALA 1/300



LEYENDA INFRAESTRUCTURAS			
1	ARQUETA ABASTECIMIENTO AGUA	2	POSTE FONDO PROVISIONAL
1	FUENTE POTABLE EXISTENTE	2	ARMARIO ELECTRICIDAD
1	ARQUETA REGO	2	FUENTE ORNAMENTAL PIEDRA
1	ARQUETA ELECTRICIDAD	3	FAROLA HORRAGIÓN
1	ARQUETA SANEAMIENTO	3	FAROLA FERNANDERIA (SOLO LUMINARIA)
1	SUMEDERO LONGITUDINAL		

NOTAS	
1	NO MODIFICAR
2	ELIMINAR
3	MODIFICAR / SUSTITUIR

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA  
DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)



PLANO Nº: **1-04** ARQUITECTURA - ESTADO ACTUAL - INFRAESTRUCTURAS

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

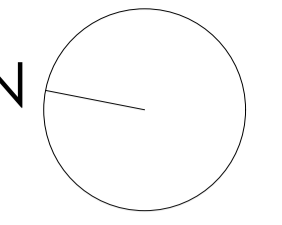


TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. CCAS Nº: 2567

JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. CCAS Nº: 7246

ESCALA A1:  
1/300  
FECHA:  
Mayo 2022





AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN

Parque deportivo

C/ RAMÓN Y CAJAL

NUEVO PARQUE INFANTIL

AVDA. BLAS INFANTE

ZONA PRIVADA AYUNTAMIENTO

AVDA. FUERZAS ARMADAS

PLANTA PARQUE MARÍA CRISTINA  
ESCALA 1/300

ELEMENTOS SINGULARES A ELIMINAR O REUBICAR EN EL PARQUE O EN LA CIUDAD

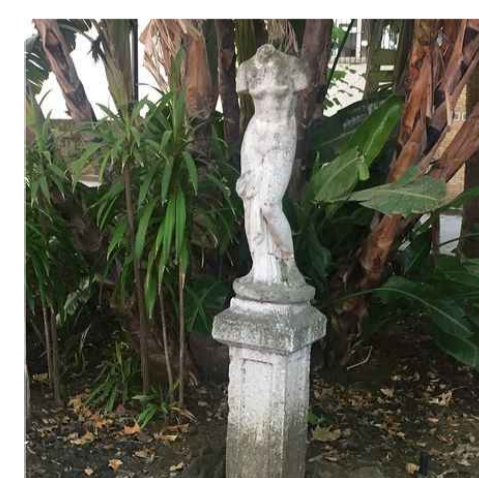
**a** Bambi



**b** 5 Elementos conmemorativos



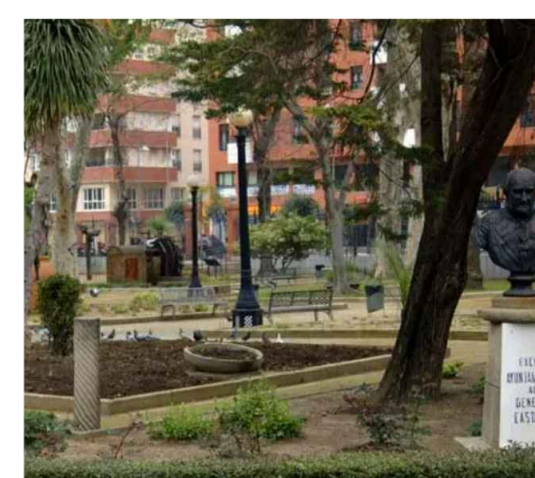
**c** Estatuas



**d** Vallado jardín de bonsáis



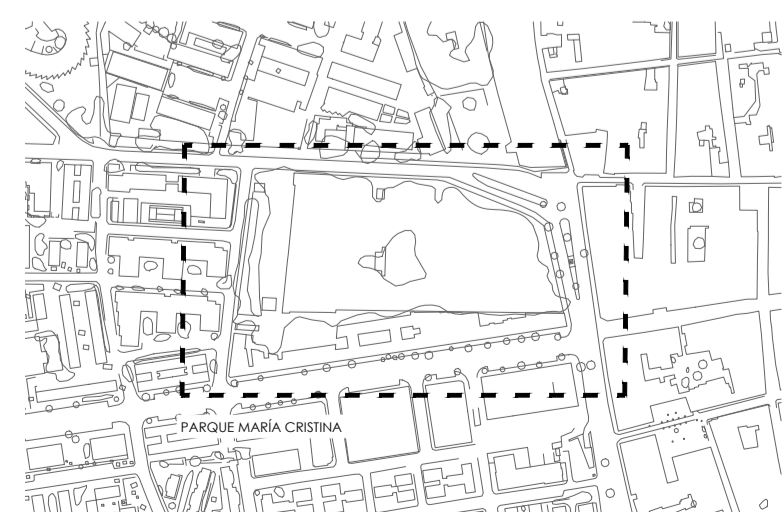
**e** Macetero / Jardinera



LEYENDA INFRAESTRUCTURAS	
○ BANCO EXISTENTE	○ MÓDULO AGUA
○ PAPERERA EXISTENTE	○ PALMERA EXISTENTE
● ISOLACION/UBIJA	○ VALLADO JARDIN DE BONSAI
○ FUENTE POTABLE EXISTENTE	○ MACETERO / JARDINERA
○ BANCO MANIPOROSERA EXISTENTE	○ ARBOL EN HAL ESTADO
○ FAROLA HORMIGÓN	○ SUELO INGENIERIA / FUENTE PEDRA
○ FAROLA FERRONERIA (GOTO LAMPARAS)	

NOTAS	
1	NO MODIFICAR
2	ELIMINAR
3	SUSTITUIR / REUBICAR



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA  
DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)

H/A  
HERRERO / ARQUITECTOS

PLANO Nº: 1-05 ARQUITECTURA - ESTADO ACTUAL - MOB. URBANO Y ELEM. SINGULARES

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS



TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. CCAS Nº: 2567

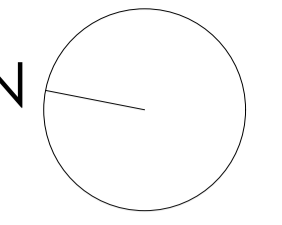
JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. CCAS Nº: 7246

ESCALA A1:  
1/300

FECHA:  
Mayo 2022

Juan I. Herrero Fdez. S.L.P. Av. Américo Vespucio 54, planta 2ª (Escalera E) puerta 12 C.P. 41092 Sevilla T. 667 94 63 63 e-mail: info@herrero-arquitectos.com Exp. (21-010)





AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN

Parque deportivo

C/ RAMÓN Y CAJAL

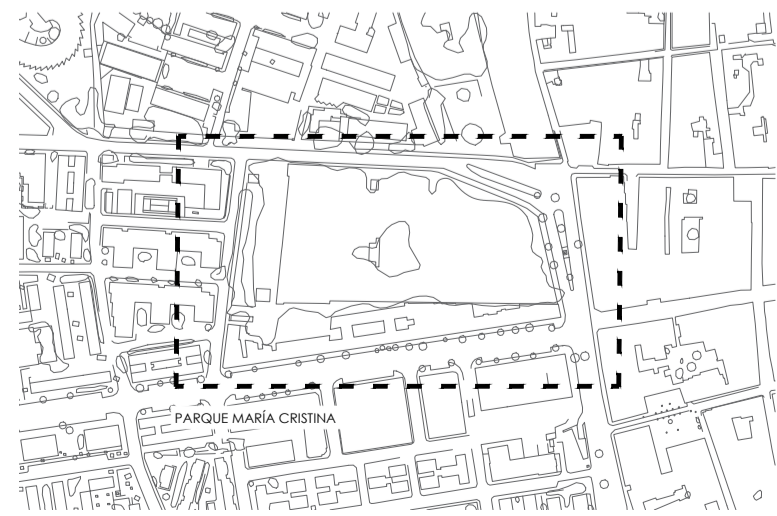
NUEVO PARQUE INFANTIL

AVDA. BLAS INFANTE

ZONA PRIVADA AYUNTAMIENTO

AVDA. FUERZAS ARMADAS

PLANTA PARQUE MARÍA CRISTINA  
ESCALA 1/300



LEYENDA INFRAESTRUCTURAS	
	ARQUITECTURA ABASTECIMIENTO AGUA EXISTENTE
	FUENTE POTABLE NUEVA
	ARQUITECTURA REGO EXISTENTE
	ARQUITECTURA ELECTRICIDAD EXISTENTE
	FANAL / LUMINARIA NUEVA
	ARQUITECTURA SANEAMIENTO EXISTENTE
	SANITARIO LONGITUDINAL
	ARQUITECTURA DESCONOCIDA
	ARQUITECTURA ABASTECIMIENTO BOMBA FUENTE NUEVA
	FUENTES NUEVAS
	ARMARIO APOYO FUENTES
	CORONA LED FUENTE
	ILUMINACIÓN DE ARBOLES SING.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA  
DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)



PLANO Nº: **1-06** ARQUITECTURA - ESTADO REFORMADO - INFRAESTRUCTURAS

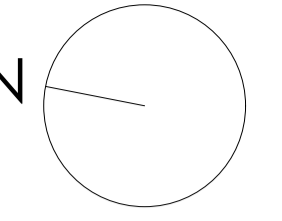
AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

TÉCNICOS REDACTORES:  
**JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ** Arquitecto Col. CCAS Nº: 2567  
**JUAN HERRERO DE LOS REYES** Arquitecto Col. CCAS Nº: 7246

ESCALA A1: 1/300  
 FECHA: Mayo 2022  
 Exp. (21-010)

Juan I. Herrero Fdez. S.L.P. Av. Américo Vespucio 54, planta 2ª (Escalera E) puerta 12 C.P. 41092 Sevilla T: 667 94 63 65 e-mail: info@herrero-arquitectos.com





AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN

Parque deportivo

C/ RAMÓN Y CAJAL

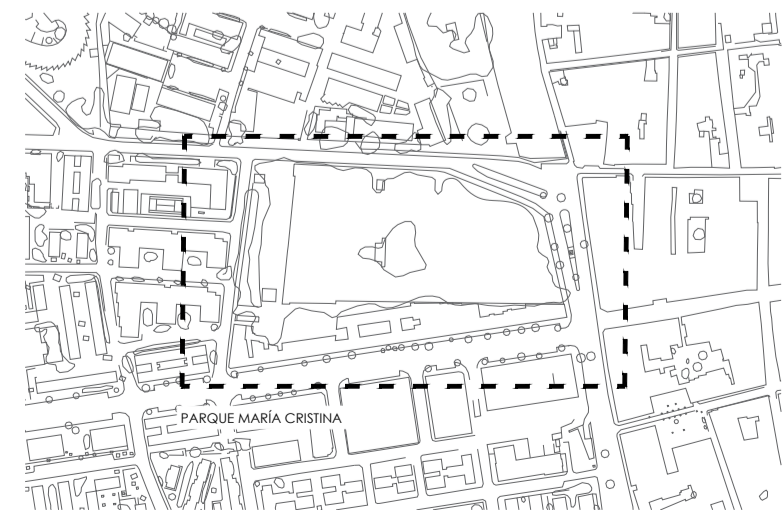
NUEVO PARQUE INFANTIL

AVDA. BLAS INFANTE

ZONA PRIVADA AYUNTAMIENTO

AVDA. FUERZAS ARMADAS

PLANTA PARQUE MARÍA CRISTINA  
ESCALA 1/300

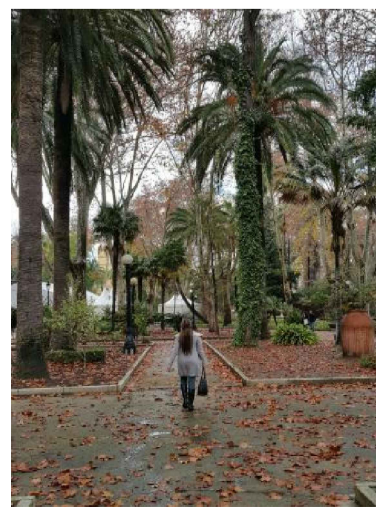


ELEMENTOS SINGULARES A CONSERVAR

1 Molino



2 Ánforas



3 Fuentes



4 Pajarera



5 Bolardos



LEYENDA MOBILIARIO URBANO Y ELEM. SINGULARES

○ BANCO NUEVO	○ FUENTES ORNAMENTALES NUEVAS
○ PAJERERA NUEVA	■ ARMARIO APOYO PUESTOS
○ PAJERERA EXISTENTE	■ ROTULACIÓN VEGETACIÓN
○ ESTARÍA / ELEM. SINGULAR	○ PLANO "ESTED ESTÁ AQUÍ"
● BOLLARDO RUINA	○ ARBOL SUSTITUIDO
○ FAROLA / LUMINARIA NUEVA	○ ARBOL SINGULAR
○ MOLINO AGUA	○ ELEM. SING. ELIMINADOS O REUB.
○ FUENTE POSIBLE NUEVA	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA  
DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)



AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)

PLANO Nº: 1-07 ARQUITECTURA - ESTADO REFORMADO - MOB. URBANO Y ELEM. SINGULARES

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS



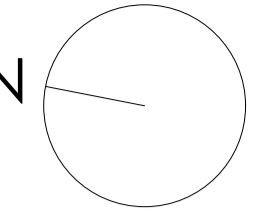
TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567

JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 7246

ESCALA A1:  
1/300  
FECHA:  
Mayo 2022

Juan I. Herrero Fdez. S.L.P. Av. Américo Vespucio 54, planta 2ª (Escalera E) puerta 12 C.P. 41092 Sevilla T. 667 94 63 63 e-mail: info@herrero-arquitectos.com Exp. (21-010)





AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN

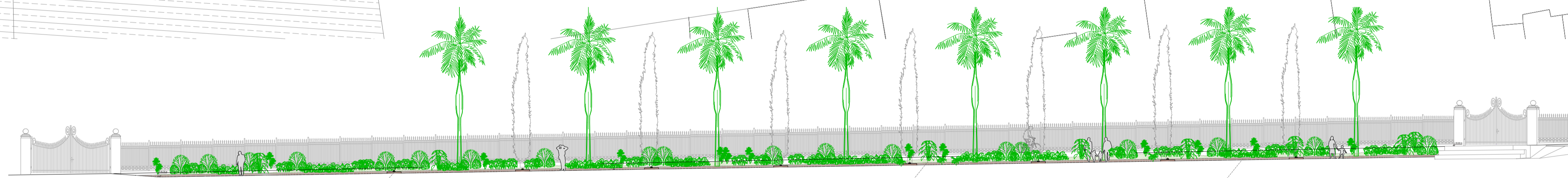
Parque deportivo

C/ RAMÓN Y CAJAL

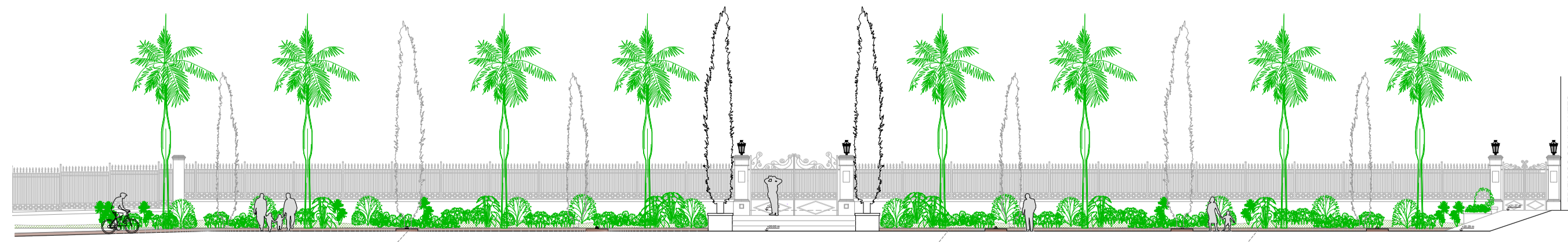
NUEVO PARQUE INFANTIL

AVDA. BLAS INFANTE

PLANTA ACOTADA  
ESCALA 1/300. Acotado en m



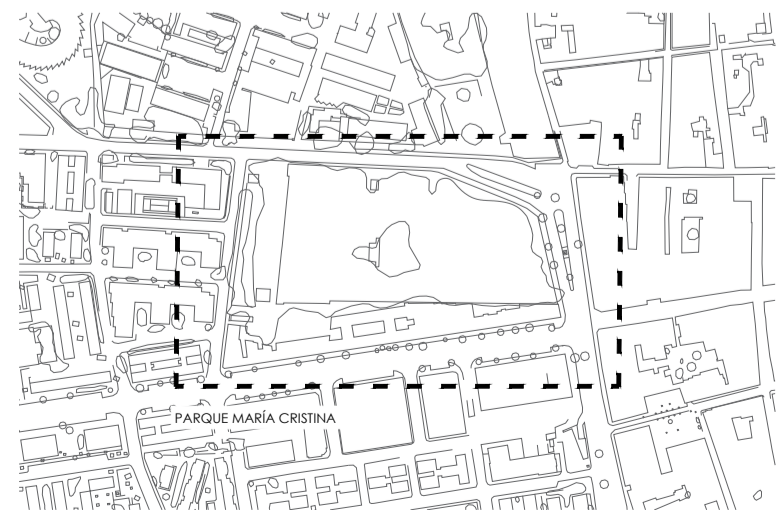
ALZADO PARTERRE Y FUENTES AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN A-A'  
ESCALA 1/200. Acotado en m



ALZADO PARTERRE Y FUENTES AVDA. BLAS INFANTE B-B'  
ESCALA 1/200. Acotado en m



ALZADO PARTERRE Y FUENTES VÍA CENTRAL C-C'  
ESCALA 1/200. Acotado en m



CUADRO DE SUPERFICIES

	SUPERFICIE GRÁFICA (m <sup>2</sup> )
SUPERFICIE ARIFAQ	8.044,89
SUPERFICIE PARTERRES EXISTENTES	5.888,94
SUPERFICIE PARTERRES NUEVOS	1.387,04
SUPERFICIE HORMIGONADA	89,50
<b>PARQUE MARÍA CRISTINA</b>	<b>15.984,53</b>

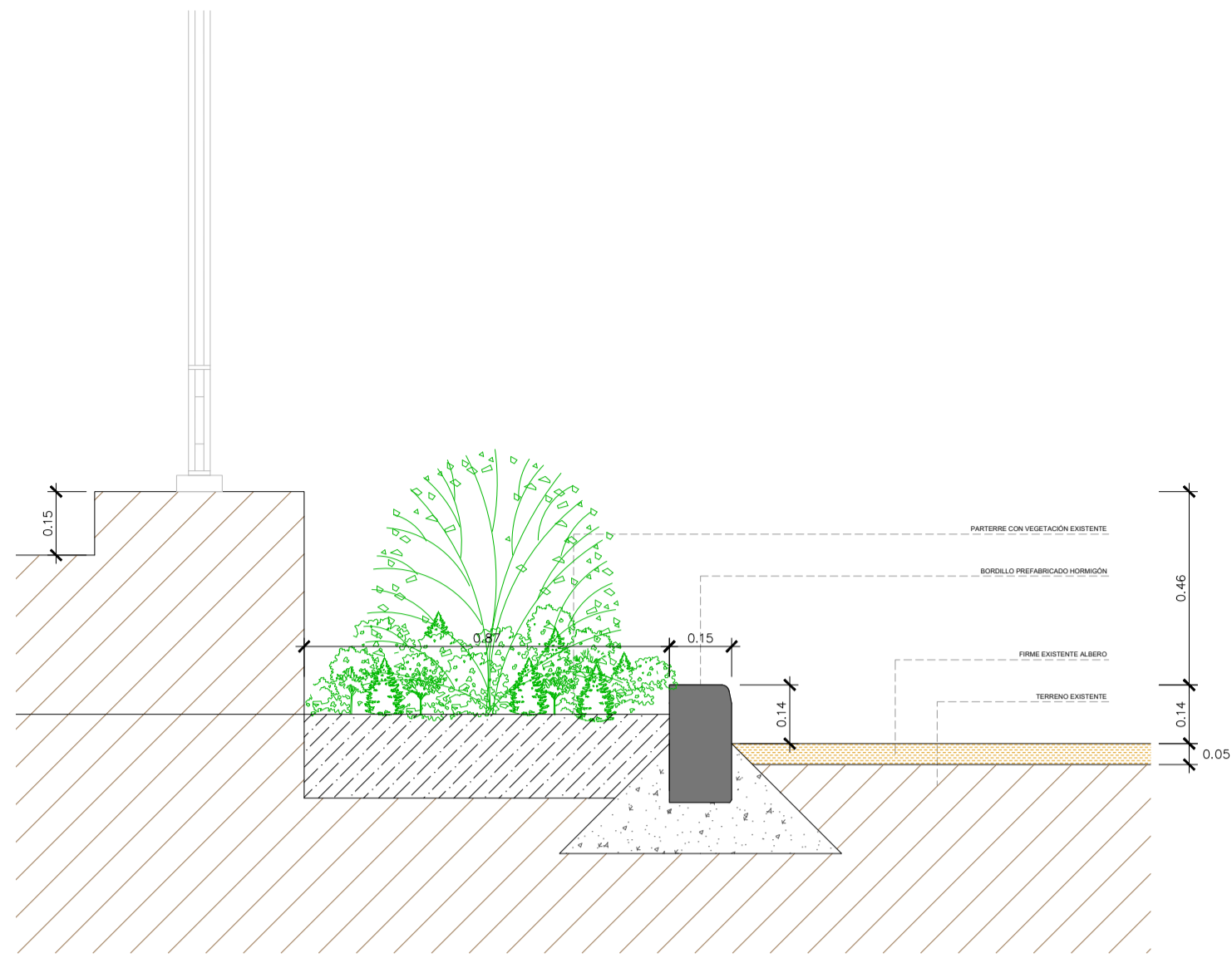
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA  
DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)



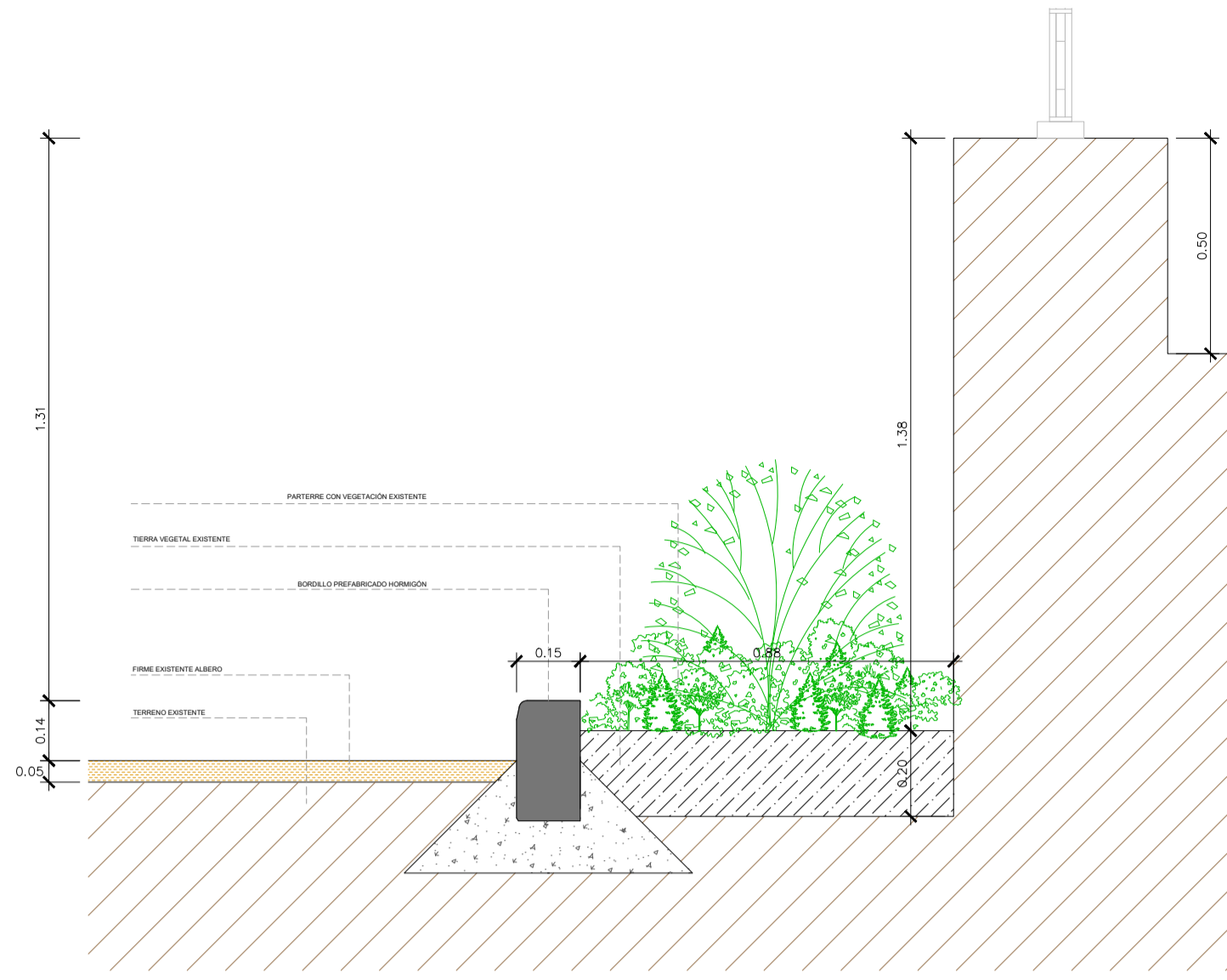
PLANO Nº: **1-08** ARQUITECTURA - REPLANTEO - PLANTA ACOTADA, ALZADOS Y SUPERFICIES

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS  TÉCNICOS REDACTORES: JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  JAN HERRERO DE LOS REYES   
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567 Arquitecto Col. COAS Nº: 7246  
ESCALA: A1:  
Vozes  
FECHA:  
Mayo 2022  
Exp. (21-010)

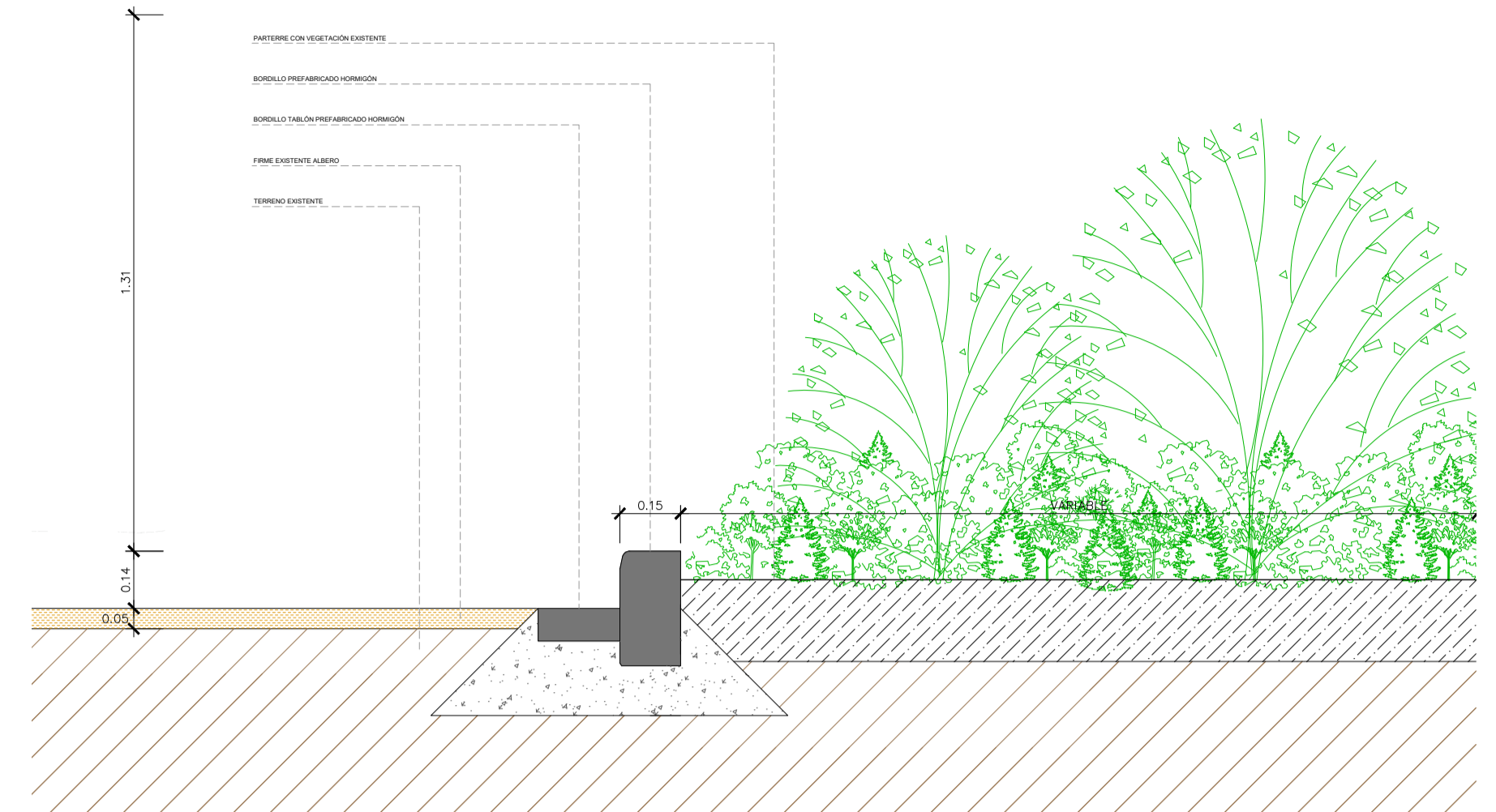




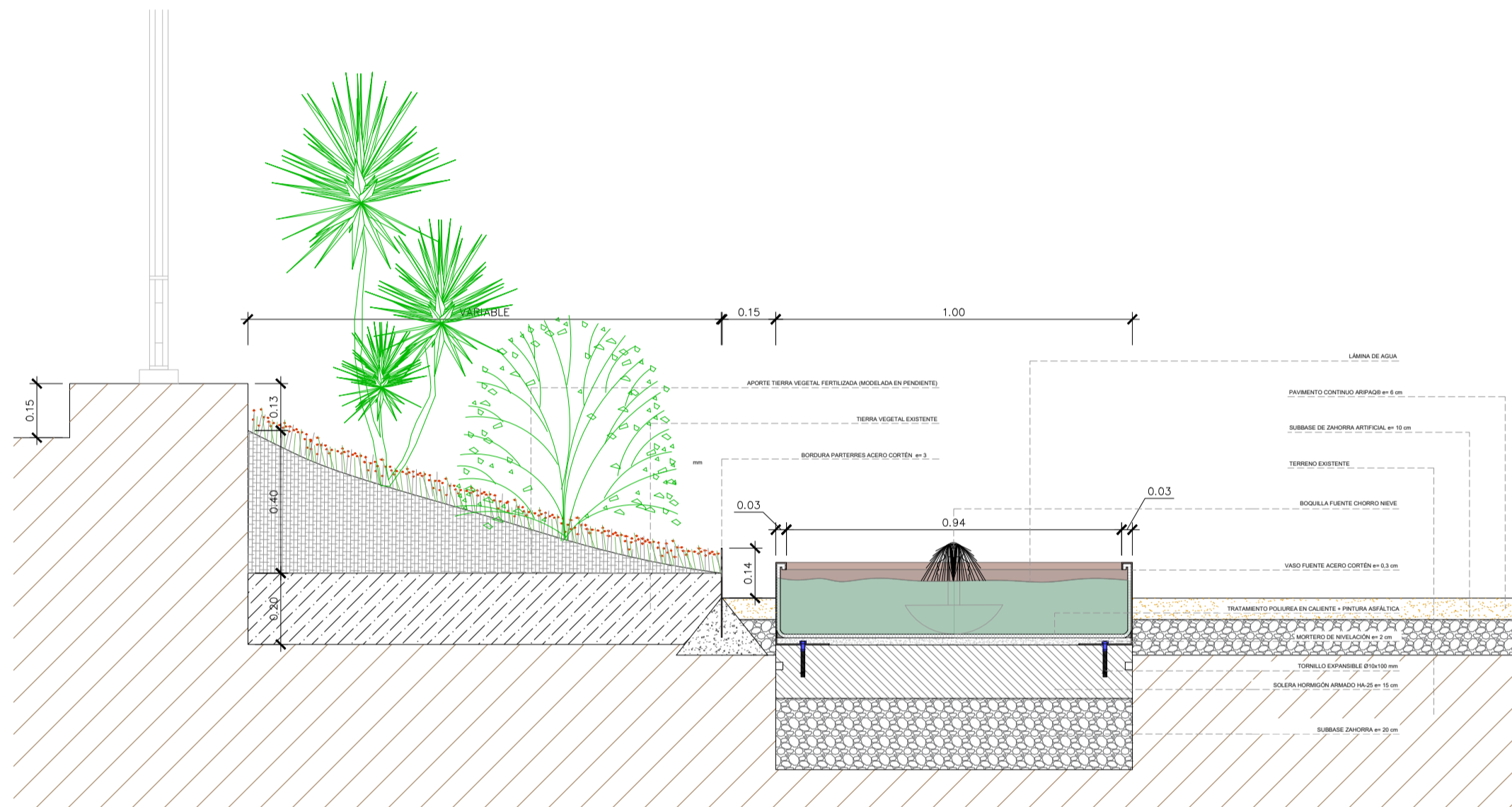
SECCIÓN S1-S1' - ESTADO ACTUAL - PARTERRE AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN  
ESCALA 1/15. Acatado en m



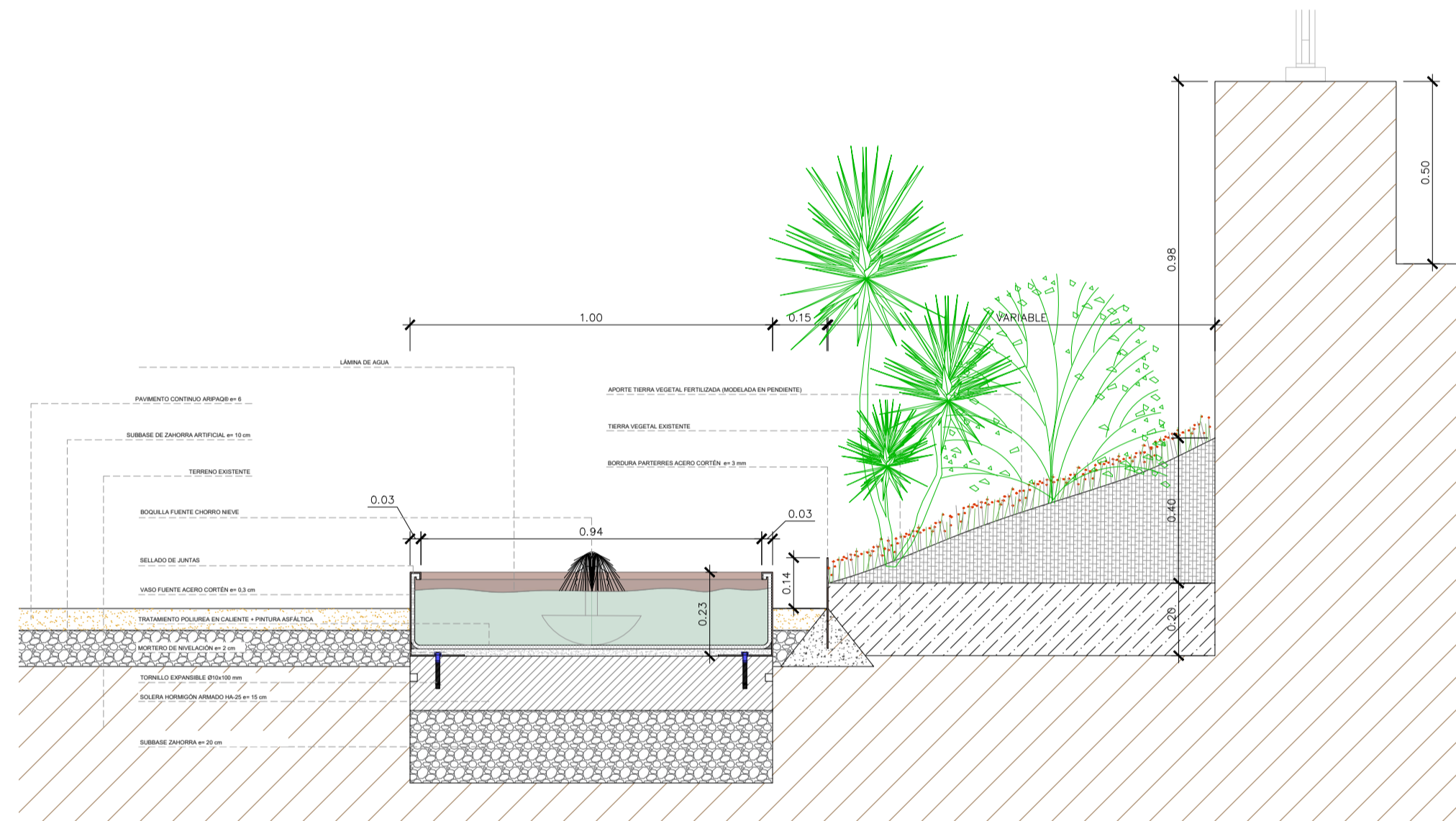
SECCIÓN S2-S2' - ESTADO ACTUAL - PARTERRE AVDA. BLAS INFANTE  
ESCALA 1/15. Acatado en m



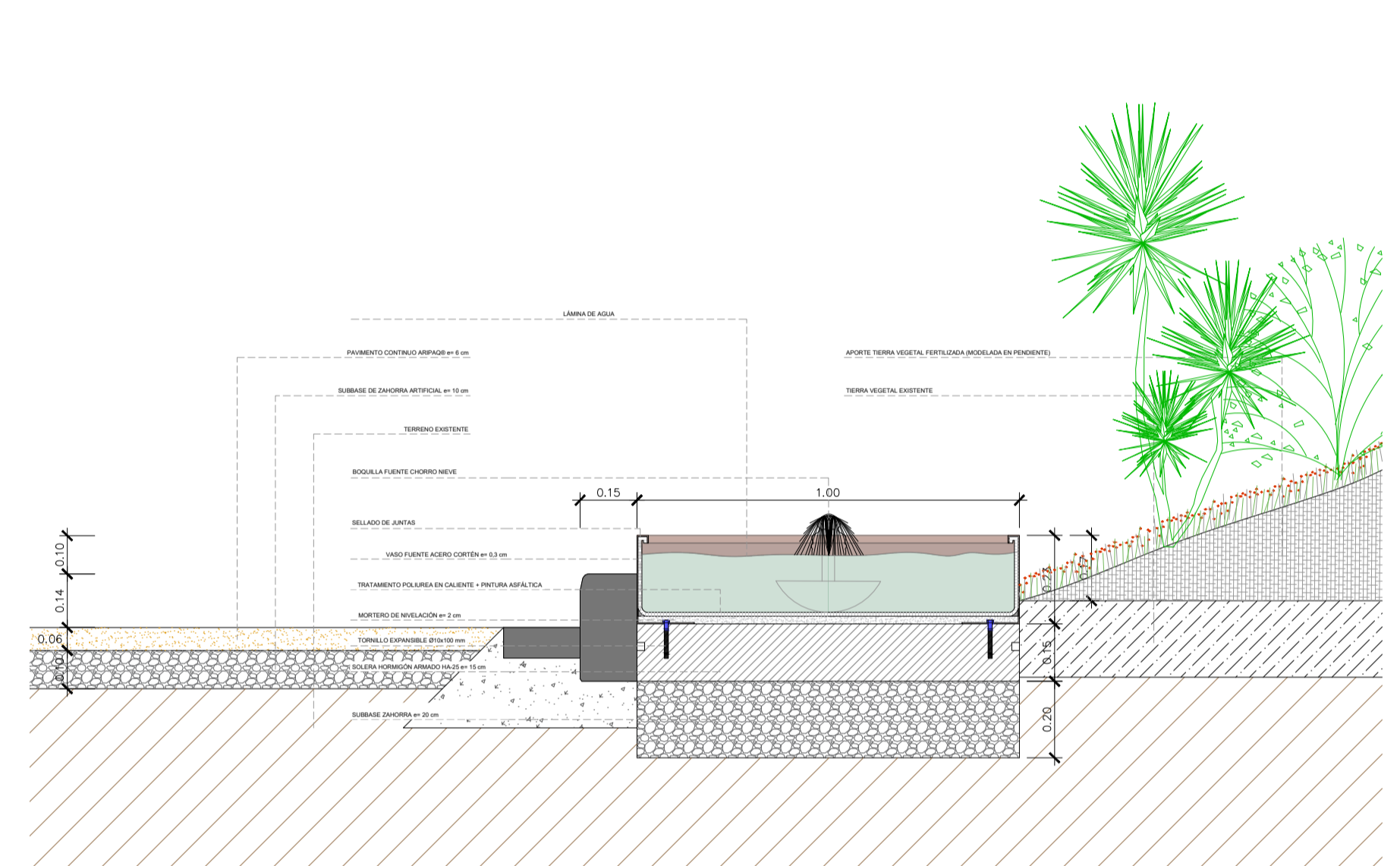
SECCIÓN S3-S3' - ESTADO ACTUAL - PARTERRE VÍA PRINCIPAL PARQUE  
ESCALA 1/15. Acatado en m



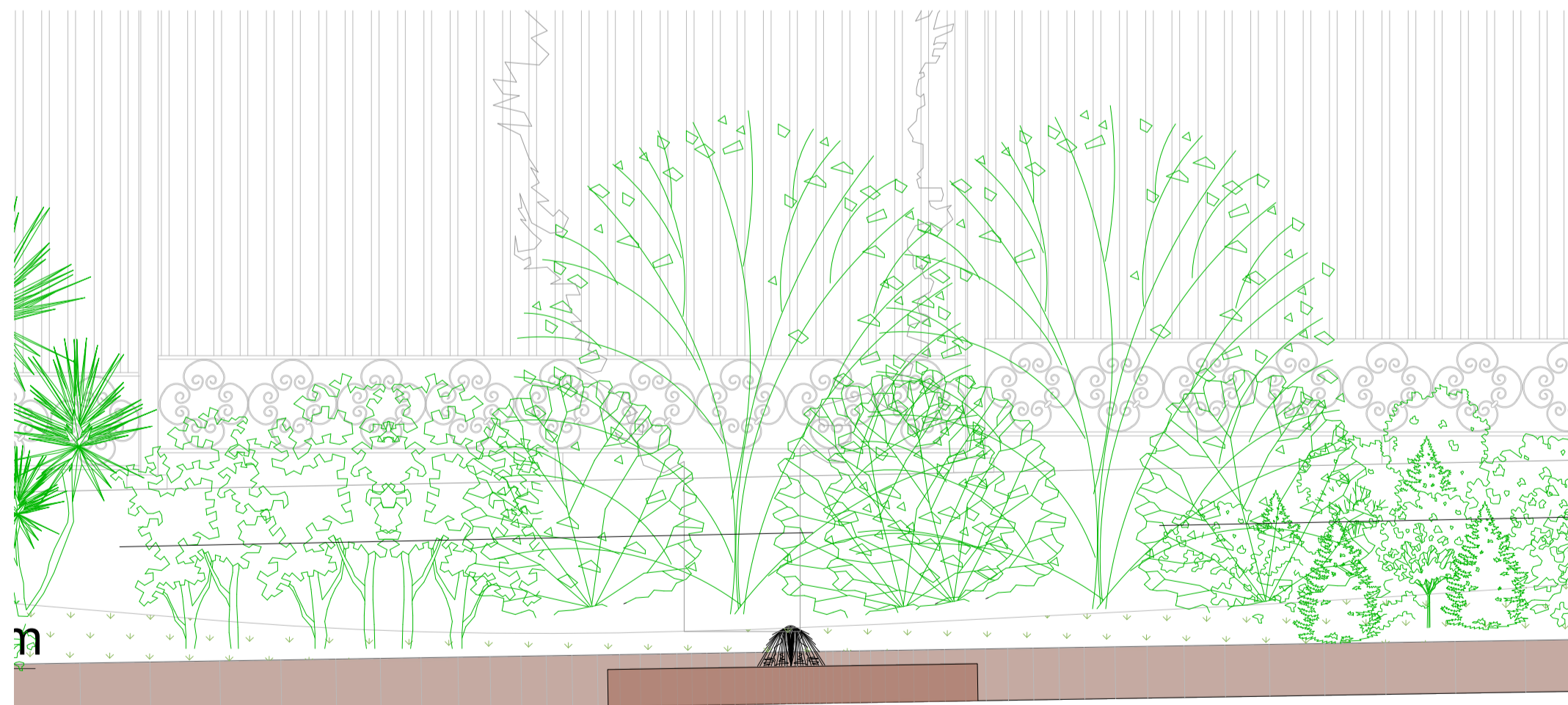
SECCIÓN S1-S1' - ESTADO REFORMADO - FUENTE AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN  
ESCALA 1/15. Acatado en m



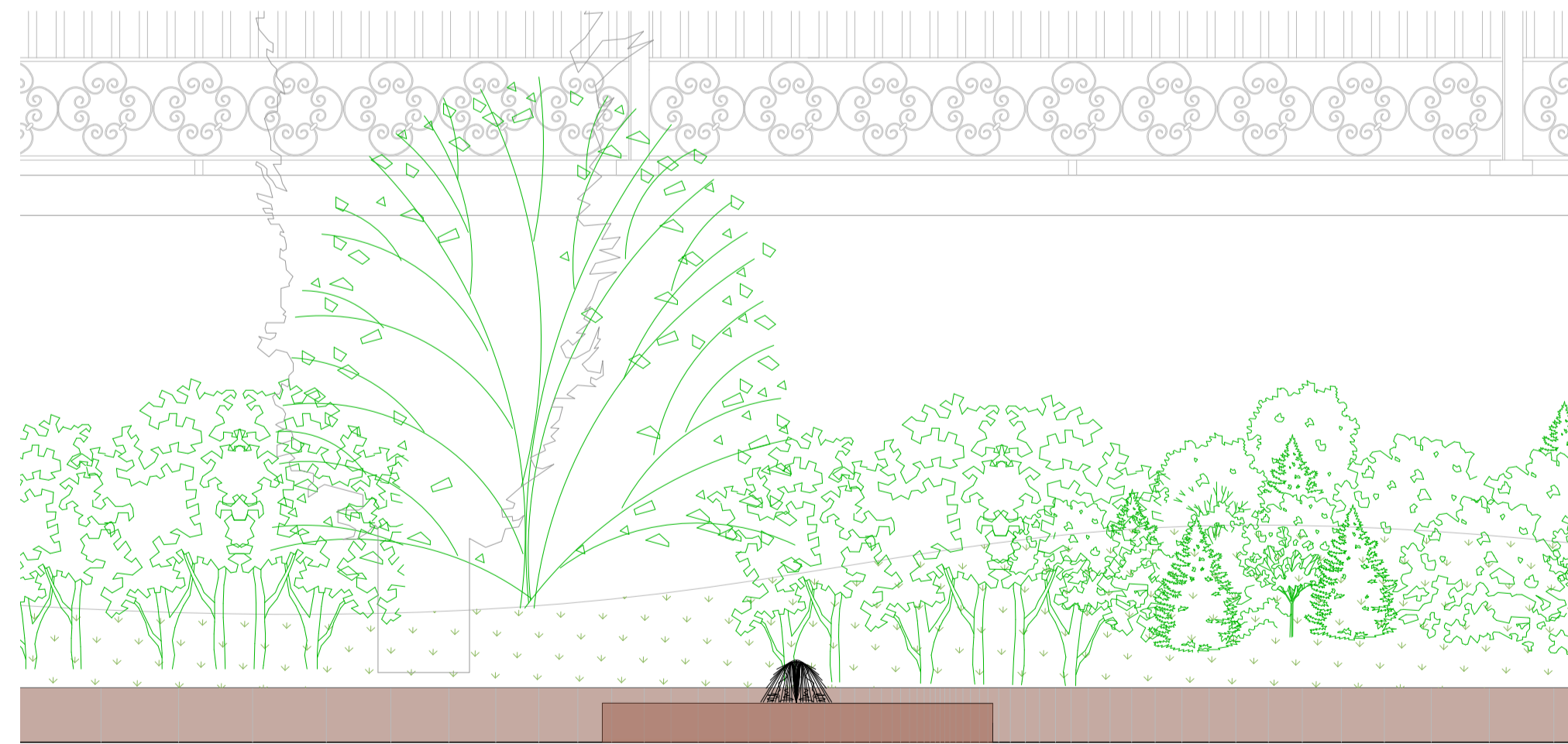
SECCIÓN S2-S2' - ESTADO REFORMADO - FUENTE AVDA. BLAS INFANTE  
ESCALA 1/15. Acatado en m



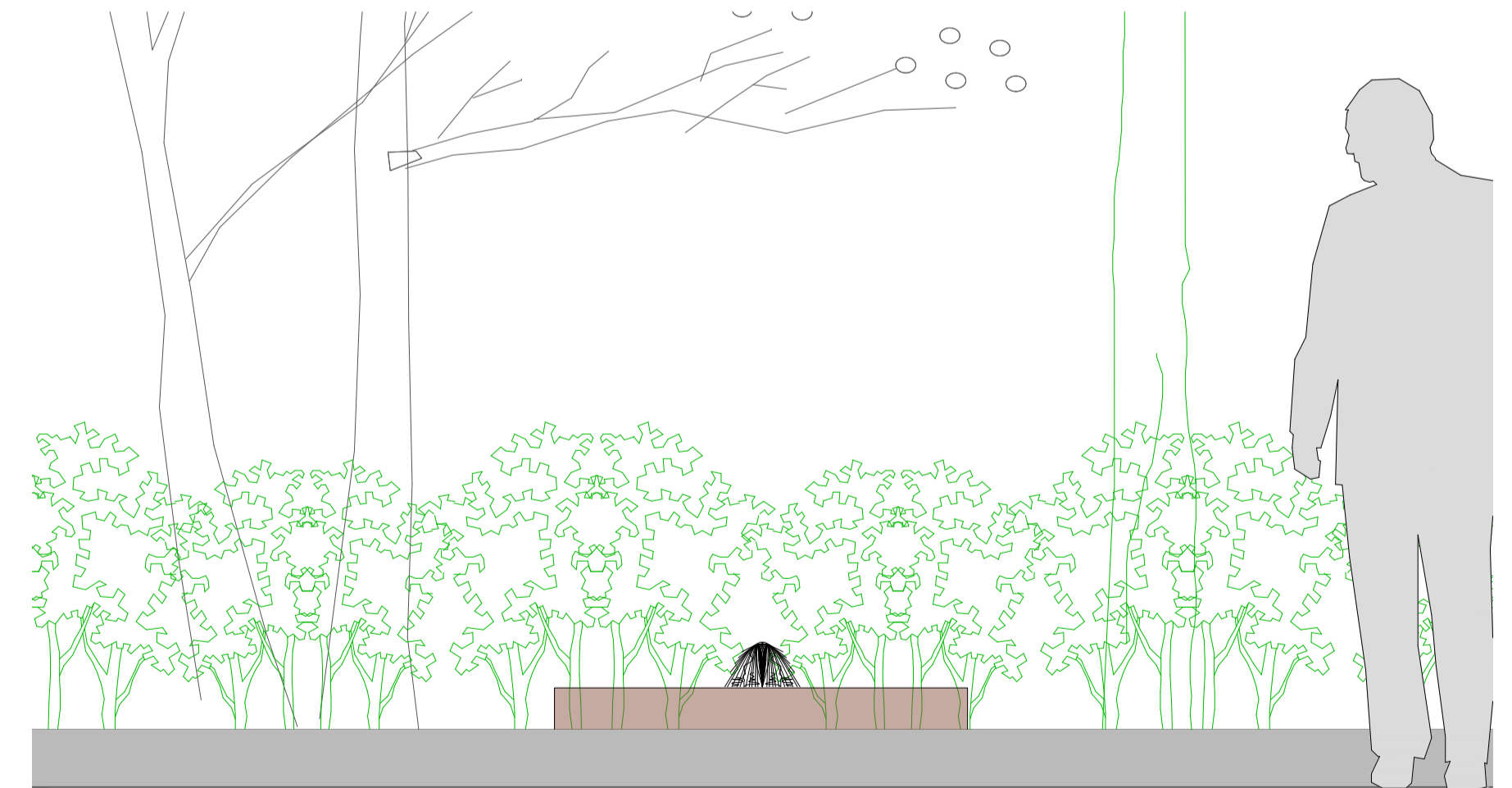
SECCIÓN S3-S3' - ESTADO REFORMADO - FUENTE VÍA PRINCIPAL PARQUE  
ESCALA 1/15. Acatado en m



ALZADO - ESTADO REFORMADO - FUENTE AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN  
ESCALA 1/15



ALZADO - ESTADO REFORMADO - FUENTE AVDA. BLAS INFANTE  
ESCALA 1/15



ALZADO - ESTADO REFORMADO - FUENTE VÍA PRINCIPAL PARQUE  
ESCALA 1/15

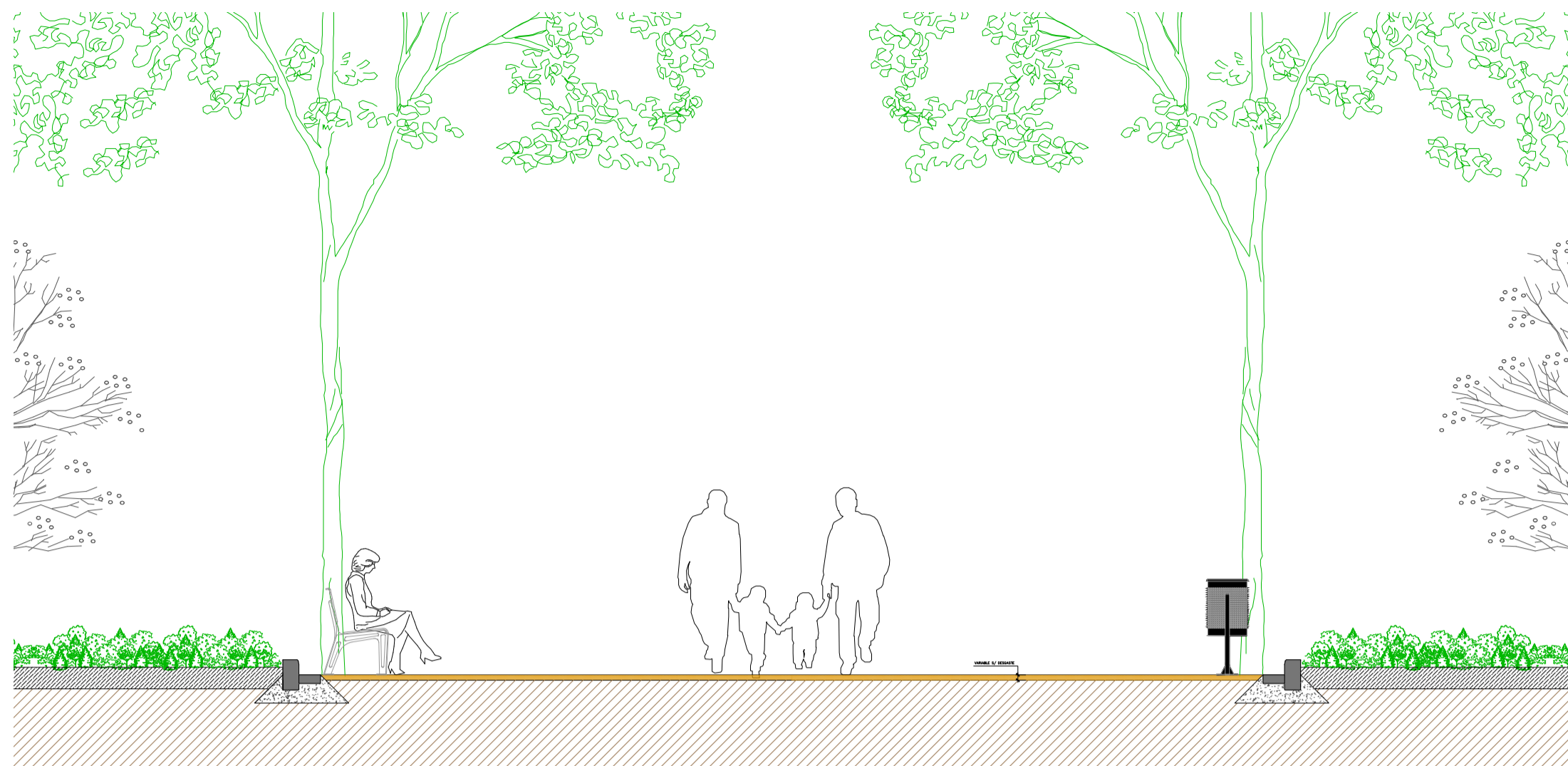
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA  
DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)



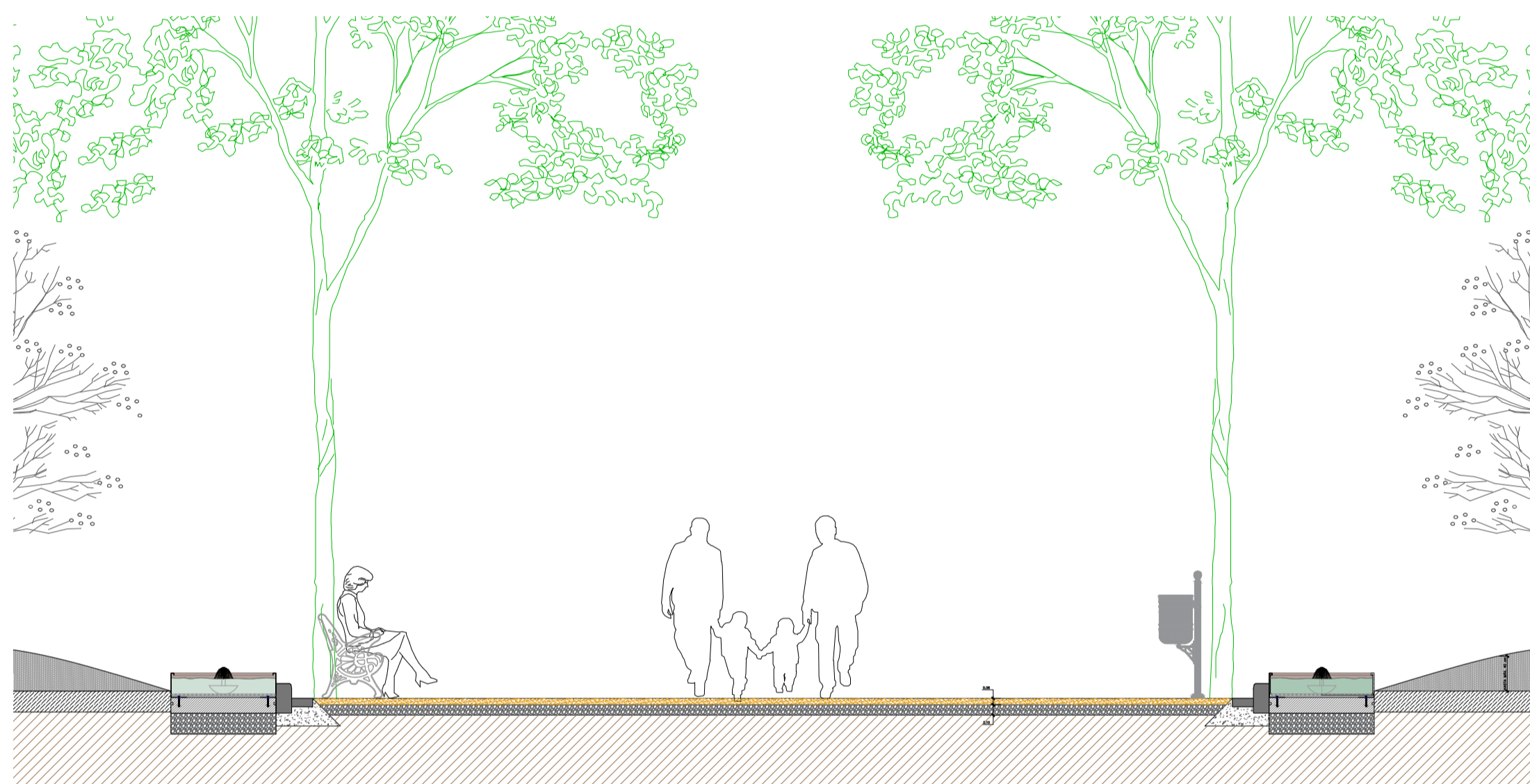
PLANO Nº: 1-09 ARQUITECTURA - REPLANTEO - SECCIONES Y DETALLES FUENTES

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS  
TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567  
JAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 7240  
ESCALA A1: 1/15  
FECHA: Mayo 2022  
Exp. (21-010)

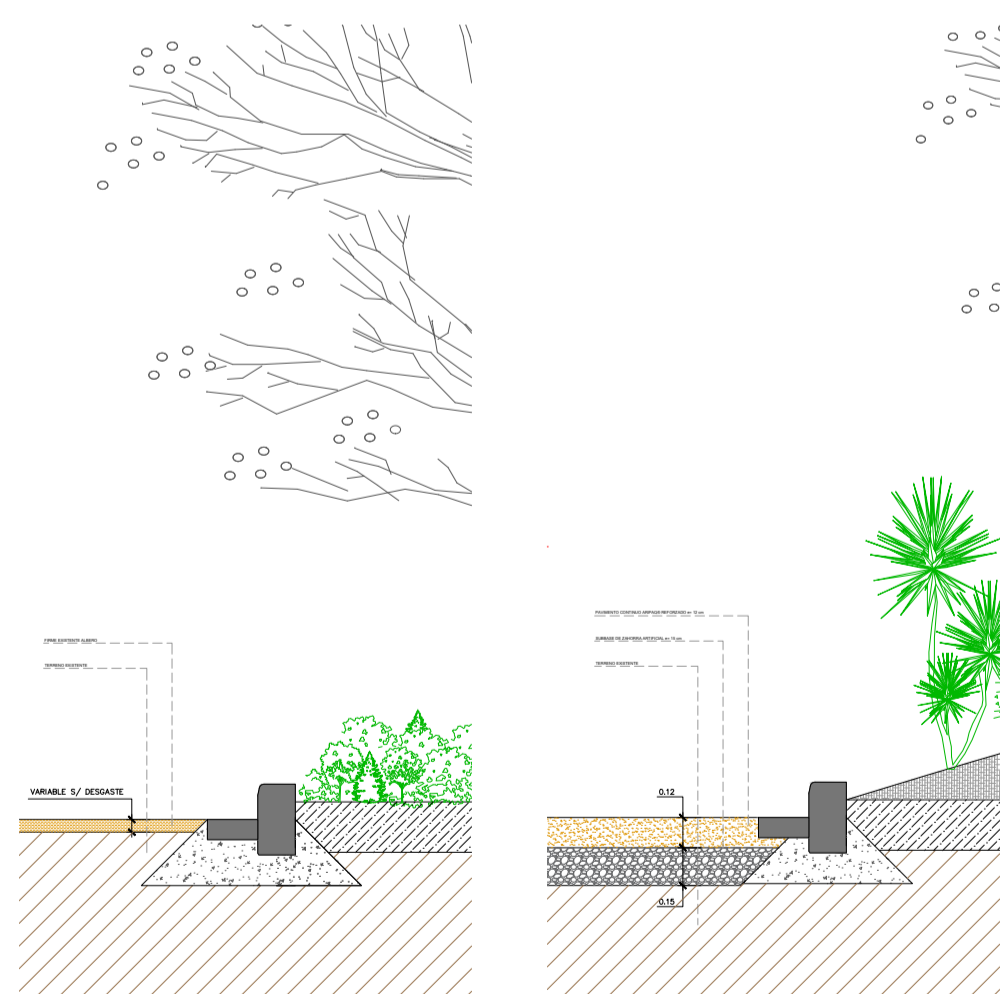




SECCIÓN S4-S4' - ESTADO ACTUAL  
ESCALA 1/50. Acolado en m

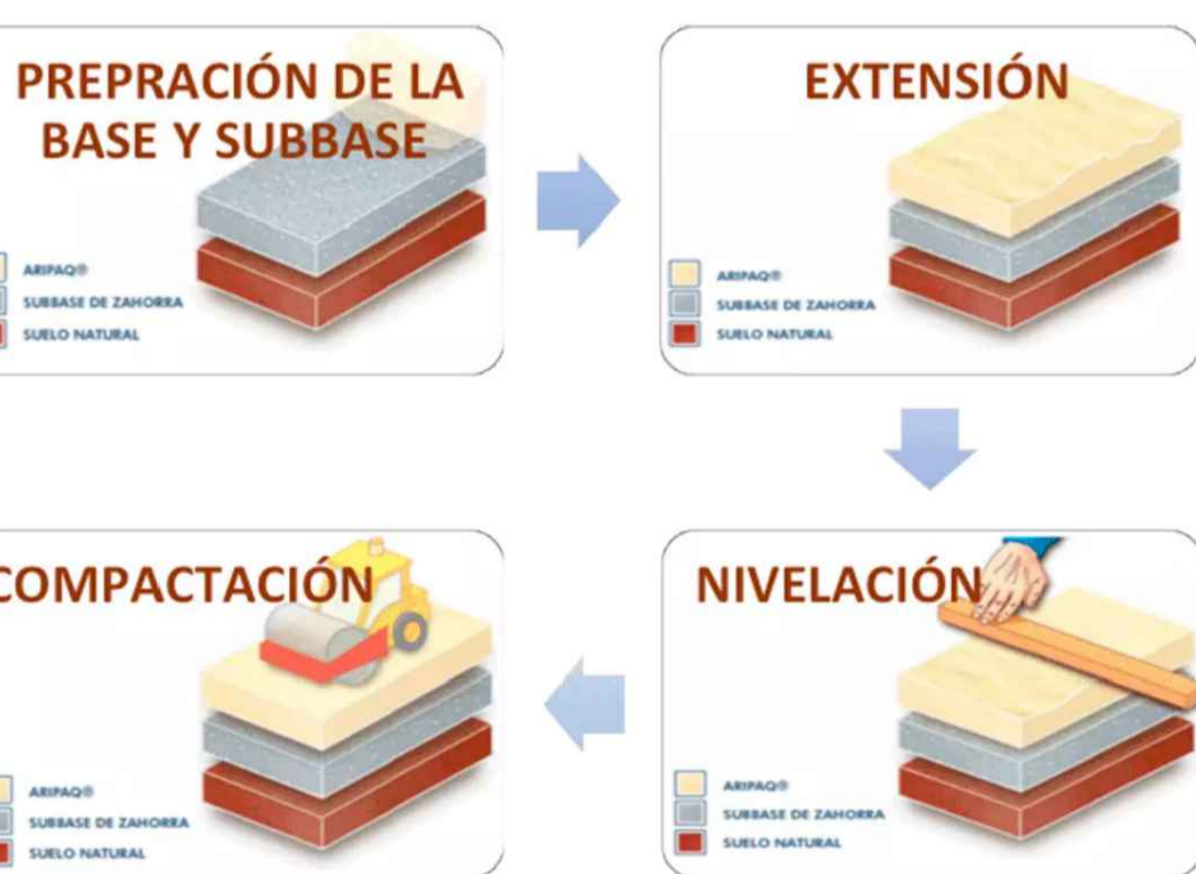
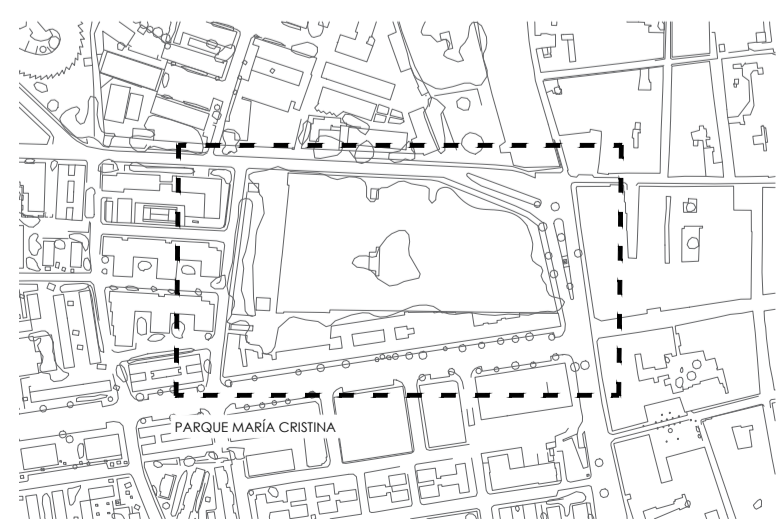


SECCIÓN S4-S4' - ESTADO REFORMADO  
ESCALA 1/50. Acolado en m

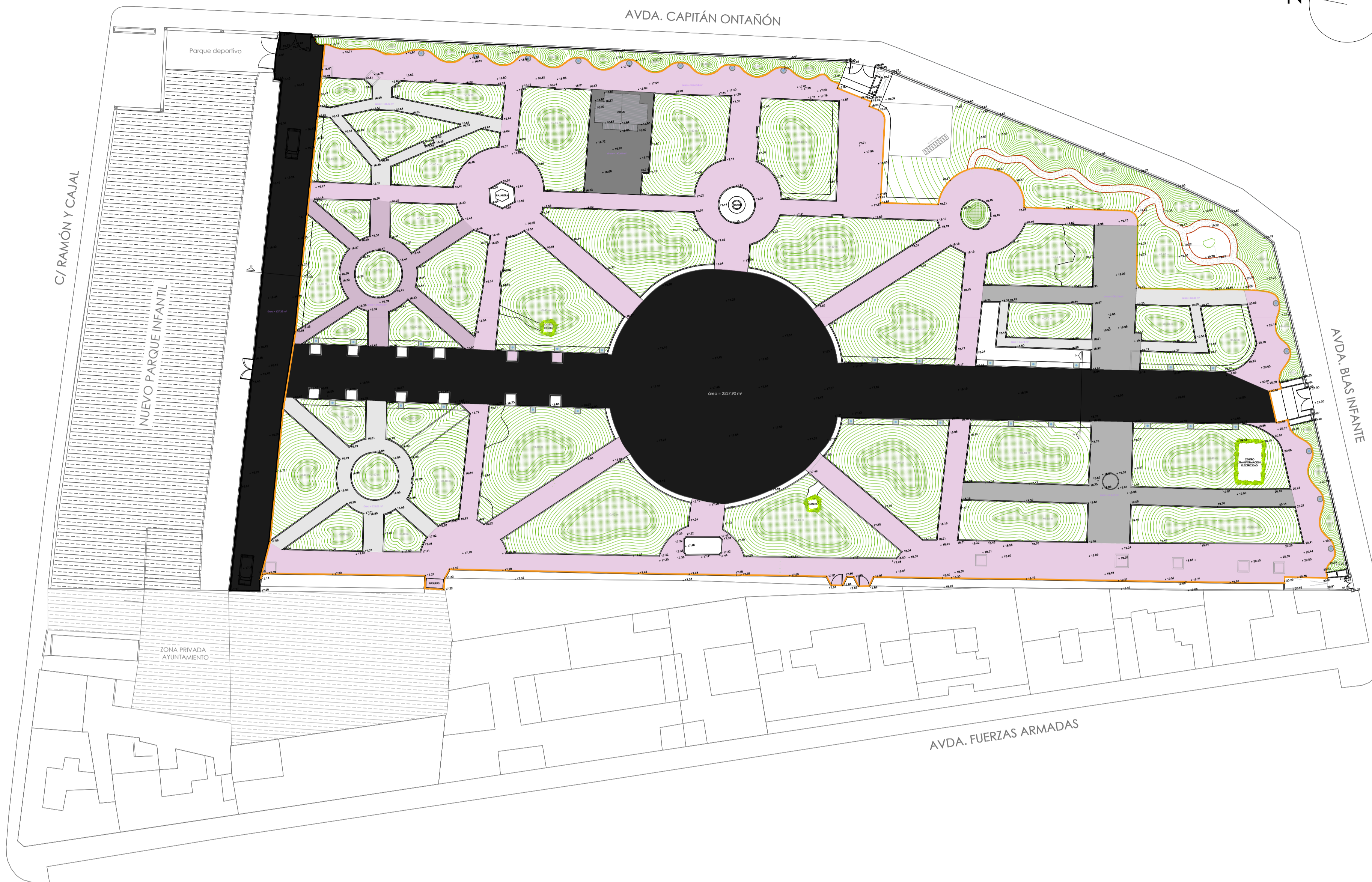


SECCIÓN S5-S5' - E. ACTUAL  
ESCALA 1/30. Acolado en m

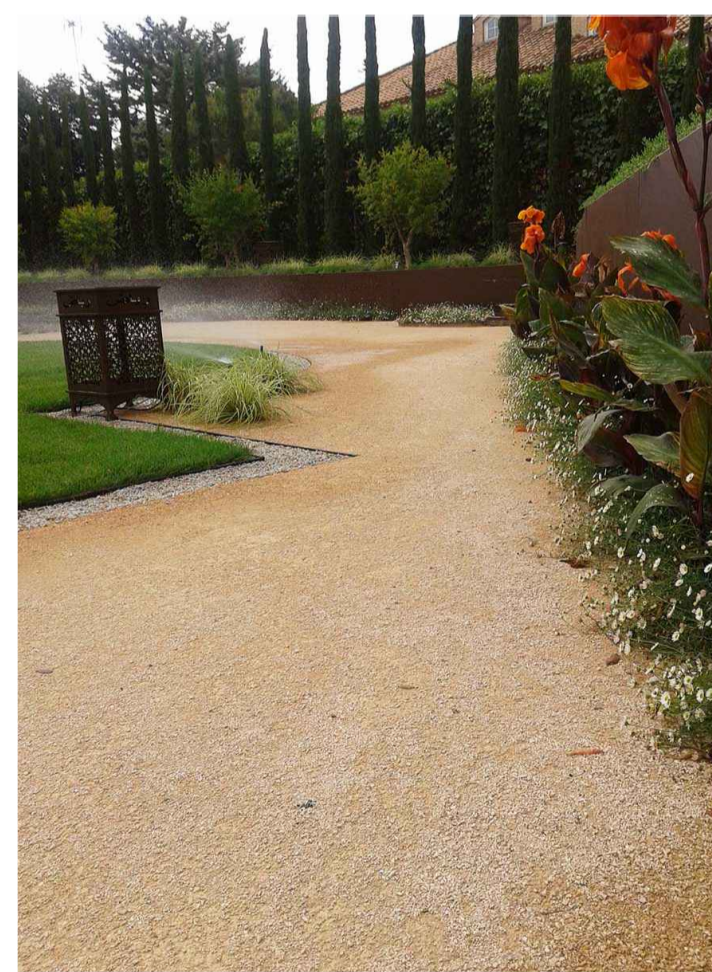
SECCIÓN S5-S5' - E. REFORMADO  
ESCALA 1/30. Acolado en m



PROCESO DE EJECUCIÓN SISTEMA ARIPAQ® O SIMILAR



PLANTA PORCENTAJES DESGASTE FIRME  
ESCALA 1/500. Acolado en m



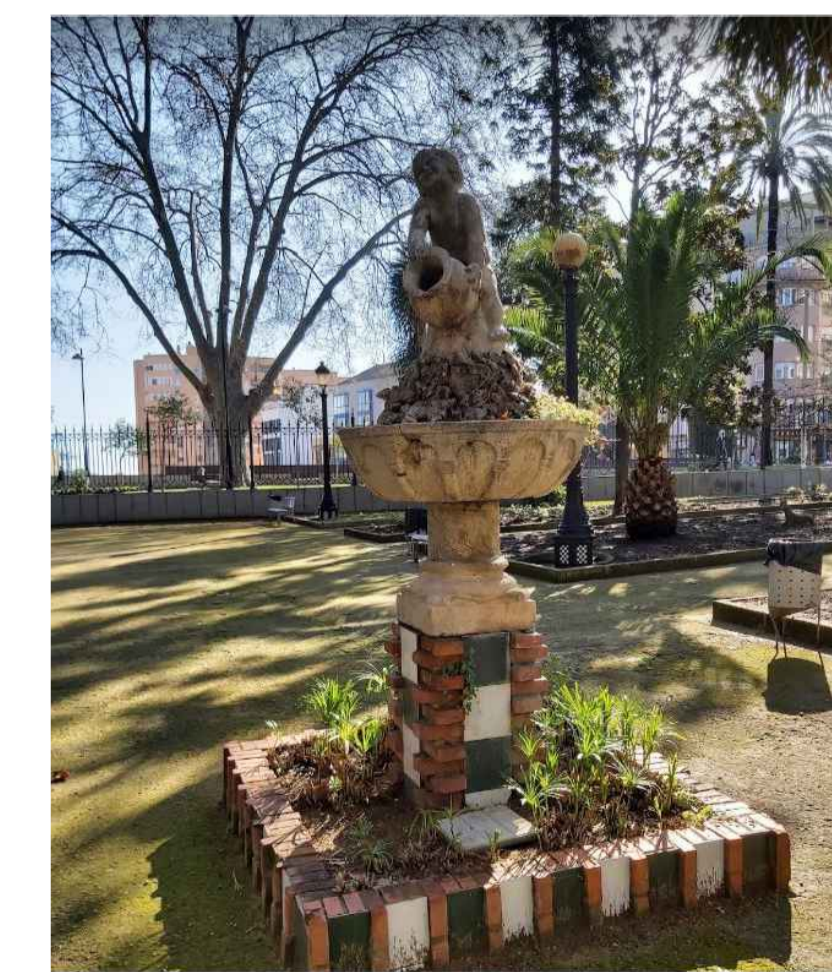
DETALLE PAVIMENTO CONTINUO ARIPAQ® ÁRIDO LIBRE



DETALLE PAVIMENTO CONTINUO ARIPAQ® REFORZADO



DETALLE ESTADO ACTUAL FIRME 50% DESGASTE



DETALLE ESTADO ACTUAL FIRME 30% DESGASTE

LEYENDA ACABADO FIRMES ARIPAQ® O SIMILAR	
	ACABADO DE GRANO LIBRE
	ACABADO REFORZADO (ZONA TRÁNSITO DE VEHÍCULOS)

- PROCESO DE EJECUCIÓN SISTEMA ARIPAQ® O SIMILAR
- Preparación de la base (terreno natural).
  - Compactación de la subbase y nivelación sobre el terreno natural para después instalar Aripaq®. Si se requiere, el fin de la subbase será un fin de relieve de la subbase, de ahí su importancia. La subbase será de zahorra.
  - Una vez instalada la subbase, se extiende Aripaq®, manual o mecánicamente.
  - Se procede a una correcta nivelación del material.
  - Finalmente se procede a la compactación.

- VENTAJAS SISTEMA ARIPAQ® O SIMILAR
- Continuo porque no hay que aplicar juntas, se aplica en obra directamente y ocupa la superficie deseada.
  - Natural porque su composición está formada a base de áridos procedentes del entorno que permiten su máxima integración.
  - Resistente, porque dispone de un elemento ligante, a base de calicón de vidrio, que le aporta propiedades que lo hacen resistente a las diferentes condiciones climáticas.
  - Evita el crecimiento de hierbas.
  - Se trata de un pavimento resposable con el medio ambiente, ya que está formado por materiales procedentes del entorno y mediante 100% reciclados. El producto que actúa como ligante procede del reciclaje del vidrio.
  - Inofensivo con el paso del tiempo, y con nulo mantenimiento.
  - Producto de gran versatilidad y adaptación que permite mejorar y acondicionar numerosos espacios.
  - Puede presentar diferentes pigmentaciones, en función de la integración con el entorno y las necesidades del cliente.

LEYENDA DESGASTE FIRMES	
	90 % DE DESGASTE
	70 % DE DESGASTE
	50 % DE DESGASTE
	30 % DE DESGASTE
	10 % DE DESGASTE

LEYENDA REHAB. PARTERRES	
	MOHICULOS PARTERRES PARA SEÑALAR SU COCINA Y TENER MAYOR VISIÓN

LEYENDA COMPOSICIÓN FIRME	
	FIRME EXISTENTE ALBERO DESGASTADO
	FIRME DE PAVIMENTO CONTINUO COLOR ALBERO ARIPAQ® O SIMILAR
	SUBBASE GRANULAR ZAHORRA
	TERRENO EXISTENTE

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ) HERRERO / ARQUITECTOS

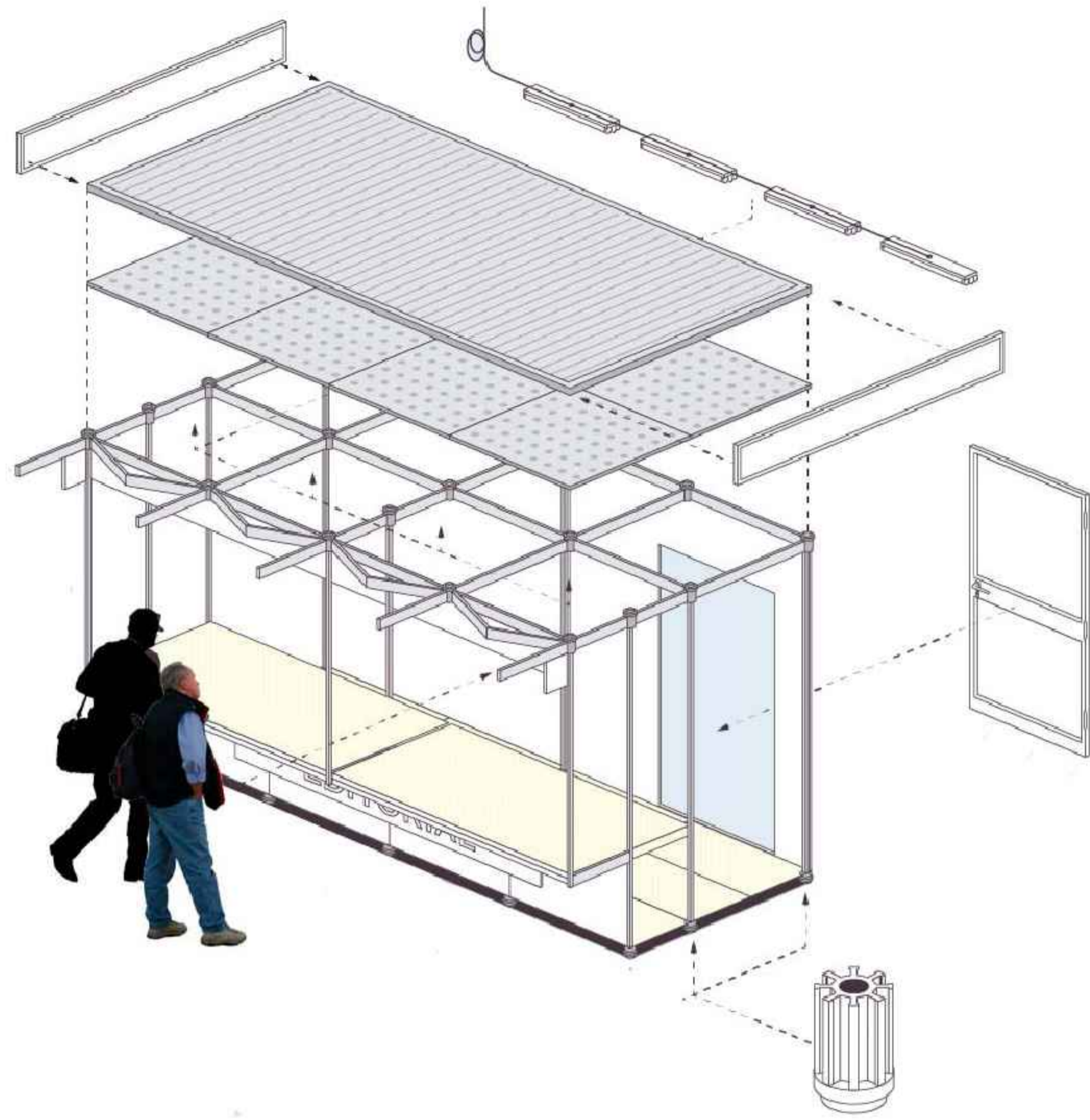
PLANO Nº: 1-10 ARQUITECTURA - REPLANTEO - REHABILITACIÓN DEL FIRME

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS  
TÉCNICOS REDACTORES: JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ, JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567, Arquitecto Col. COAS Nº: 7240  
ESCALA A1: VOICES  
FECHA: Mayo 2022  
Exp. (21-010)



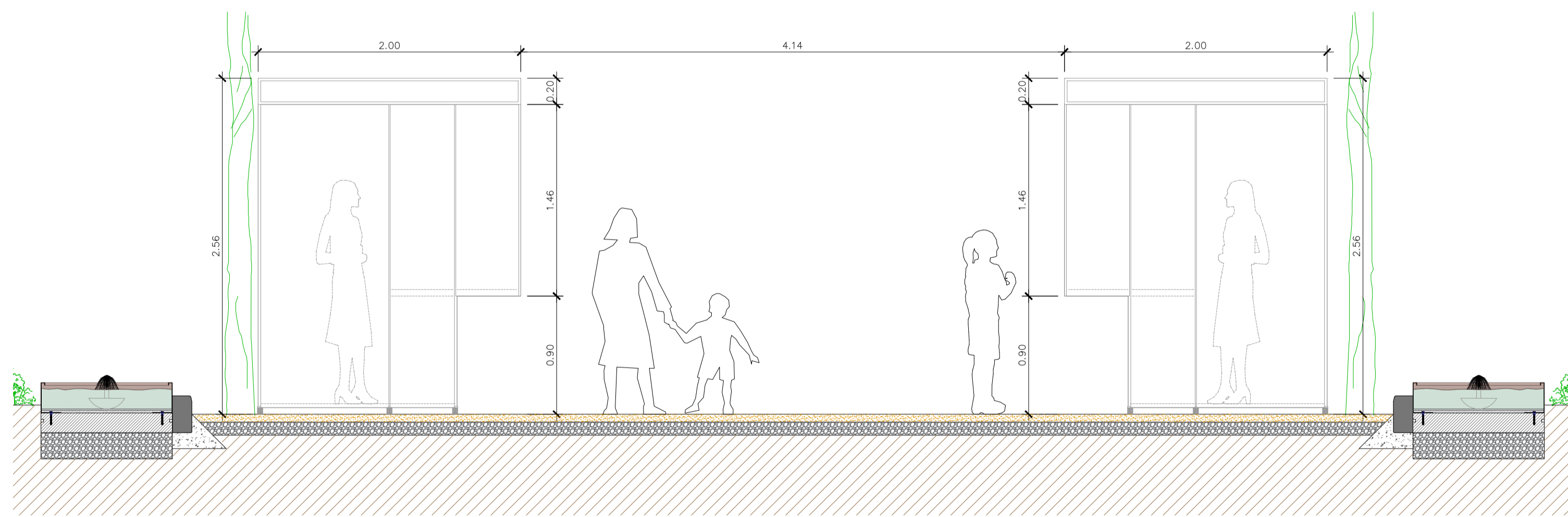
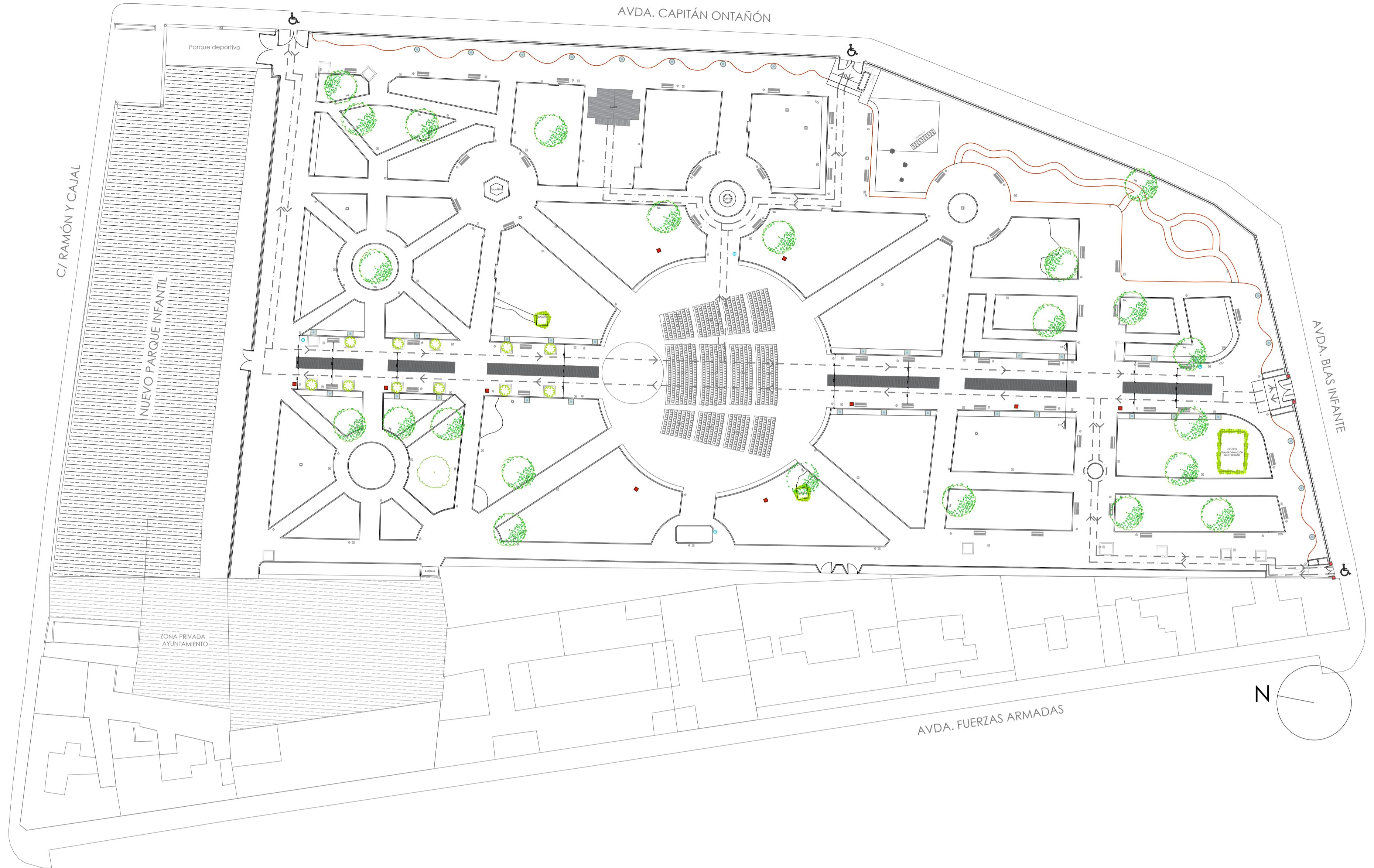




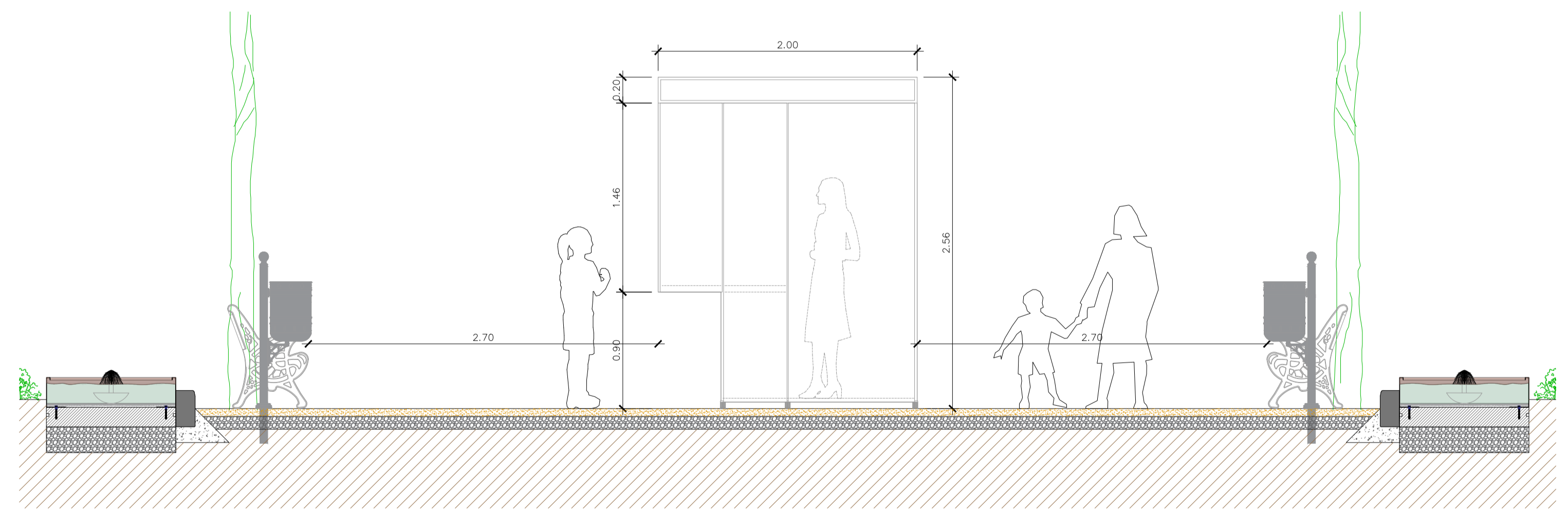


PERSPECTIVA  
ESCALA s/n

PLANTA  
ESCALA 1/500. Acotado en m



SECCIÓN S4-S4' - Opción 01  
ESCALA 1/50. Acotado en m



SECCIÓN S4-S4' - Opción 02  
ESCALA 1/50. Acotado en m



PLAN DE CONSERVACIÓN DEL PARQUE POR PARTE DE LOS "PUESTEROS"

- Debido al desgaste producido por el paso del tiempo y por el mal uso de algunos usuarios, sobre todo en eventos puntuales culturales que se producen en el parque, el firme de la vía principal interior del parque está en muy mal estado.
- Nuestra intervención estudia primero los agentes que están provocando el deterioro del firme, controlado en vista, y siendo cual es la mejor solución para que no siga ocurriendo.
- Nuestro idea de proyecto se basa en crear una normativa y unas pautas de instalación de los elementos eventuales que se disponen en dicho vía los "puesteros" para que cuando no haya eventos culturales la vía rehabilitada esté perfecta para su siguiente uso.
- Las instalaciones efímeras que se disponen al diseñar tener esa idea como principal a la hora de posicionarse en el parque, ya que provocan aglomeración y levantamiento de elementos volumétricos dentro de poco cuidado de la misma.

LEYENDA INSTALACIONES EFÍMERAS - PUESTOS

- PUESTO
- RECORRIDO VIANDANTES
- DIRECCIÓN RECORRIDO
- ARMARIO APFOTO PUESTOS
- ENTRADA APTA PARA DISCAPACITADOS

LEYENDA COMPOSICIÓN FIRME

- FIRME DE PAVIMENTO CONTRA COLOR ALBERO ARBAGOR O SIMILAR
- SUBBASE GRANULAR ZAHORRA
- TERRENO EXISTENTE

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)



PLANO Nº: 1-12 ARQUITECTURA - DETALLES INSTALACIONES EFÍMERAS (PUESTOS)

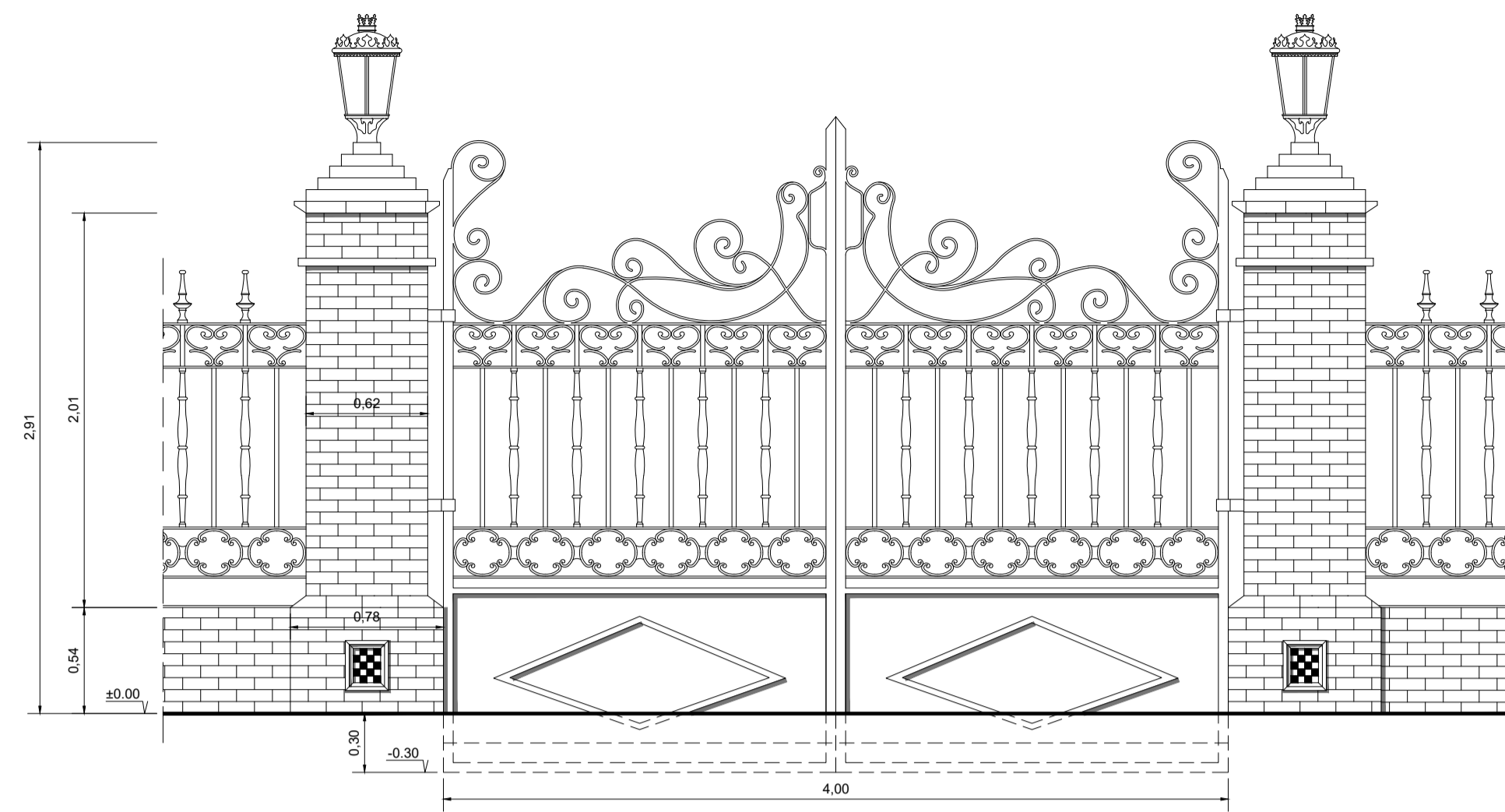
AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567

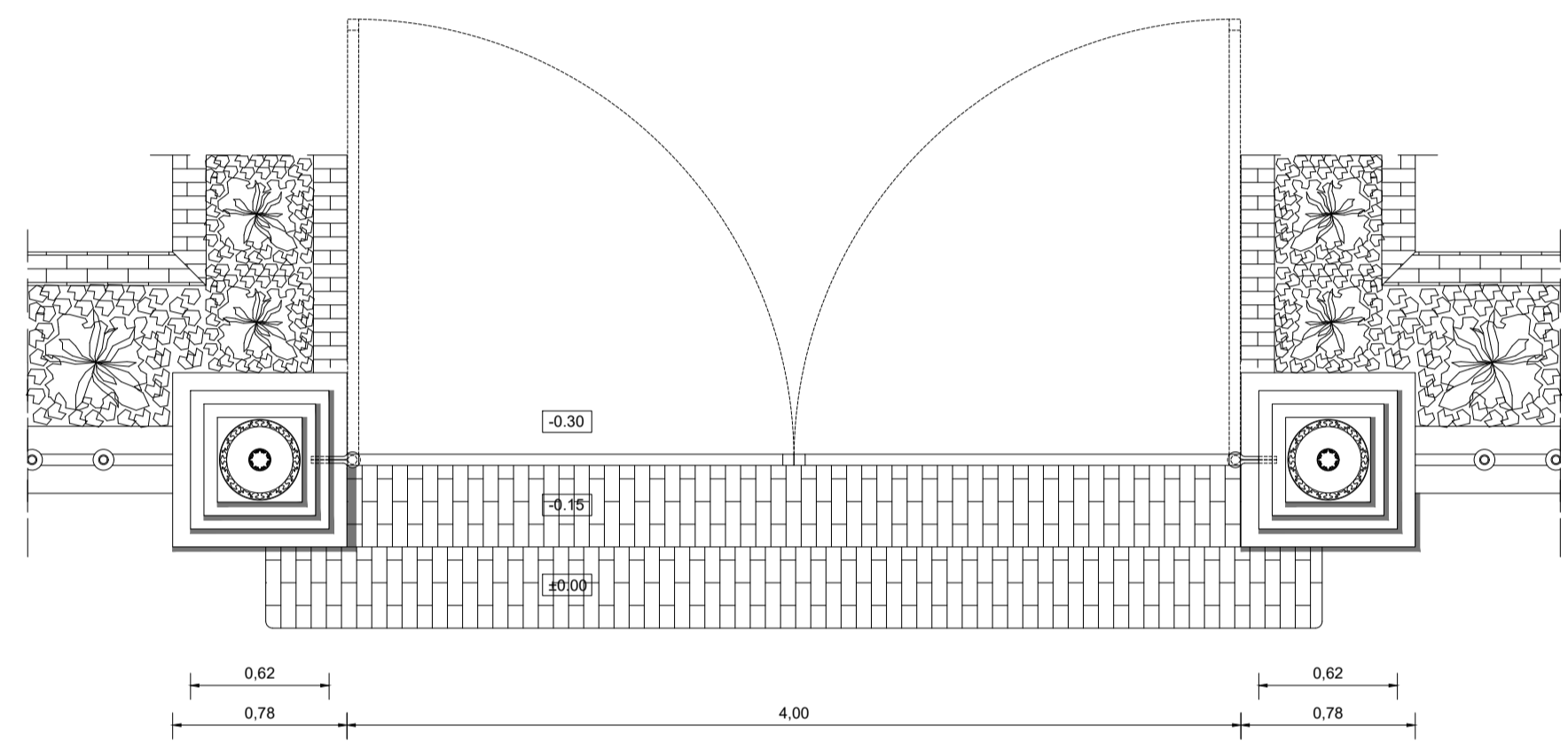
JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 7240

ESCALA A1:  
Varios  
TEMA:  
Mayo 2022  
Exp. (21-010)

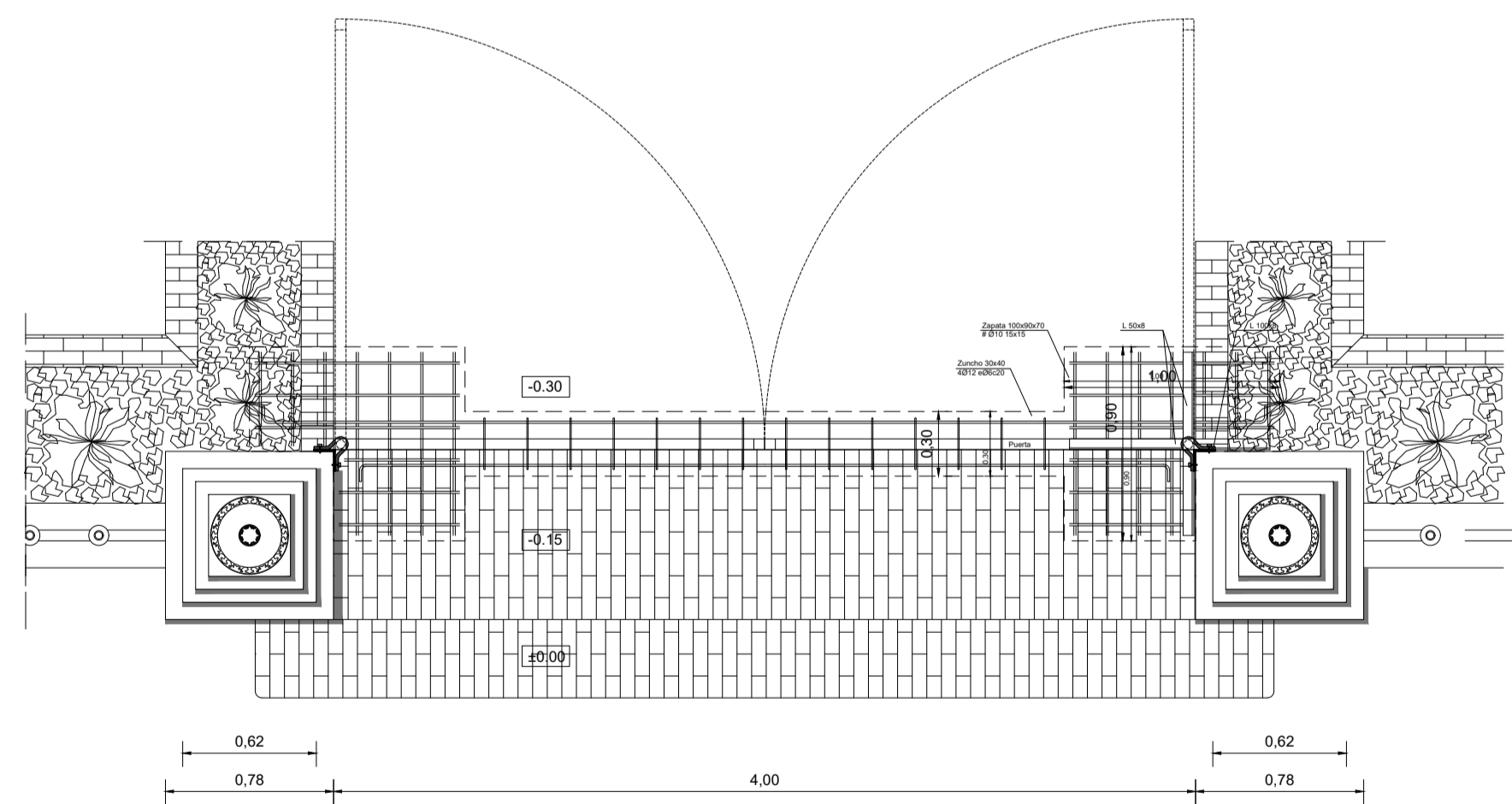




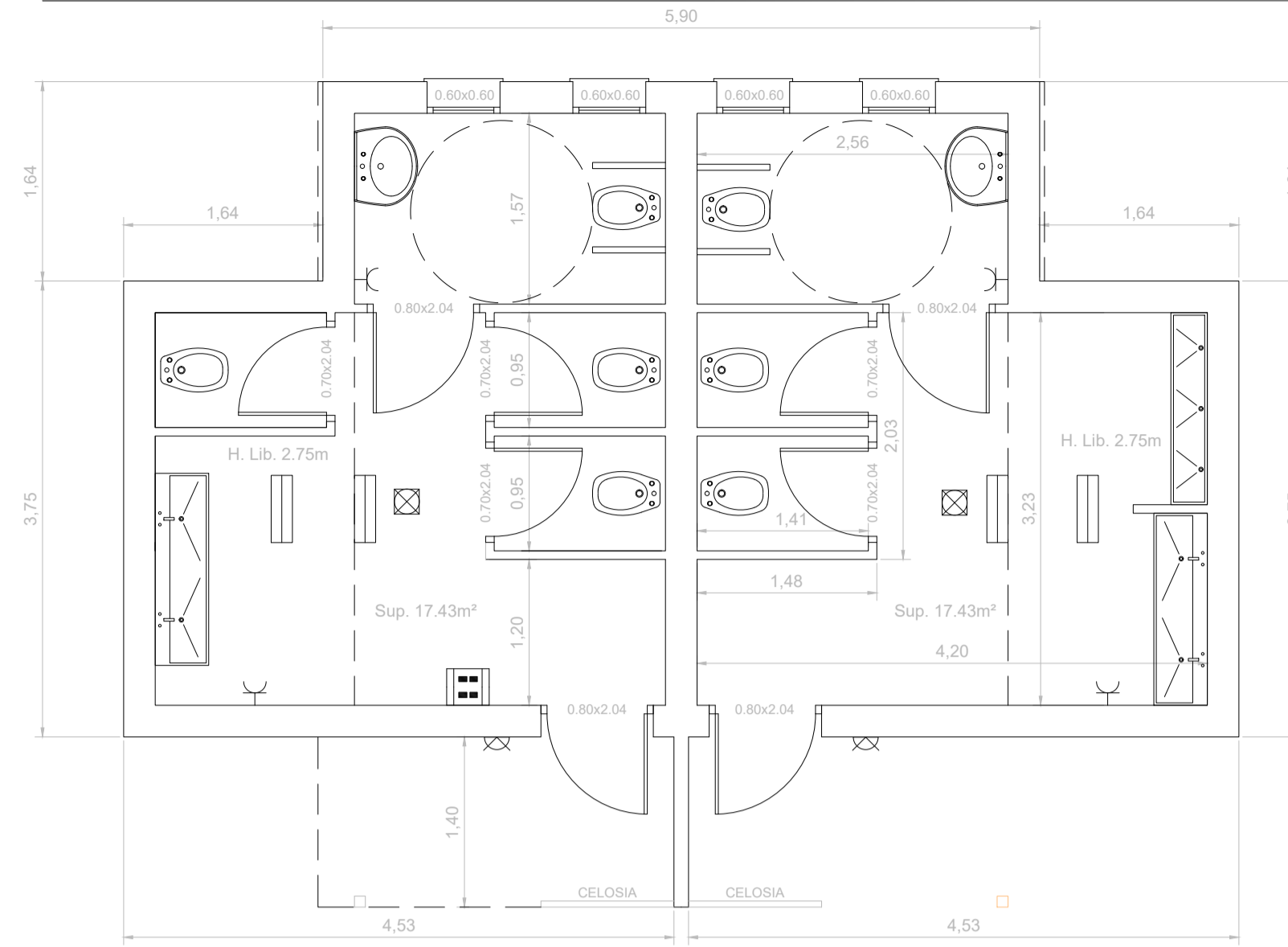
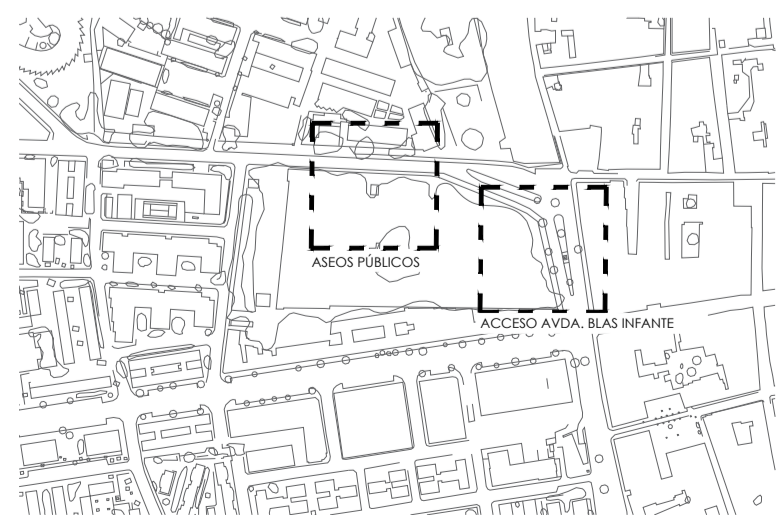
ALZADO - ACCESO BLAS INFANTE  
ESCALA 1/30 Acotado en m



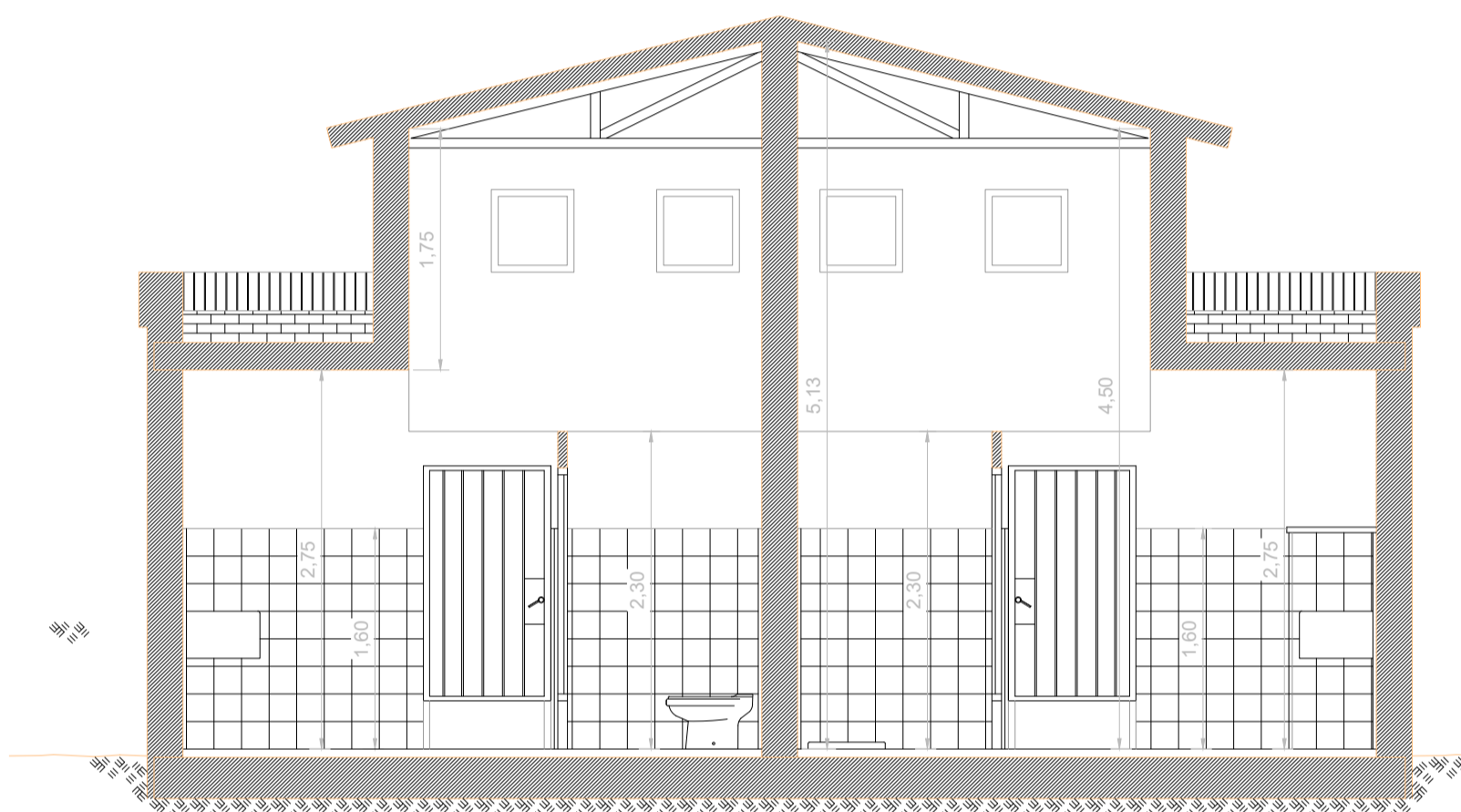
PLANTA  
ESCALA 1/30 Acotado en m



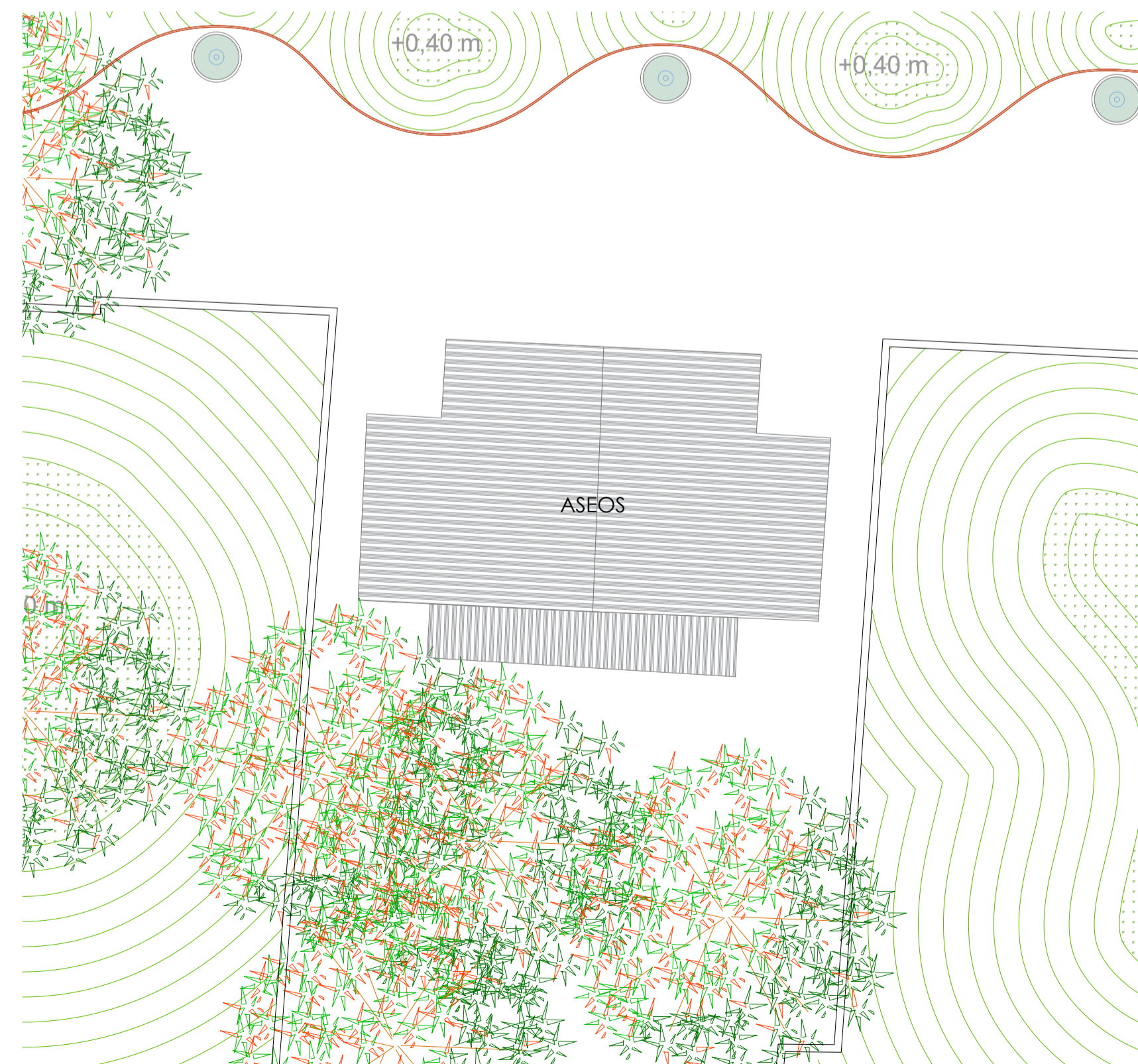
PLANTA - ESTRUCTURAS  
ESCALA 1/30. Acotado en m



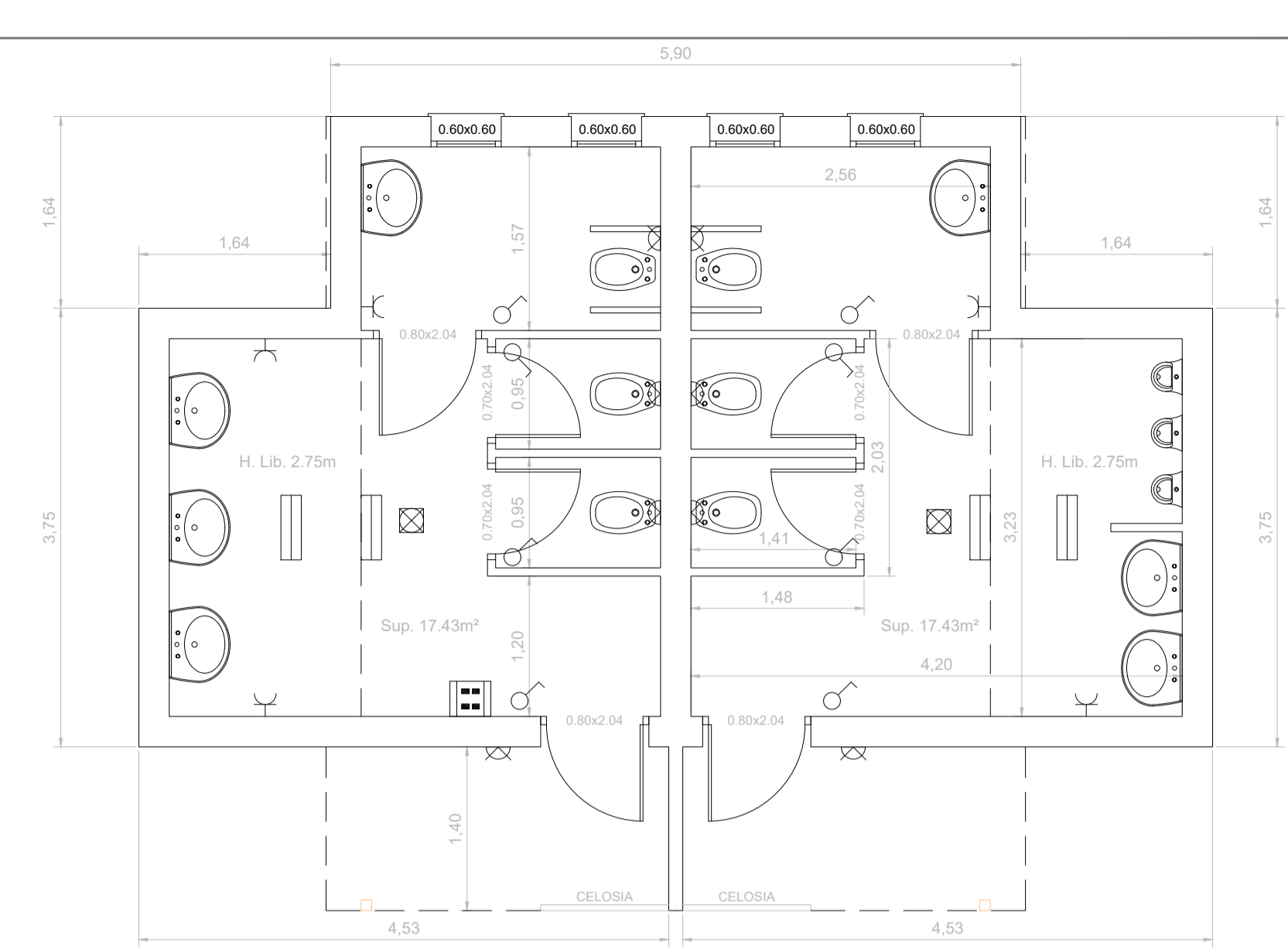
PLANTA ACOTADA - ESTADO REFORMADO  
ESCALA 1/50 Acotado en m



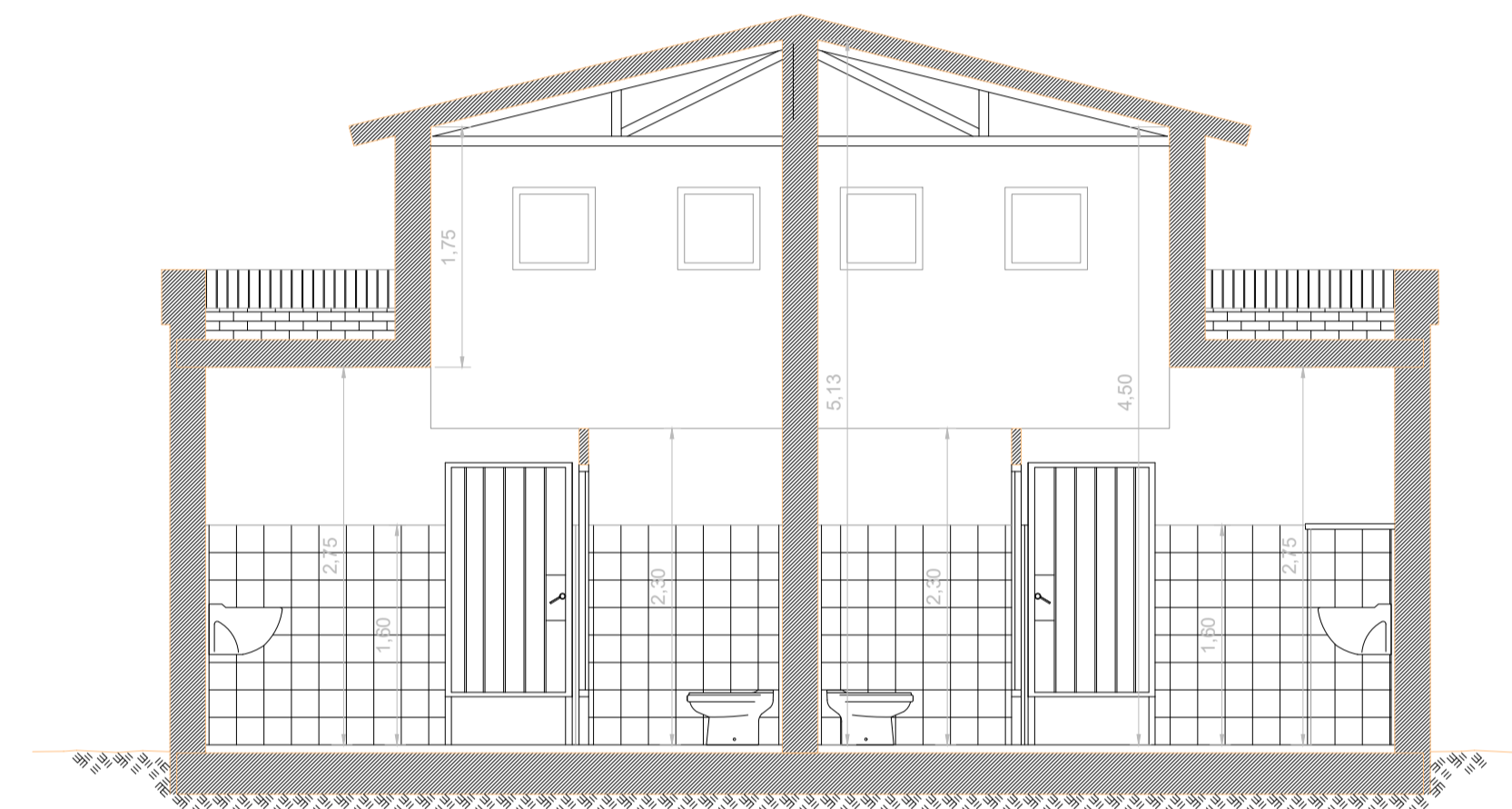
SECCIÓN - ESTADO REFORMADO  
ESCALA 1/50 Acotado en m



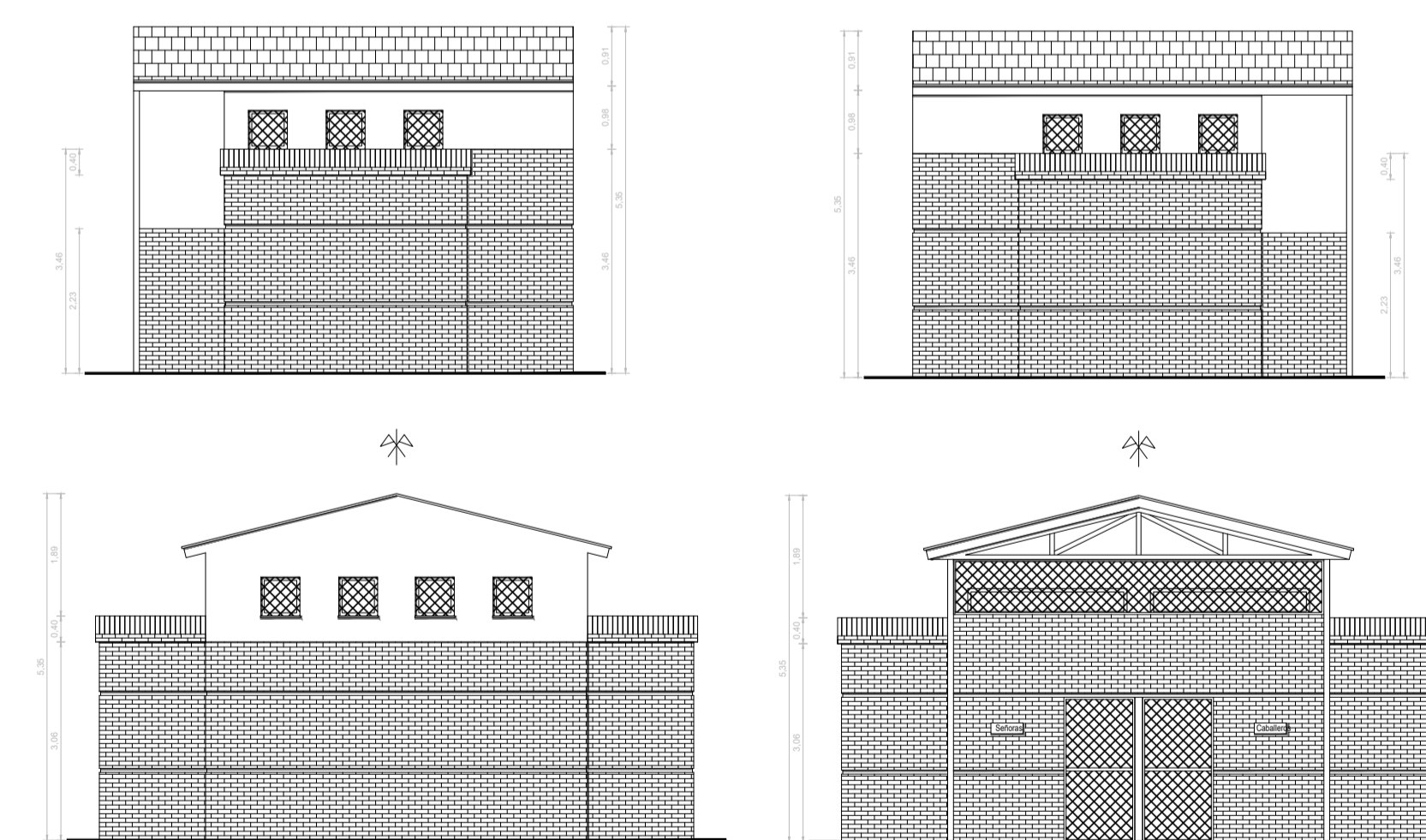
PLANTA  
ESCALA 1/100 Acotado en m



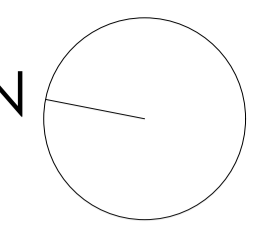
PLANTA ACOTADA - ESTADO ACTUAL  
ESCALA 1/50 Acotado en m



SECCIÓN - ESTADO ACTUAL  
ESCALA 1/50 Acotado en m



ALZADOS  
ESCALA 1/100 Acotado en m

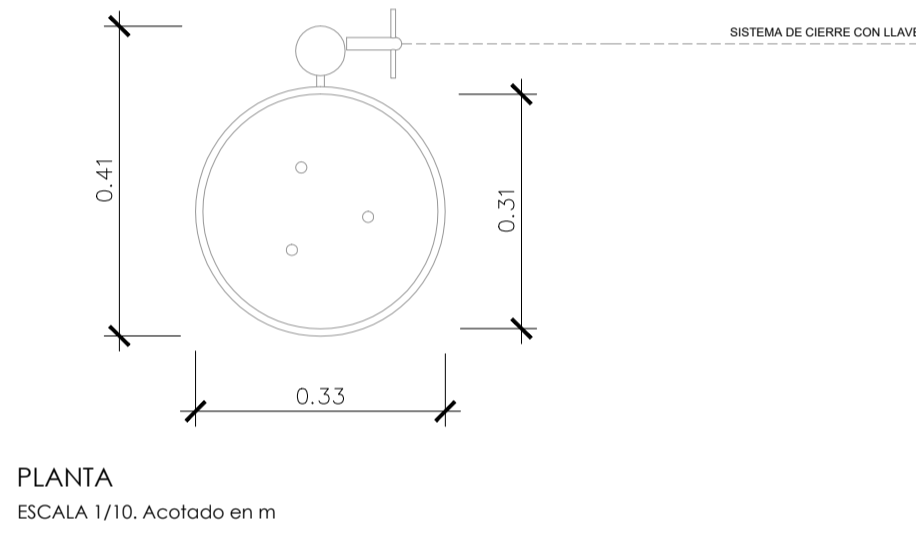
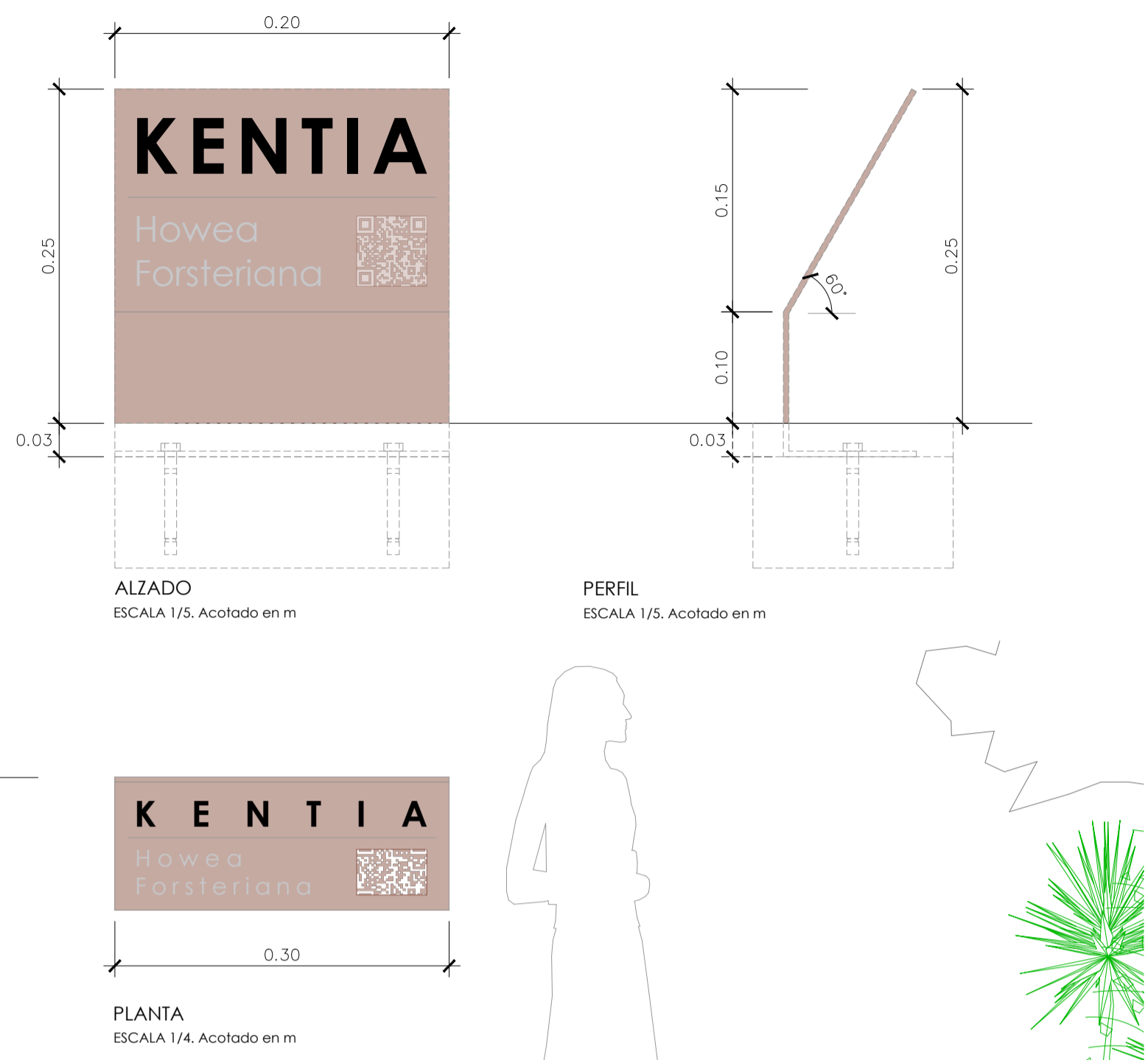
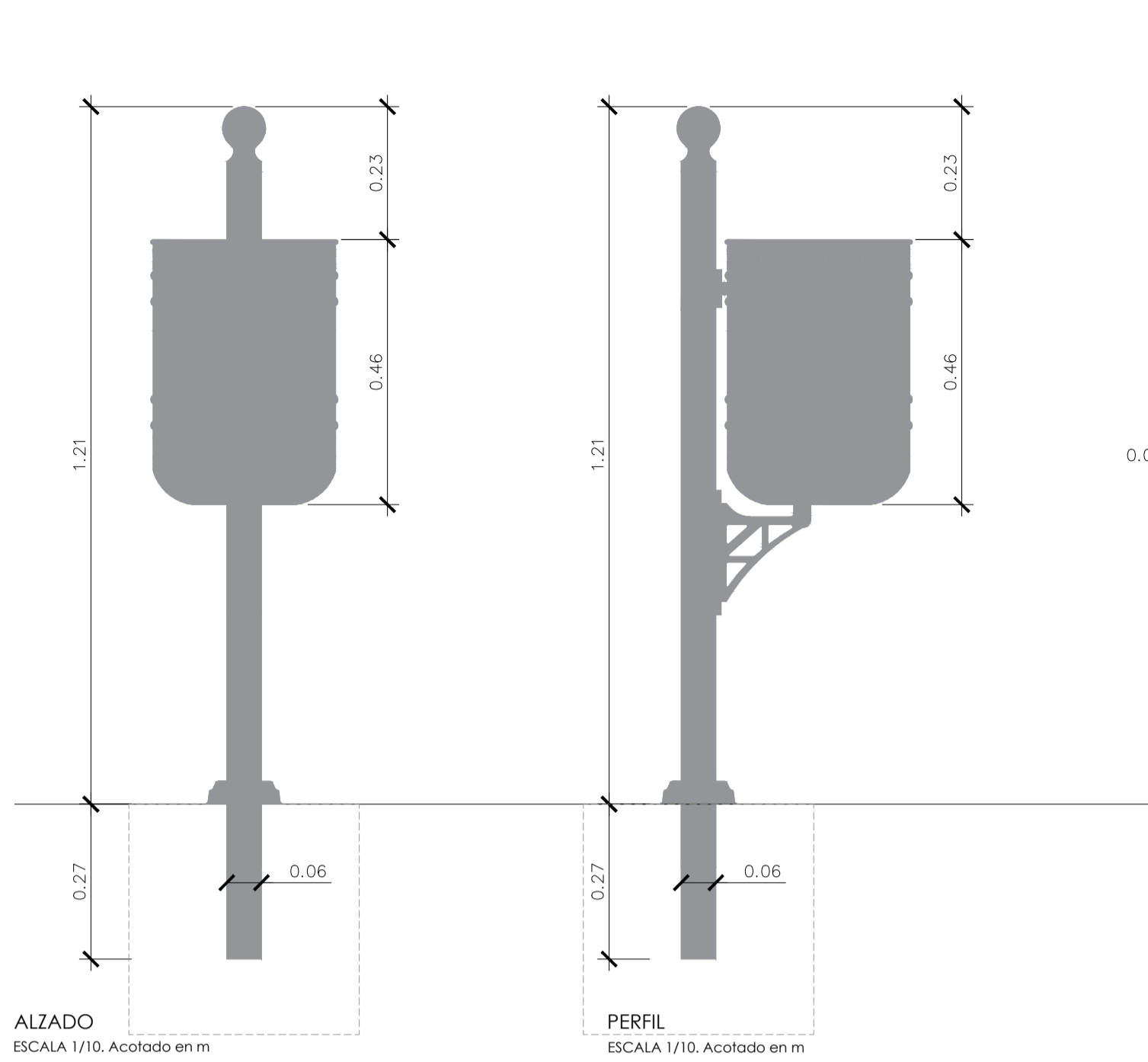


PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA  
DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)

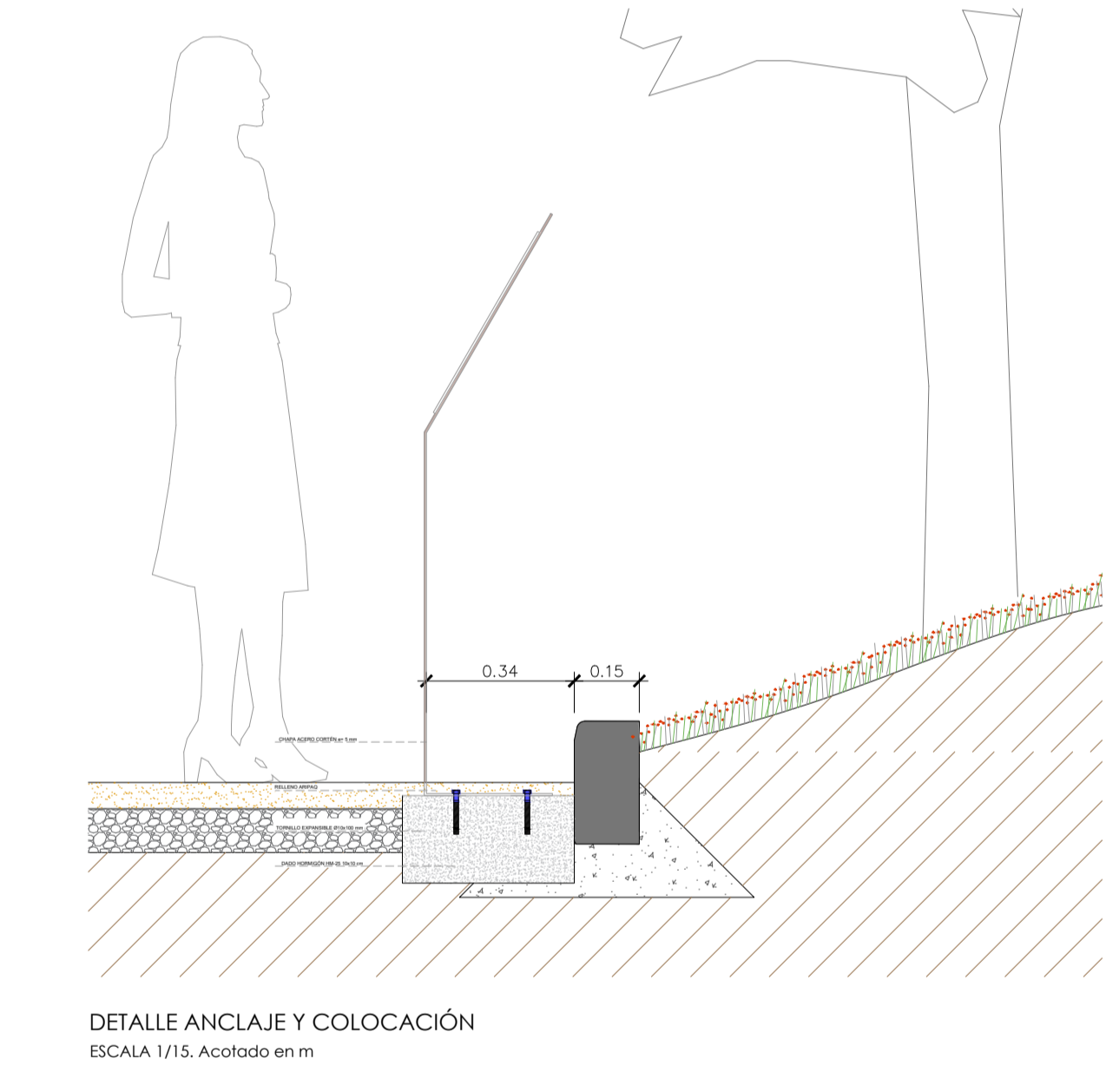
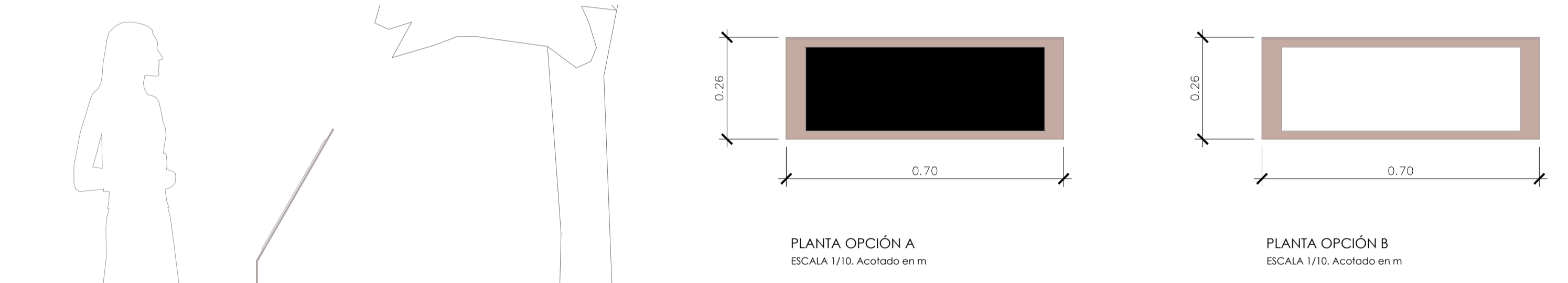
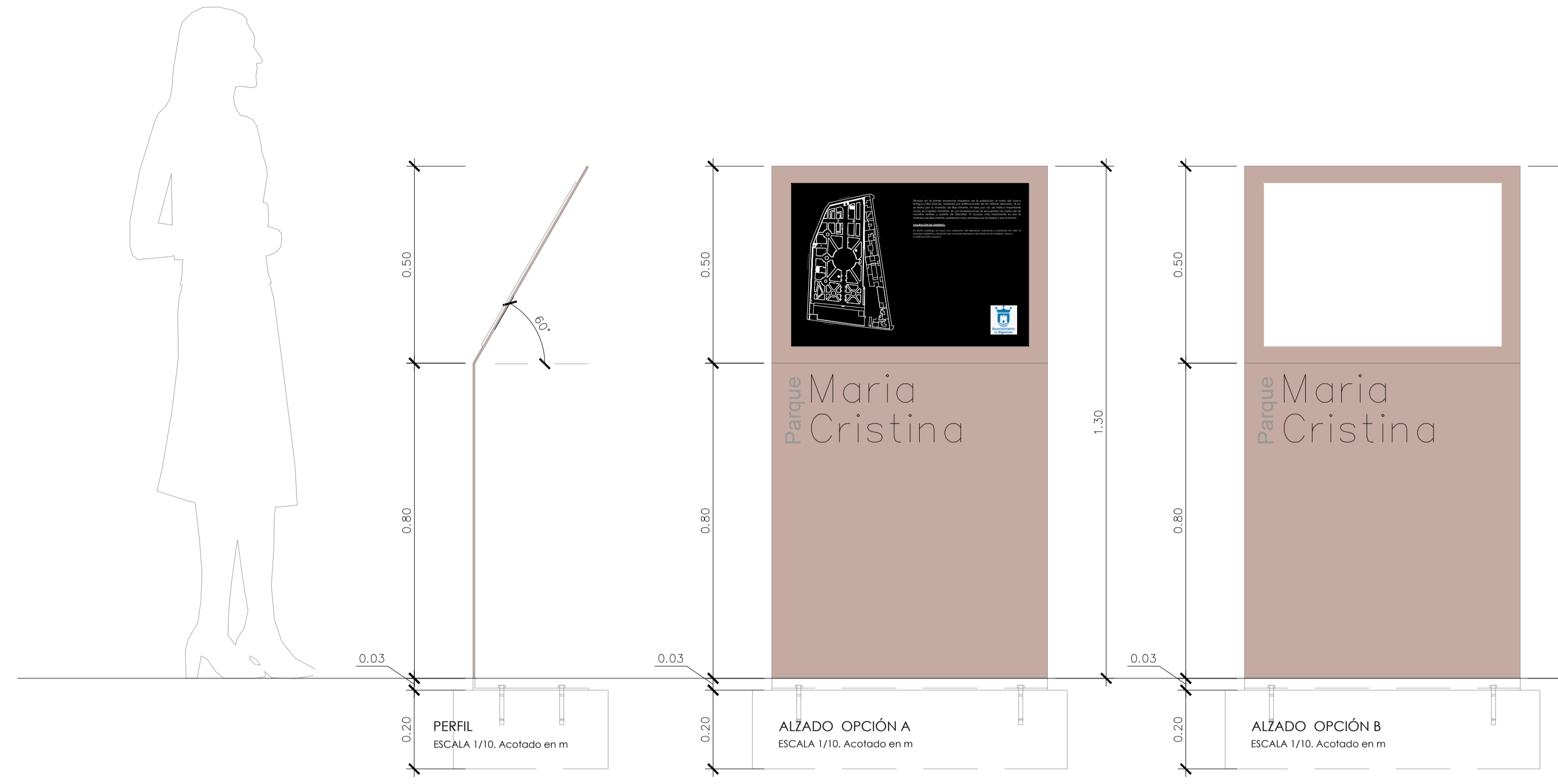
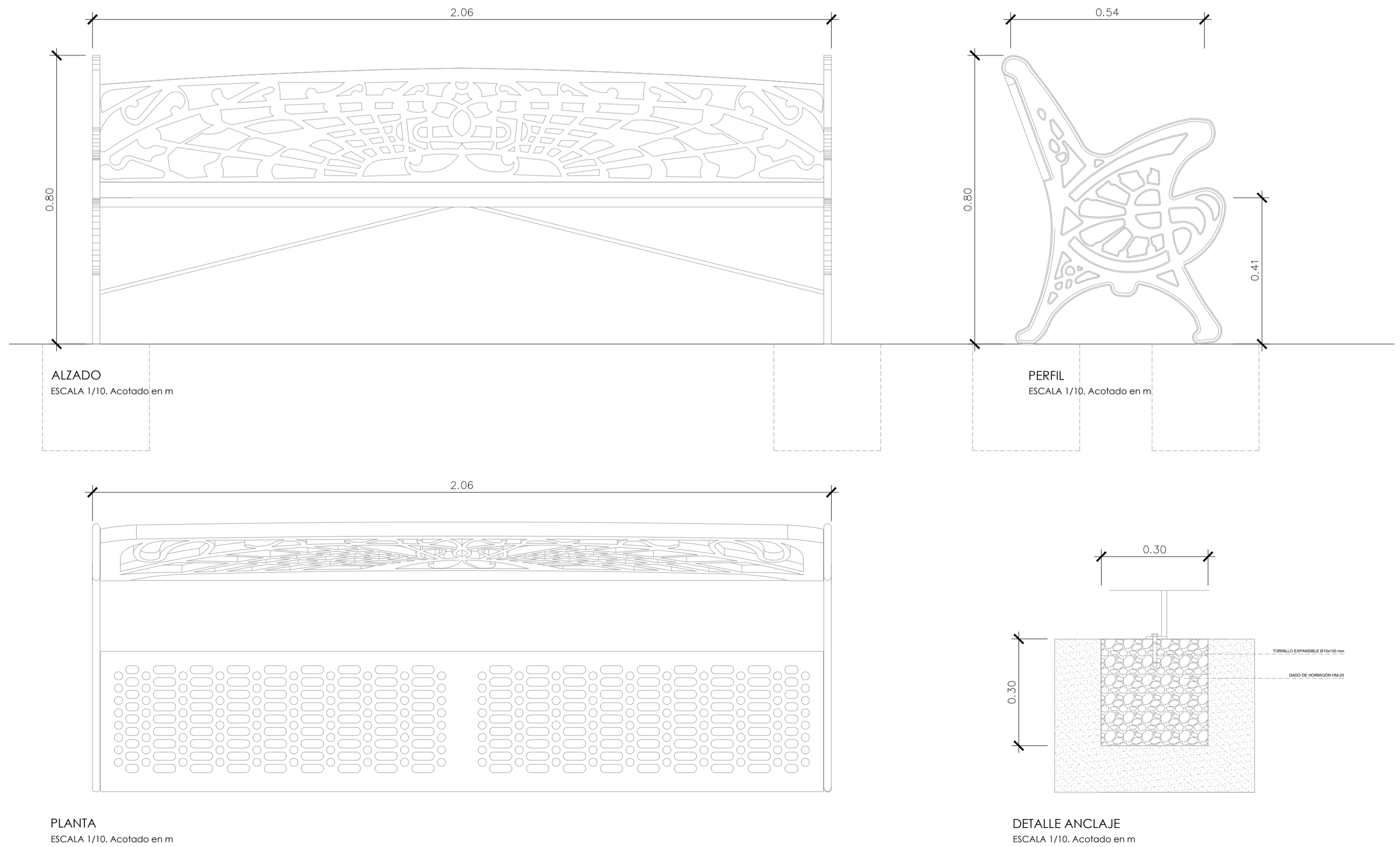


PLANO Nº: 1-13 ARQUITECTURA - REFORMA ASEOS PÚBLICOS Y PUERTA ACCESO AVDA. BLAS INFANTE

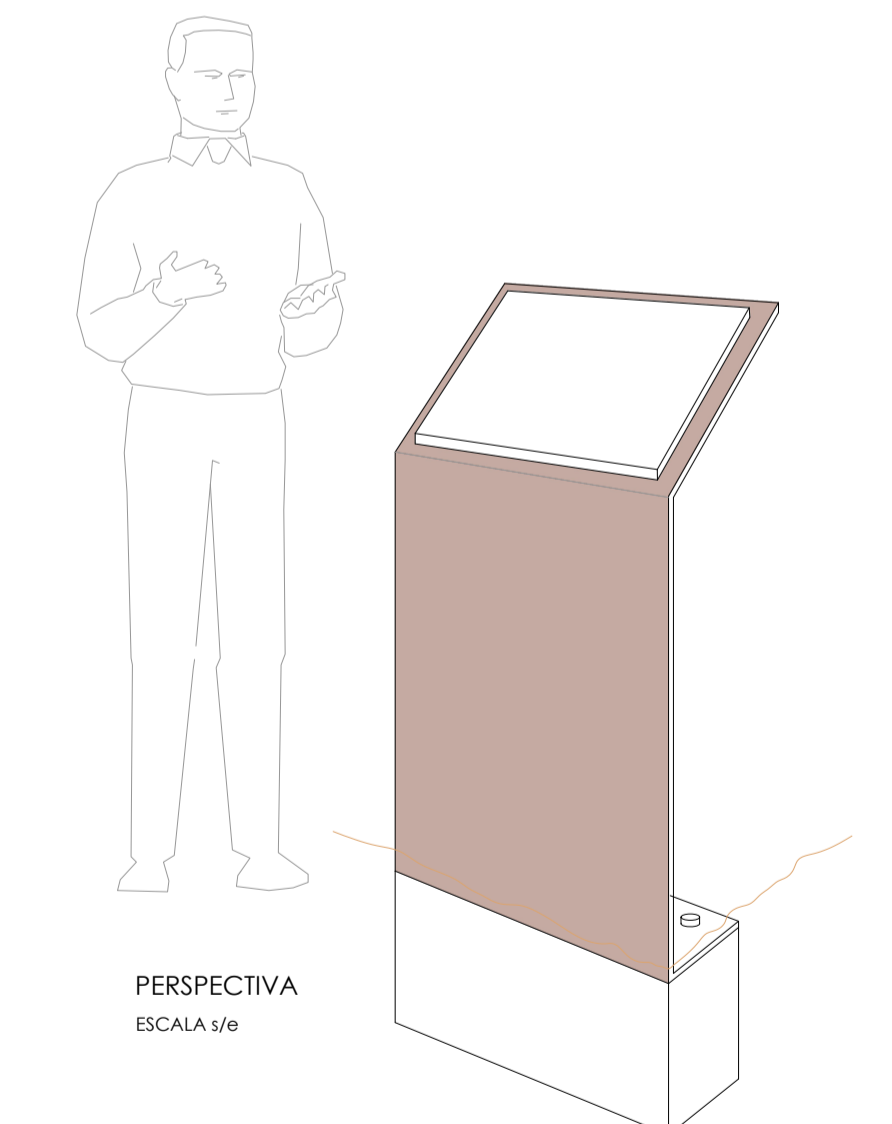
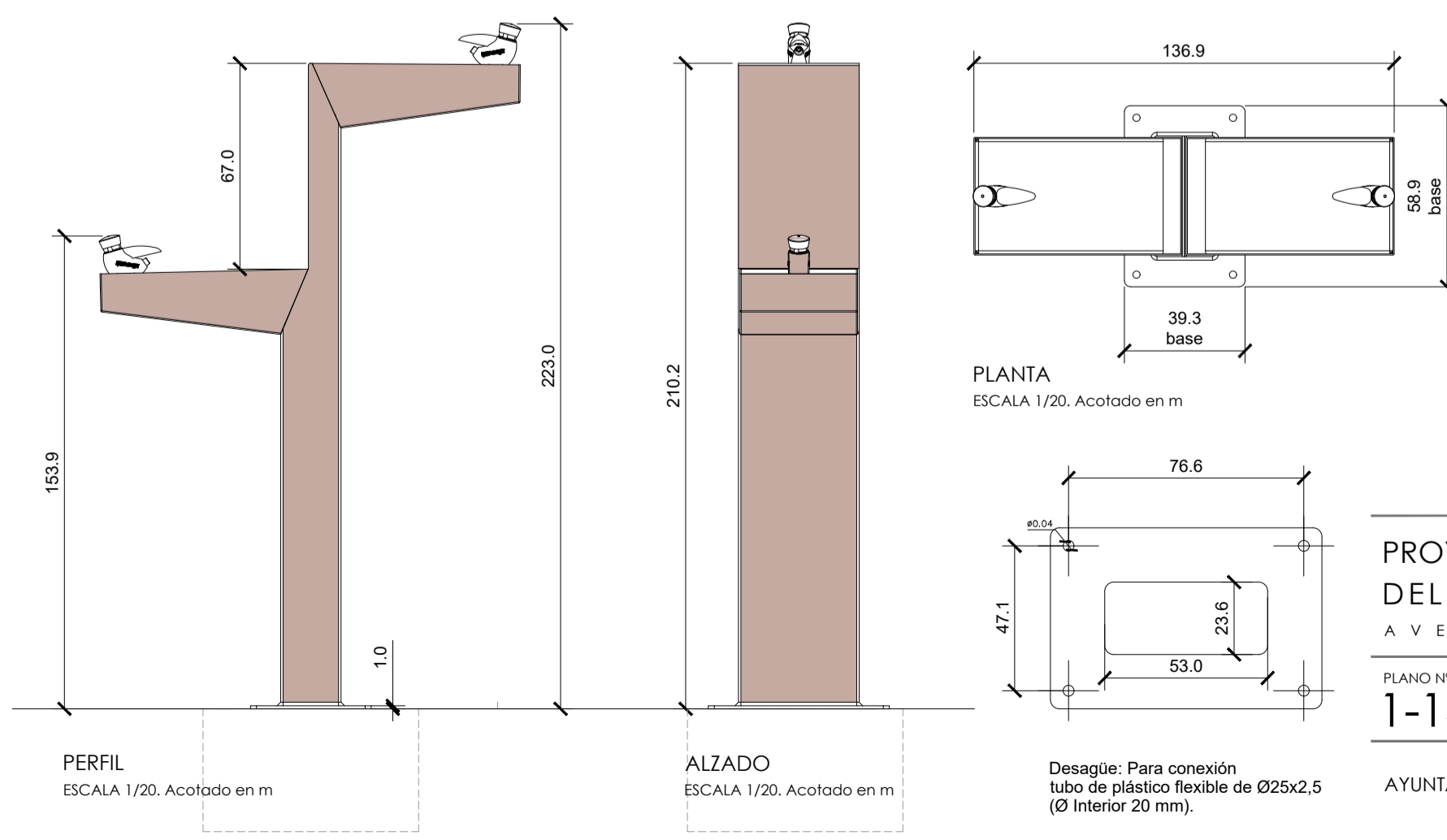




BANCO HORMIGÓN ARMADO (48 uds)



NUEVAS FUENTES POTABLES ADAPTADAS A DISCAPACITADOS (5 Uds)



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)



PLANO Nº: 1-14 ARQUITECTURA - DETALLES NUEVO MOBILIARIO

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

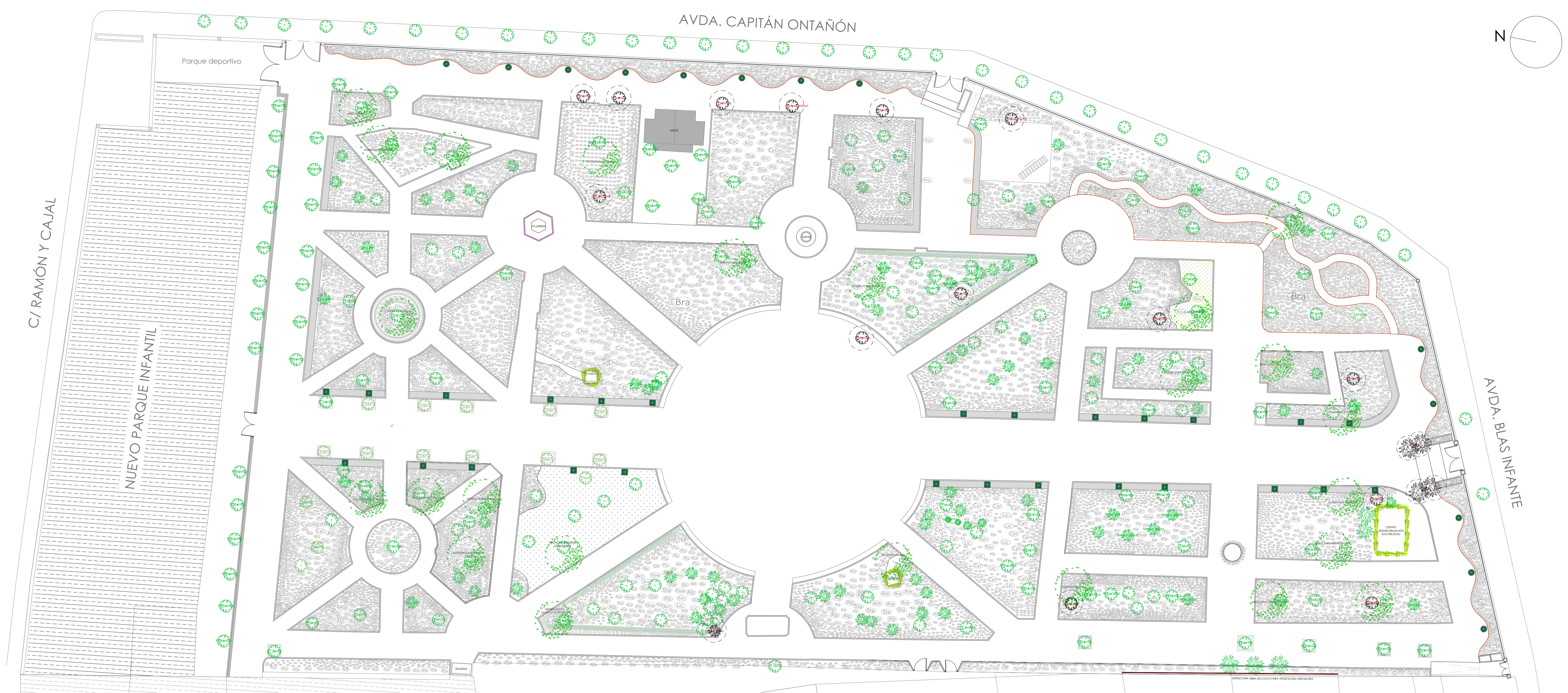
TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. COA3 Nº: 2567

JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COA3 Nº: 7240

ESCALA A1:  
Varios  
FECHA:  
Mayo 2022

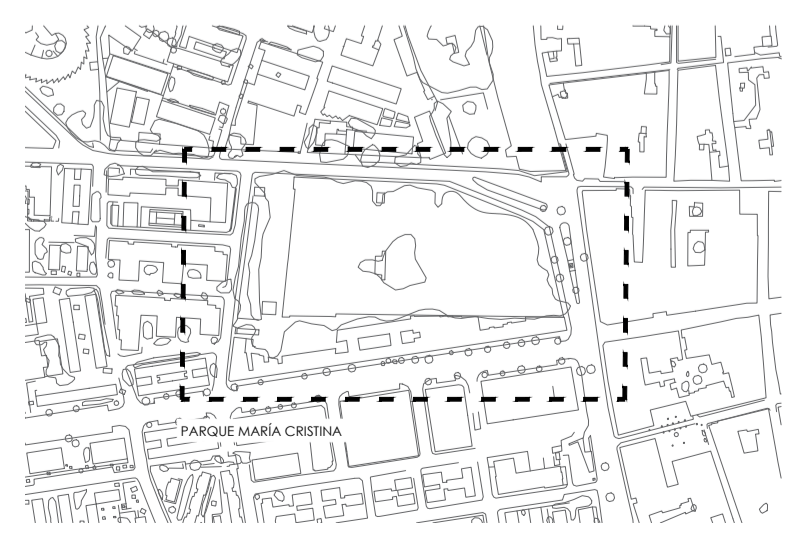
Juan I. Herrero Fdez, S.L.P. Av. Américo Vespucio 54, planta 2ª [Escalera E] puerta 12 C.P. 41092 Sevilla T: 647 94 43 65 e-mail: info@herrero-arquitectos.com Exp. (21-010)





PLANTA  
ESCALA 1/300

ÁRBOLES MÁS REPRESENTATIVOS (Son los árboles que tienen tanto iluminación como señalética)



ÁRBOLES/ARBUSTOS EXISTENTES	LEYENDA VEGETACIÓN - PLANTAS EFECTO TROPICAL	
<ul style="list-style-type: none"> <li> Se conservan_BUEN ESTADO</li> <li> Se eliminan_MAL ESTADO</li> <li> ÁRBOLES SINGULARES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Dicksonia antarctica</li> <li> Cycas Circinalis</li> <li> Agave africanus</li> <li> Howea forsteriana</li> <li> Plumeria rubra</li> <li> Clivia miniata</li> <li> Alpinia variegata</li> <li> Blechnum gibbum</li> <li> Canna indica</li> <li> Streitzia reginae</li> <li> Drosera rotundifolia</li> <li> Phoenix roebelinii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Licuala</li> <li> Philodendron xanadu</li> <li> Tradescantia purpurea</li> <li> Ruya</li> <li> Ravenala madagascariensis</li> <li> Zamia</li> <li> Clatrophium gossuam</li> <li> Rhapis excelsa</li> <li> Monstera deliciosa</li> <li> Asplenium nidus</li> </ul>

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)

PLANO Nº: 1-15

ARQUITECTURA - MODELOS DE PLANTACIÓN Y VEGETACIÓN

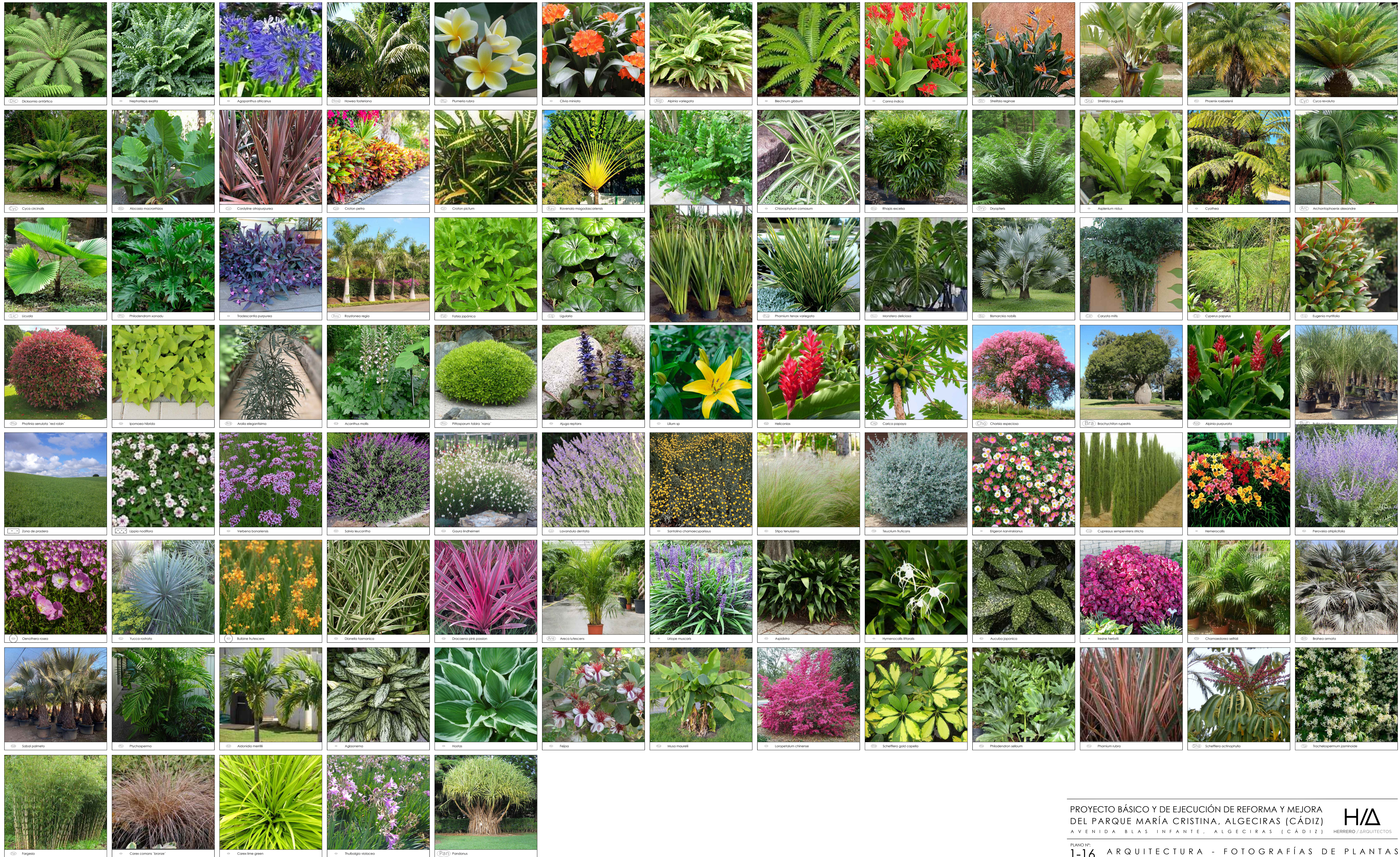
AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

TÉCNICOS REDACTORES: JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ, JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567, Arquitecto Col. COAS Nº: 7240

ESCALA A1: VARIOS  
TÉCNICO: SEPTIEMBRE 2022  
Exp. (21-010)



PLANTAS EFECTO TROPICAL



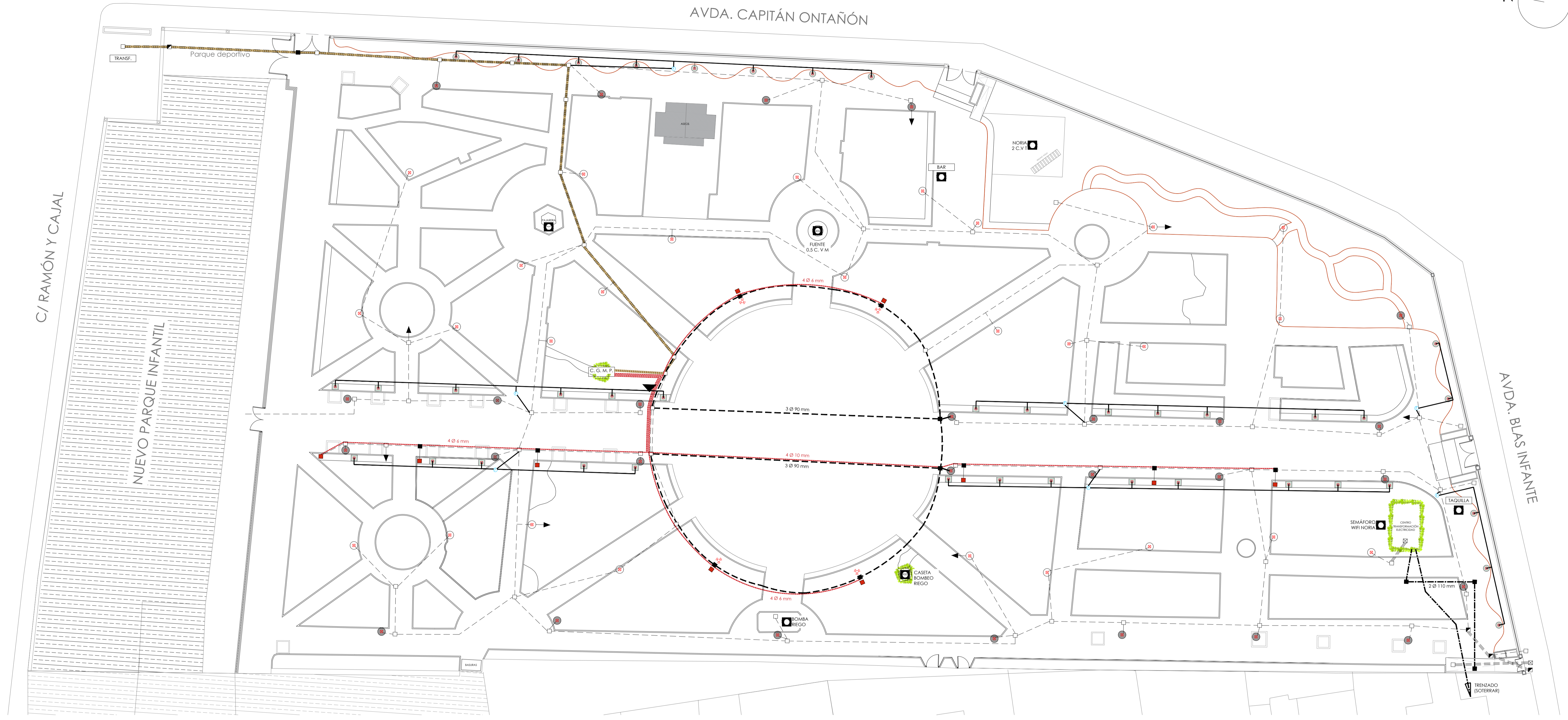
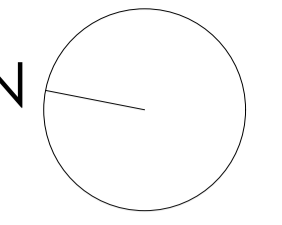
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
 AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)



PLANO Nº: 1-16 ARQUITECTURA - FOTOGRAFÍAS DE PLANTAS

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS  
 TÉCNICOS REDACTORES:  
 JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
 Arquitecto Col. COAS Nº: 2567  
 JUAN HERRERO DE LOS REYES  
 Arquitecto Col. COAS Nº: 7240  
 ESCALA: A1: 5/0  
 FECHA: Mayo 2022  
 Exp. (21-010)



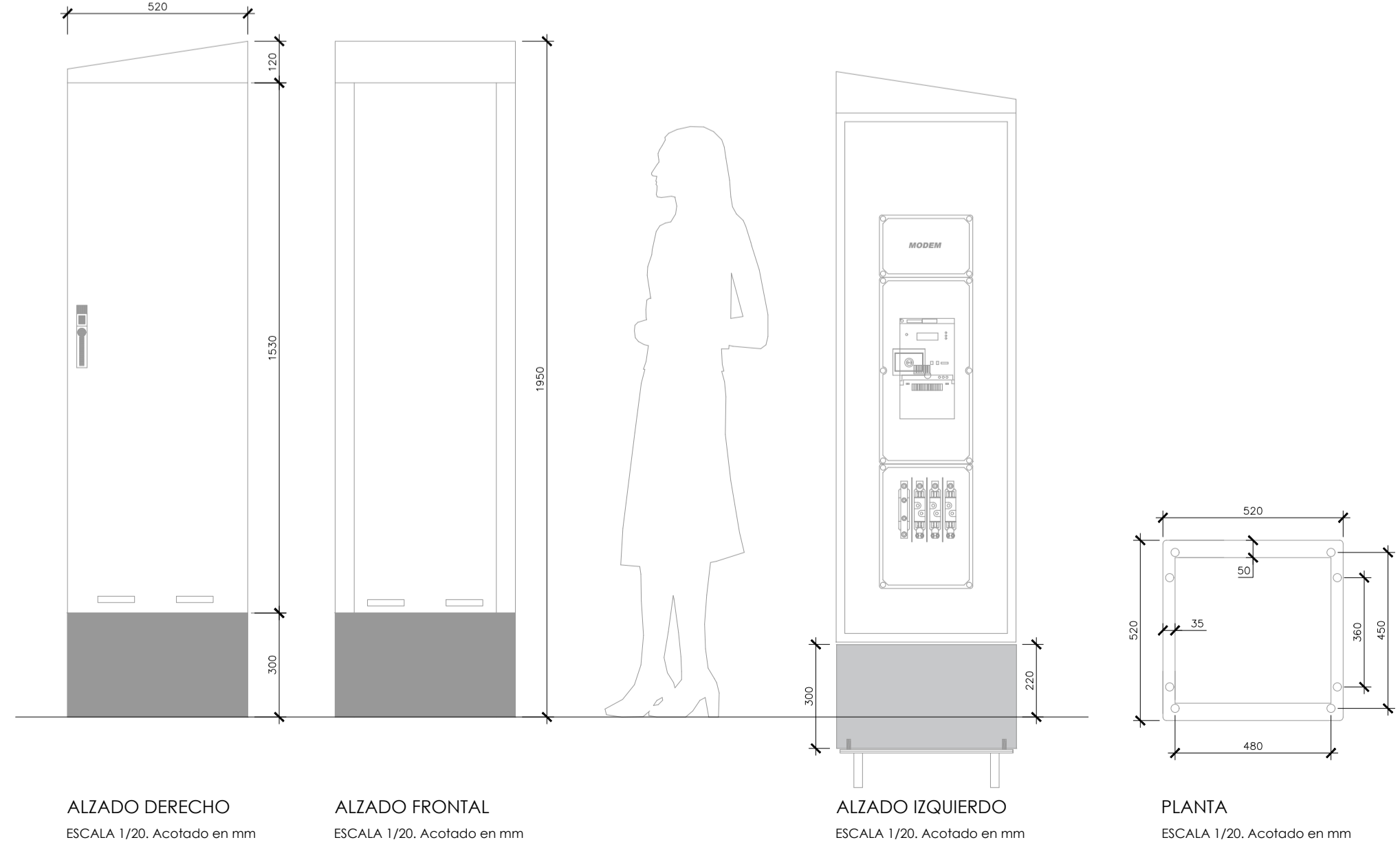


ARMARIO DE ACERO INOXIDABLE CGP TIPO MONOLIT-1, AISI304, RAL7021 DE ARELSA PARA ACOMETIDA (1 ud)

ARMARIO ELÉCTRICO DE ACERO INOXIDABLE MODELO CITIPOINT TIPO 2 DE ARELSA PARA APOYO EVENTOS (10 uds)



DETALLE ARMARIO MONOLIT-1  
ESCALA s/e

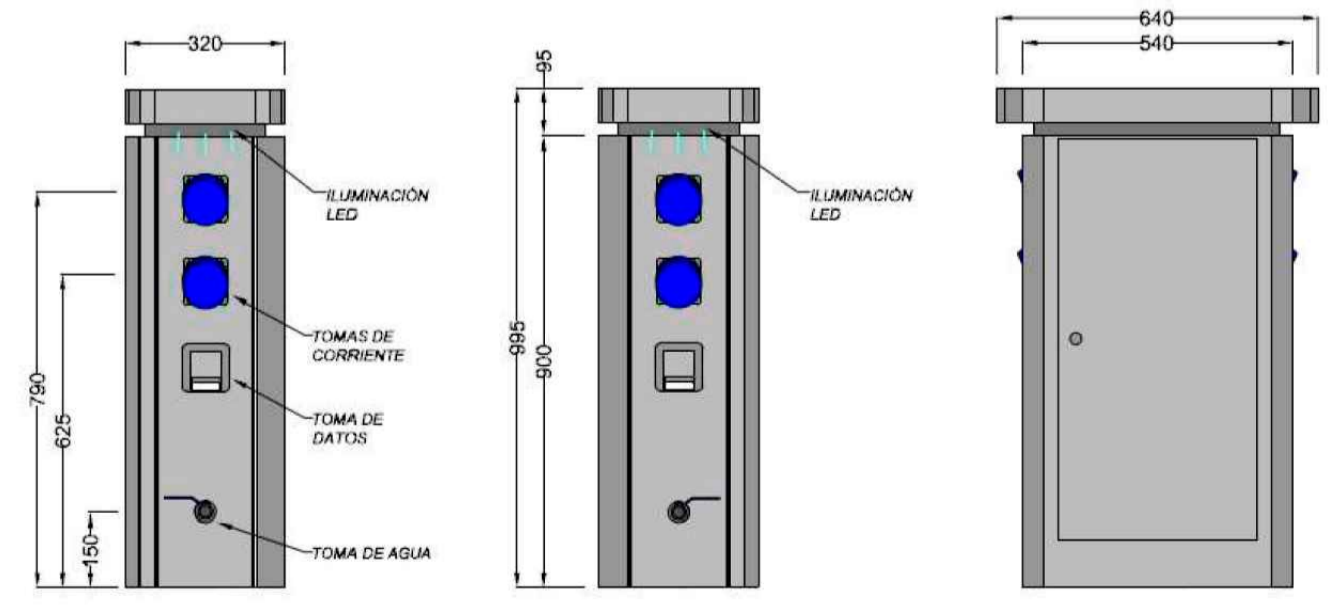


ALZADO DERECHO  
ESCALA 1/20. Acotado en mm

ALZADO FRONTAL  
ESCALA 1/20. Acotado en mm

ALZADO IZQUIERDO  
ESCALA 1/20. Acotado en mm

PLANTA  
ESCALA 1/20. Acotado en mm



ALZADO DERECHO  
ESCALA s/e. Acotado en mm

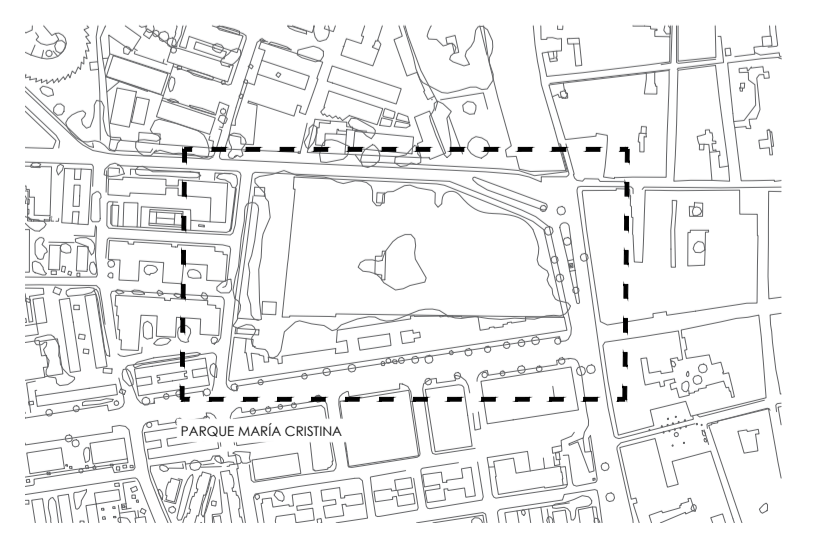
ALZADO IZQUIERDO  
ESCALA s/e. Acotado en mm

ALZADO FRONTAL  
ESCALA s/e. Acotado en mm

PLANTA  
ESCALA s/e. Acotado en mm



DETALLE ARMARIO CITIPOINT  
ESCALA s/e



LEYENDA ELECTRICIDAD	
	TRAZADO NUEVA ACOMETIDA (CANALIZ. OPERATIVA)
	CANAL SUBTERRÁNEA Ø110 mm EXISTENTE
	DOBLE CANAL SUBTERRÁNEA Ø110 mm EXISTENTE
	TRIPLE CANAL SUBTERRÁNEA Ø110 mm EXISTENTE
	PROTECTOR
	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN
	DEMANDAS ELÉCTRICAS
	ARMARIO EVENTOS A TRASLADAR
	LÍNEA NUEVA ALIMENTACIÓN FUENTES NUEVAS
	LÍNEA NUEVA ALIMENTACIÓN ARMARIOS APOYO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)

H/A  
HERRERO / ARQUITECTOS

PLANO Nº: 1-17 INSTALACIONES - ESTADO REFORMADO - INST. ELECTRICIDAD

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

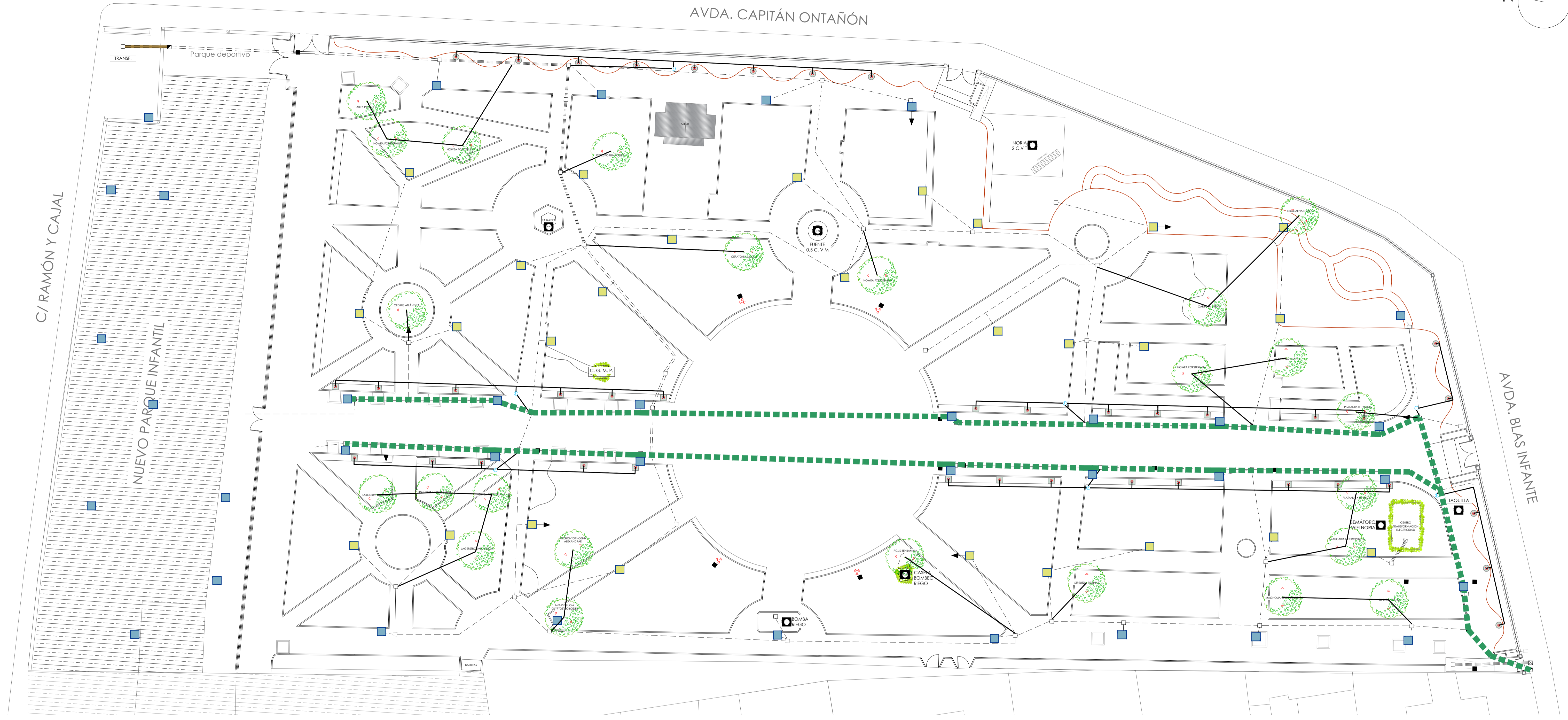
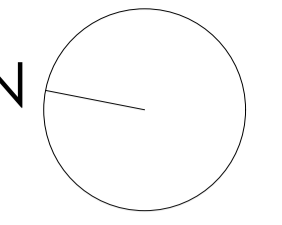
TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. COAG Nº: 2567

JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAG Nº: 7240

ESCALA A1:  
Varios  
FECHA:  
Mayo 2022

Juan I. Herrero Fdez, S.L.P. Av. Américo Vespucio 34, planta 2ª [Escalera E] puerta 12 C.P. 41092 Sevilla T: 647 94 63 65 e-mail: info@herrero-arquitectos.com Exp. (21-010)





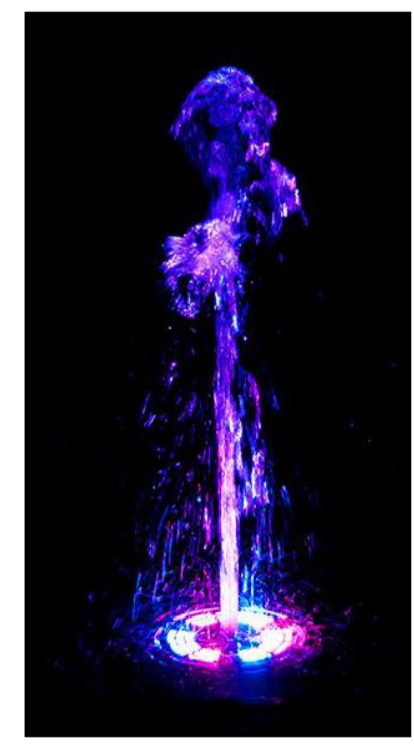
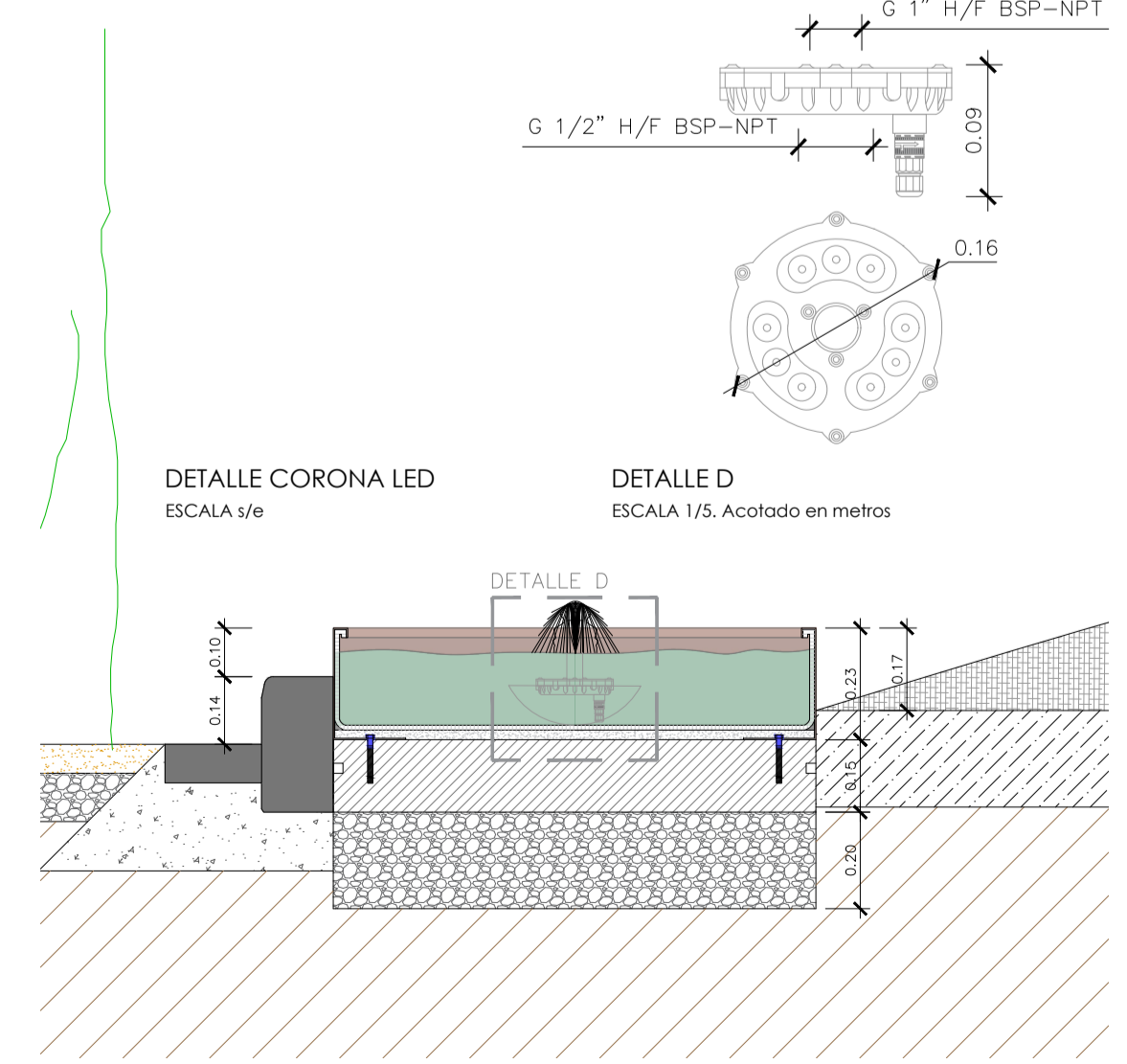
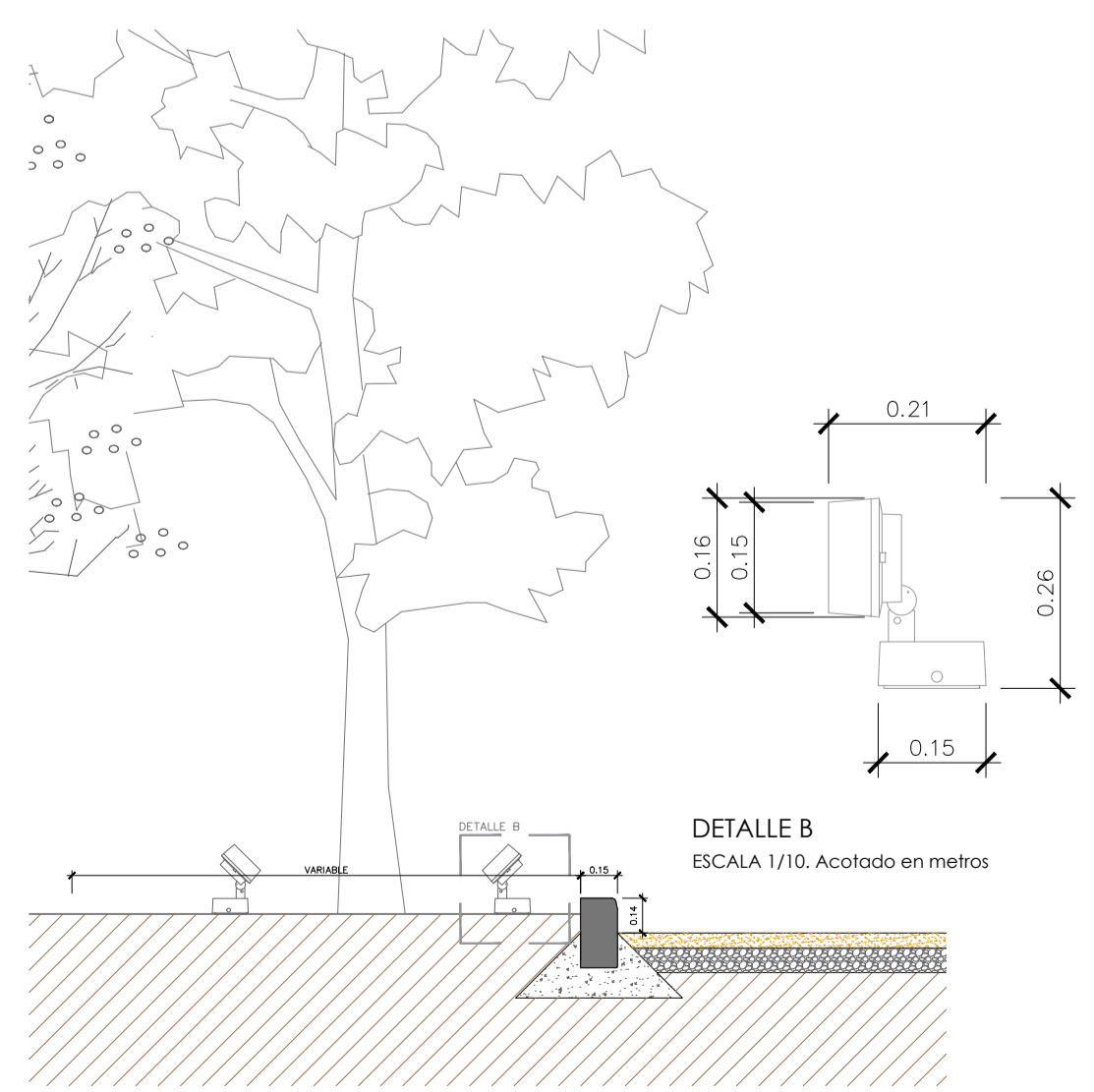
BAÑADOR LED KONA SPOT / EXTRA WIDE FLOOD 12w/19w 3000K - VEGETACIÓN DE INTERÉS (48 uds)

CORONA SEA 250 RGB 17W/566lm 12/24Vdc 30° C.enchuf. o similar (39 uds)

FAROL CLÁSICO LED + COLUMNA FERNANDINA (58 uds)



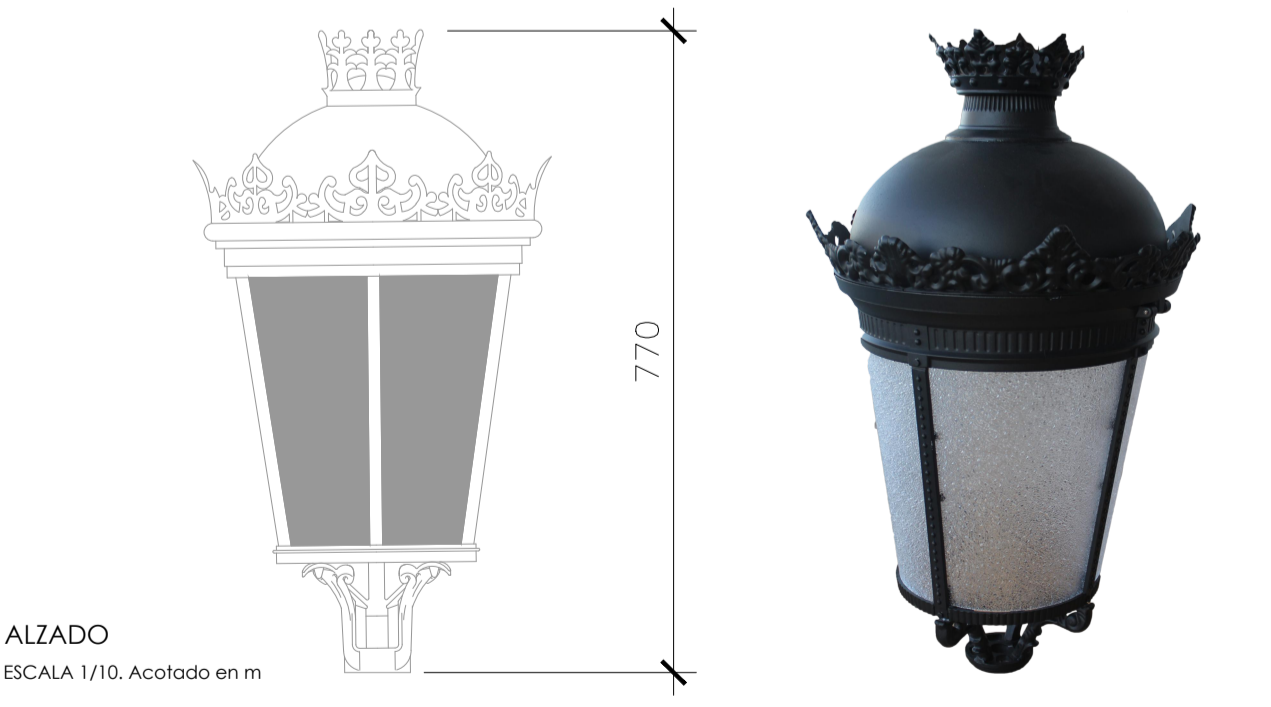
EJEMPLO ILUMINACIÓN ÁRBOLES  
ESCALA s/e



EJEMPLO LUCES CORONA LED  
ESCALA s/e



FAROLAS ACTUALES  
ESCALA s/e



LEYENDA ALUMBRADO E ILUMINACIÓN

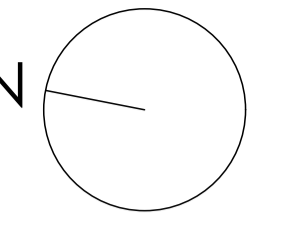
[Symbol]	FAROL CLÁSICO LED SOBRE COLUMNA FERNAN. EXISTENTE	[Symbol]	LÍNEA NUEVA ALUMBRADO FUENTES NUEVAS 4x6 mm <sup>2</sup>
[Symbol]	COLUMNA FERNANDINA RECICLADA + FAROL CLÁSICO LED	[Symbol]	CANAL SUBTERRÁNEA Ø110 mm EXISTENTE
[Symbol]	LÍNEA NUEVA ALUMBRADO 4x6 mm <sup>2</sup> RV-K 0,41/IV	[Symbol]	DOBLE CANAL SUBTERRÁNEA Ø110 mm EXISTENTE
[Symbol]	LÍNEA NUEVA ALUMBRADO ÁRBOLES 4x6 mm <sup>2</sup> RV-K 0,41/IV	[Symbol]	TRIPLE CANAL SUBTERRÁNEA Ø110 mm EXISTENTE
[Symbol]	COLUMNA ALUMBRADO APOYO EVENTOS	[Symbol]	PROTECTOR
[Symbol]	FOCO ALUMBRADO ORNAMENTAL ÁRBOLES	[Symbol]	C.G.M.P.] CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DEMANDAS ELÉCTRICAS
[Symbol]	FOCO FUENTES ORNAMENTAL		

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ) H/H/Δ HERRERO / ARQUITECTOS

PLANO Nº: 1-18 INSTALACIONES - ESTADO REFORMADO - INST. ALUMBRADO E ILUMINACIÓN

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS  
TÉCNICOS REDACTORES: JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ, JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567 Arquitecto Col. COAS Nº: 7240  
Escala A1: Varios  
Fecha: Mayo 2022  
Exp. (21-010)





AVDA. CAPITÁN ONTAÑÓN

C/ RAMÓN Y CAJAL

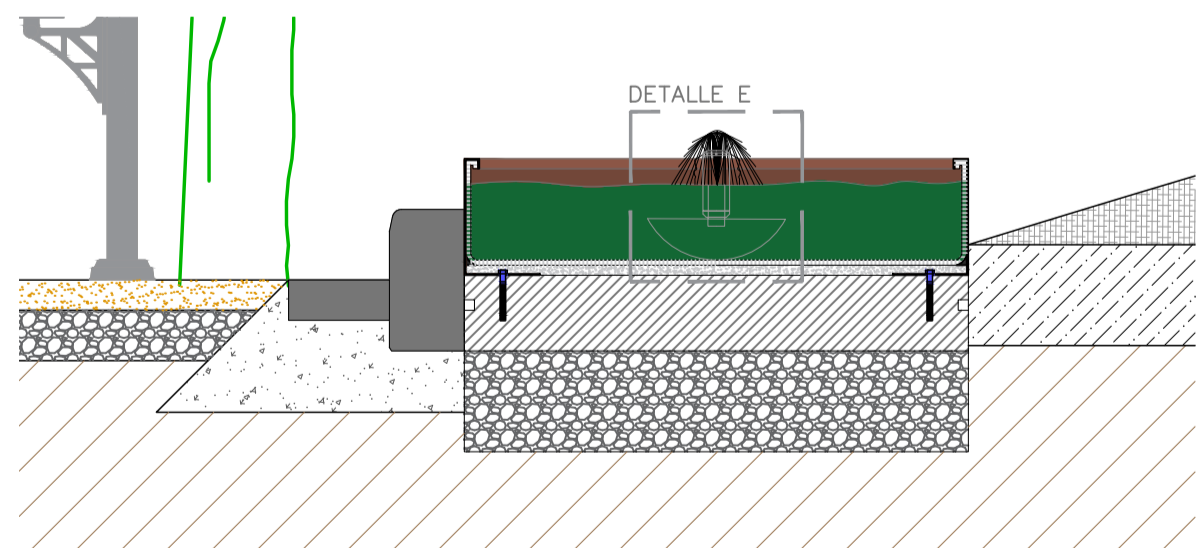
NUEVO PARQUE INFANTIL

AVDA. BLAS INFANTE

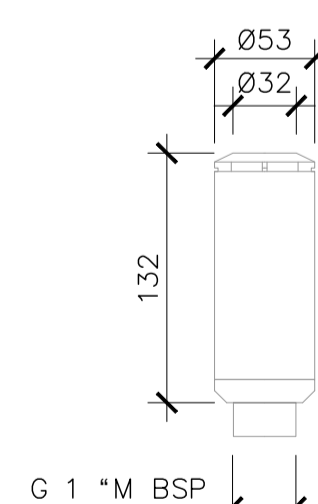
PLANTA  
ESCALA 1/300

CHORRO DE NIEVE MIXTO Ø 1½" M SALIDA Ø 32 MM (39 uds)

ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO Y BOMBEO AGUA FUENTES (7 uds)



SECCIÓN S3-S3'  
ESCALA 1/15. Acolado en m



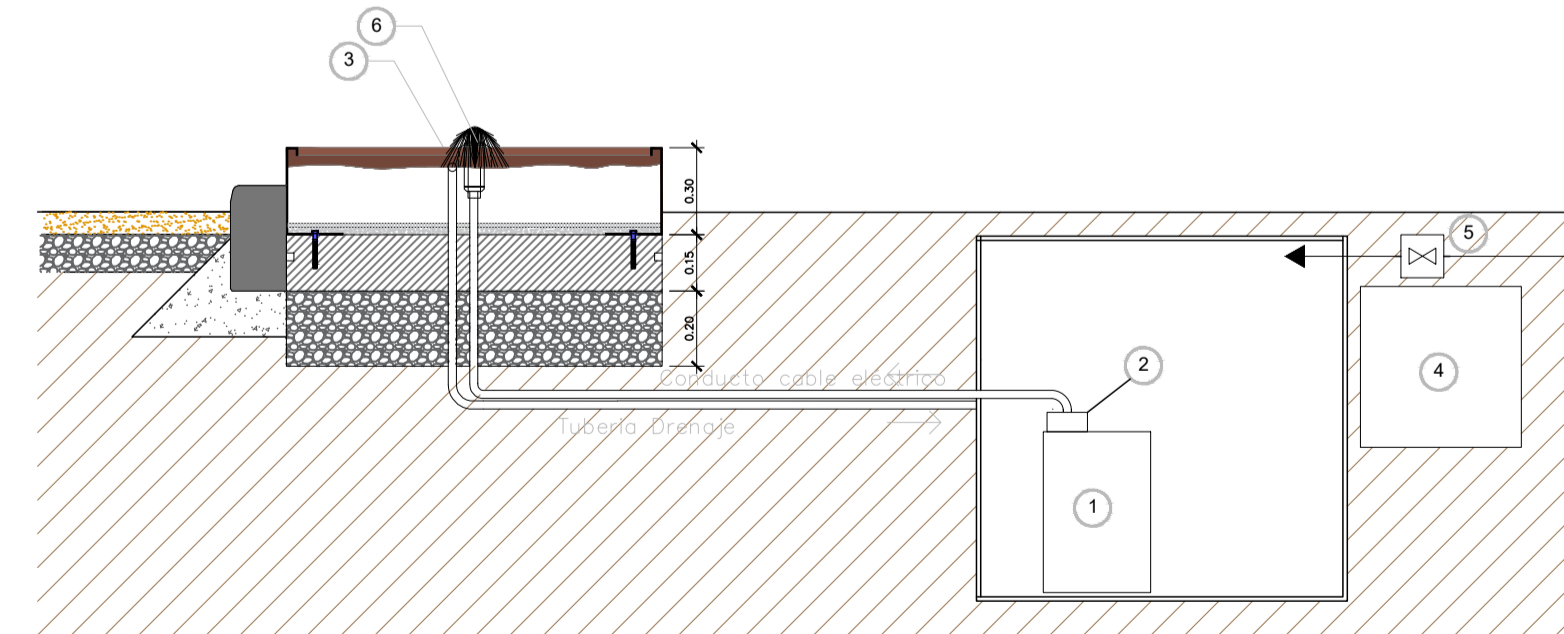
DETALLE E  
ESCALA 1/4. Acolado en mm



DETALLE BOQUILLA  
ESCALA s/e



EJEMPLO FUENTE CHORRO NIEVE  
ESCALA s/e



- 1 Bombas auto-aspirante de 2850 rpm. Provista de cesto filtrante. 2" / 230 V / 1,3 kW / 0,30 CV / 50 Hz / 5,9 A / 270 W
- 2 ACOMETIDA ELÉCTRICA A CUADRO EXISTENTE
- 3 REBOSADERO
- 4 ARQUETA DE PVC 60 x 60 CON TAPA DE JUNTA DE GOMA
- 5 LLAVE DE LLENADO
- 6 Boquilla chorro de Nieve mixto Ø 1½" M Salida Ø 32 mm



INSTALACIÓN HIDRÁULICA FUENTES

**Surfidores**  
El surfidor de agua, escogido para componer los elementos escénicos representa un caudal total suficiente para proporcionar una riqueza de agua equilibrada a las dimensiones de la fuente y a los efectos dinámicos que en ella se proyectan.

**REJO DE AGUA**  
Las tuberías se diseñan en base a modelos de saneamiento hidráulico, al objeto de minimizar pérdidas de carga y producir una salida del agua en condiciones de flujo turbulento libre de turbulencias, salvo en las tuberías especiales (aeración, etc.) en las que se provoca un efecto contrario. Las tuberías se fabricarán en latón mecanizado y acero inoxidable, provistas de elementos de orientación en los casos que se precise. Incorporarán una brida orbital de fijación o los tubos de salida para permitir un rápido desmontaje por razones de limpieza, y una perfecta verticalidad.

**Colector de reparto**  
Constituye al mismo tiempo que la red de reparto de agua desde las bombas, la estructura a la que quedan fijados todos los elementos de la fuente, tanto válvulas y tuberías como los proyectores de iluminación. Se fabricará en PVC de alta presión para evitar porosidades y puntos débiles, con el fin de evitar la corrosión, y su diseño se ajustará a un equilibrado reparto de caudales y minimización de pérdidas de carga. Instalación enterrada. Incluye alta resistencia a los productos químicos.

**Grupo electrobomba de impulsión**  
Bombas auto-aspirante de 2850 rpm, a 220V AC. Provista de cesto filtrante.

**Aspiración**  
La aspiración del grupo de bombeo se realiza por el fondo de arqueta de aspiración situada en el interior del reboso de la fuente, esta arqueta deberá tener rejilla, para filtrado de gruesos, incluso pre-filtro a la aspiración de la bomba.

**Llenado, vaciado y rebosadero**  
Para el llenado del estanque se instalarán tuberías hasta el mismo, provistas de un regulador de nivel con flotador. Además, se dotará a la fuente de un sistema de reboso automático. Regulador de nivel flotante en el seno del vaso con flotador incorporado. El desagüe se efectuará asimismo mediante tuberías que enlazarán el estanque con la arqueta de desagüe a suministrar por el constructor de la obra civil. Rebosadero de bronce mecanizado de 2" de conexión con rejilla de grueso, conectado libre de paso a arqueta de desagüe.

	UNIDADES
ARQUETAS ABASTECIMIENTO Y BOMBEO AGUA FUENTES	7 / 7
BOQUILLA FUENTE CHORRO NIEVE	39

LEYENDA ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO

ARQUETA ABAST. AGUA EXISTENTE	RED ABAST. AGUA EXISTENTE
FUENTE EXISTENTE	RED ABAST. AGUA FUENTES NUEVA
ARQUETA REGO EXISTENTE	RED SANEAMIENTO GENERAL ACTUAL
ARQUETA SANEAMIENTO EXISTENTE	RED SANEAMIENTO FUENTES NUEVA Ø 125 mm
SANEAMIENTO LONGITUDINAL	RED SANEAMIENTO GENERAL NUEVA Ø 315 mm
ARQUETA ABAST. Y BOMBEO FUENTE NUEVA	FUENTES NUEVAS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)



PLANO Nº: 1-19 INSTALACIONES - ESTADO REFORMADO - INST. ABAST. Y SANEAMIENTO

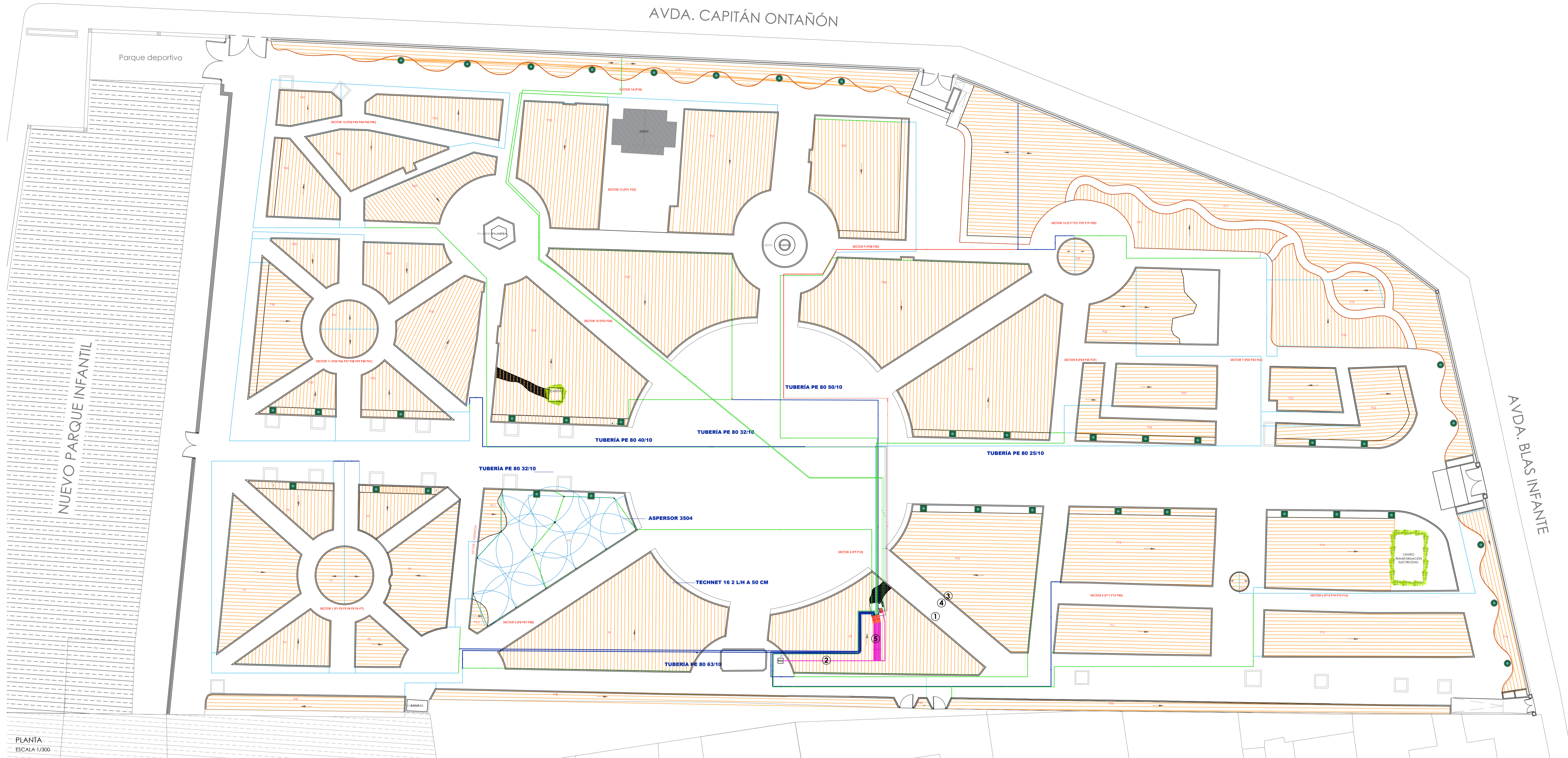
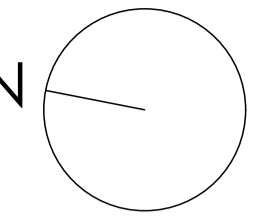
AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567

JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 7240

ESCALA A1:  
VORIOS  
FECHA:  
Mayo 2022





SECTOR	PARTERRE	Q (l/m)
1	1	25,25
	2	10,67
	3	6,51
	4	20,86
	5	7,12
	6	7,61
	2.1	3,37
	2.2	1,55
7	8,74	
	<b>91,68</b>	
2	2 Aspers.	35,51
		<b>35,51</b>
3	9	53,98
	47	10,07
	48	16,39
	<b>80,44</b>	
4	9	44,71
	10	46,33
	49	0,42
		<b>91,46</b>
5	11	25,25
	12	35,58
	50	16,20
		<b>77,03</b>
6	13	32,33
	14	30,62
	15	0,91
	16	9,58
	<b>73,44</b>	
7	22	19,20
	23	9,92
	26	21,12
		<b>50,24</b>
8	24	14,58
	25	14,88
	27	51,82
		<b>81,28</b>
9	28	50,50
	30	31,46
	33	43,04
	34	53,15
	<b>96,19</b>	
10	35	22,33
	36	10,87
	37	6,11
	38	18,10
	39	6,59
	40	12,08
	41	9,43
		<b>85,51</b>
11	42	16,39
	43	15,26
	44	6,93
	45	14,54
	46	17,64
	<b>70,76</b>	
12	32	33,80
	33	34,18
		<b>67,98</b>
13	18	34,33
		<b>34,33</b>
14	17	87,75
	21	18,51
	29	3,37
	19	5,64
	20	24,00
	<b>139,27</b>	

PLANTA  
ESCALA: 1/300

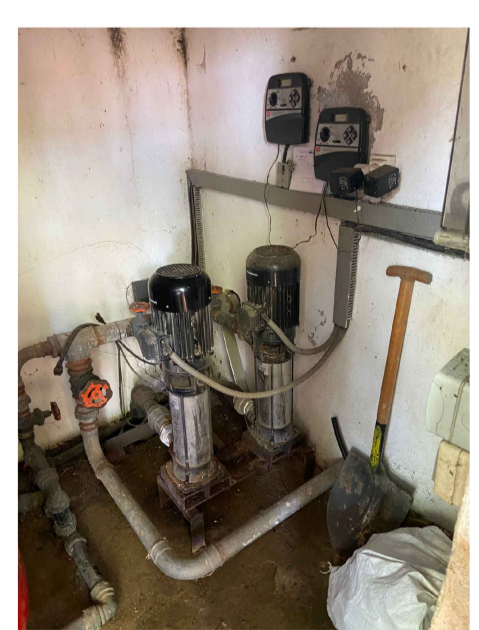
ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y RIEGO



**1 ALJIBE**  
4 metros de profundidad (aprox.)  
Se realizará la extracción de 1 metro de cieno de su interior.  
Se rehabilitará, enfoscando y ejecutando un tratamiento interior.  
Se procederá a la eliminación de las raíces existentes en el interior del mismo.



**2 POZO**  
4 metros de profundidad (aprox.)  
Se renovará la bomba sumergible existente en él y que abastece al aljibe.



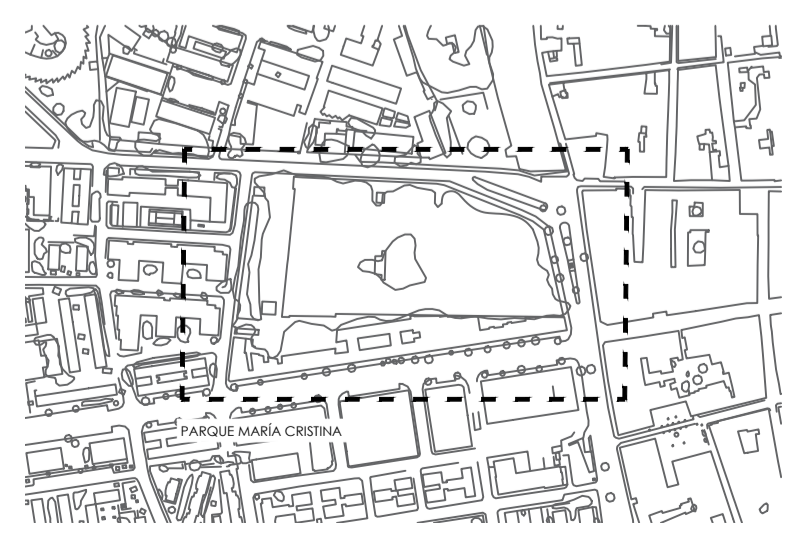
**3 CASETA RIEGO**  
Se renovarán del interior de esta caseta:  
- Las **bombas** del grupo de presión de riego (goteo y aspersión).  
- Los **programadores** (goteo y aspersión).  
- El **cuadro eléctrico** para riego (de acuerdo a la normativa vigente).  
- **Tuberías** de riego existentes.  
- **Valvulería** (válvulas manuales de corte, electroválvulas, etc.).  
- Se añadirá **filtro de malla**.  
- Se pretende actualizar el sistema de riego mediante la **telegestión**, para un control remoto del mismo.



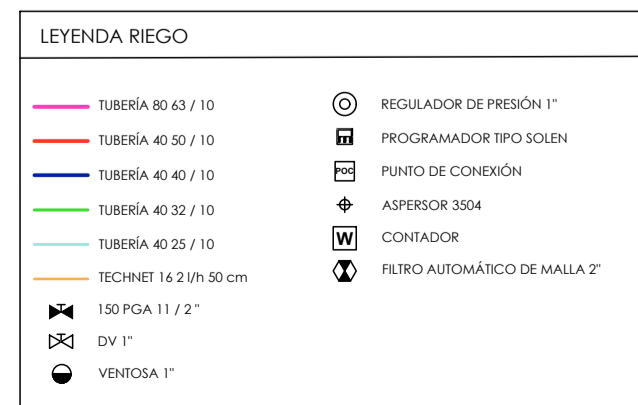
**4 CALDERINES**  
Se renovarán los calderines existentes, de acuerdo a la nueva instalación de riego.



**5 ARQUETA DE RIEGO - ELECTROVÁLVULAS**  
Se ejecutarán en un mismo parterre las diferentes arquetas para las electroválvulas de cada sector de riego, ubicándolas cercanas a la caseta donde se encuentran las bombas, los programadores, etc, centralizando toda la instalación en una misma zona del parque.



Irrigation Pipe Schedule		
Type	Diameter	Total Length
TUBERIA 80 63 / 10	100,00	5,25 (2000)
TUBERIA 80 50 / 10	91,00	1,18 (1200)
TUBERIA 80 40 / 10	80,00	2,00 (2000)
TUBERIA 80 32 / 10	77,00	5,87 (2000)
TUBERIA 80 25 / 10	70,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 20 / 10	63,00	1,41 (1200)
TUBERIA 80 16 / 10	56,00	1,85 (1500)
TUBERIA 80 12 / 10	49,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 10 / 10	42,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 8 / 10	35,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 6 / 10	28,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 4 / 10	21,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 3 / 10	14,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 2 / 10	7,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 1 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 0 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -0 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -1 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -2 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -3 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -4 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -5 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -6 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -7 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -8 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -9 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -10 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -11 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -12 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -13 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -14 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -15 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -16 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -17 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -18 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -19 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -20 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -21 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -22 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -23 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -24 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -25 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -26 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -27 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -28 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -29 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -30 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -31 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -32 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -33 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -34 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -35 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -36 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -37 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -38 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -39 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -40 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -41 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -42 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -43 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -44 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -45 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -46 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -47 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -48 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -49 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -50 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -51 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -52 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -53 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -54 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -55 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -56 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -57 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -58 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -59 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -60 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -61 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -62 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -63 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -64 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -65 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -66 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -67 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -68 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -69 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -70 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -71 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -72 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -73 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -74 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -75 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -76 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -77 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -78 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -79 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -80 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -81 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -82 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -83 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -84 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -85 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -86 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -87 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -88 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -89 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -90 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -91 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -92 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -93 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -94 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -95 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -96 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -97 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -98 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -99 / 10	0,00	1,50 (1500)
TUBERIA 80 -100 / 10	0,00	1,50 (1500)



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)  
AVENIDA BLAS INFANTE, ALGECIRAS (CÁDIZ)

H/A  
HERRERO / ARQUITECTOS

PLANO Nº: 1-20 INSTALACIONES - ESTADO REFORMADO - INSTALACIÓN DE RIEGO

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

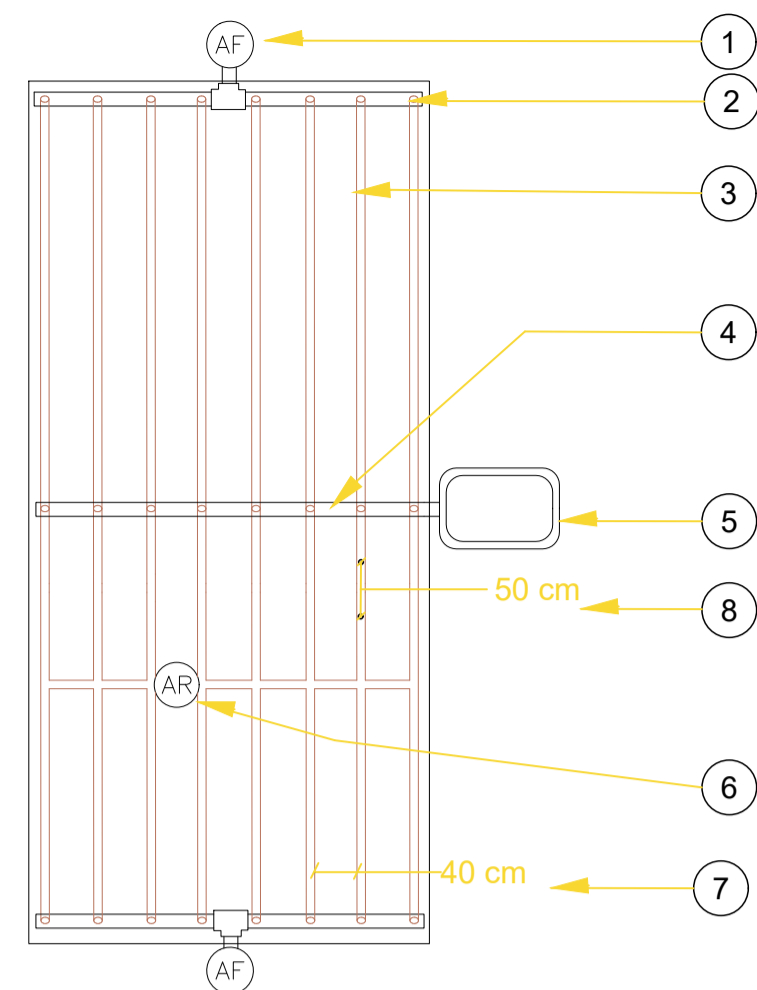
TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2567

JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 7240

ESCALA AI: Varios  
FECHA: Mayo 2022

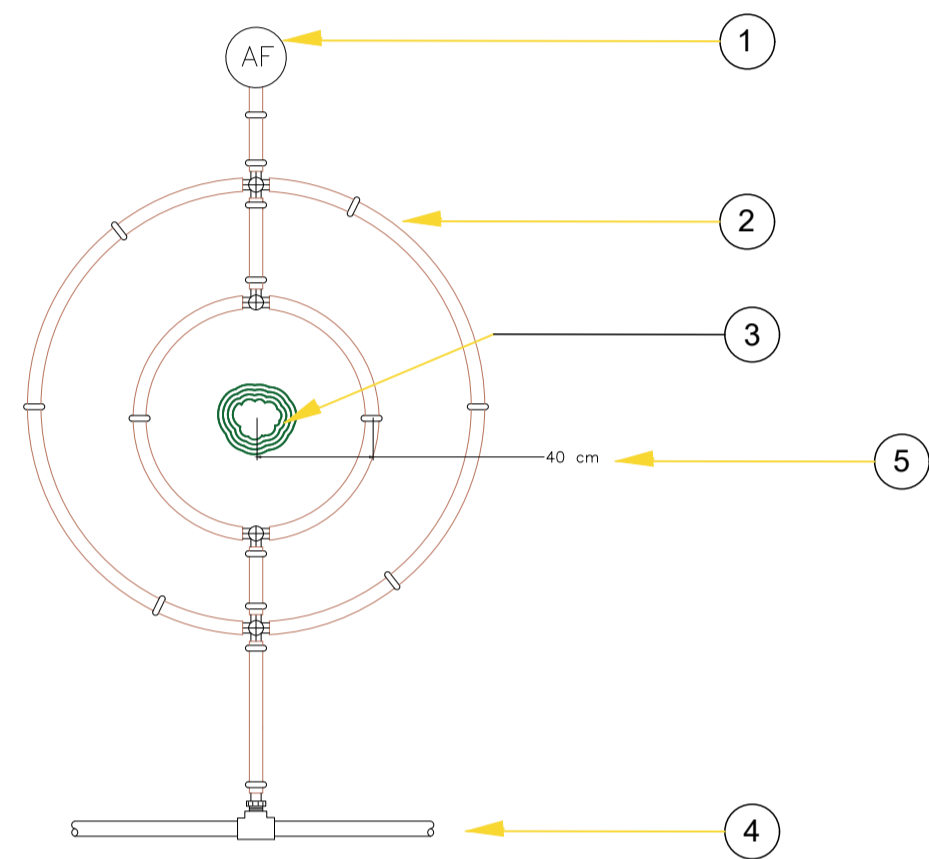
Juan I. Herrero Fdez, S.L.P. Av. Amélica Vespucio 54, planta 2ª [Escalera E] puerta 12 C.P. 41092 Sevilla T: 647 94 63 65 e-mail: info@herrero-arquitectos.com Exp. (21-010)





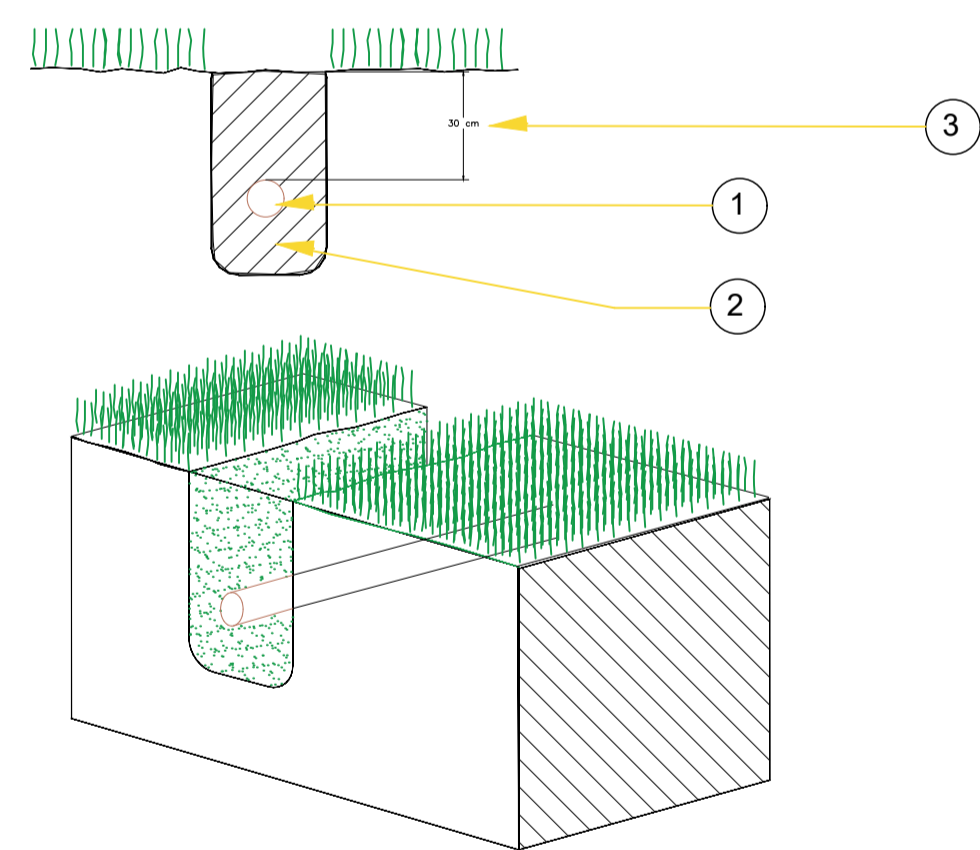
DETALLE ZONA DE GOTEO PARTERRES  
ESCALA 1/8e

1. Válvula de descarga automática
2. Cabezal de descarga
3. Tubería de goteo Technet de 2 l/h 16 mm a 0,5 cm
4. Línea de PE secundaria
5. Punto de control en arqueta
6. Válvula de alivio de aire
7. Distancia entre líneas de goteo
8. Separación entre goteros



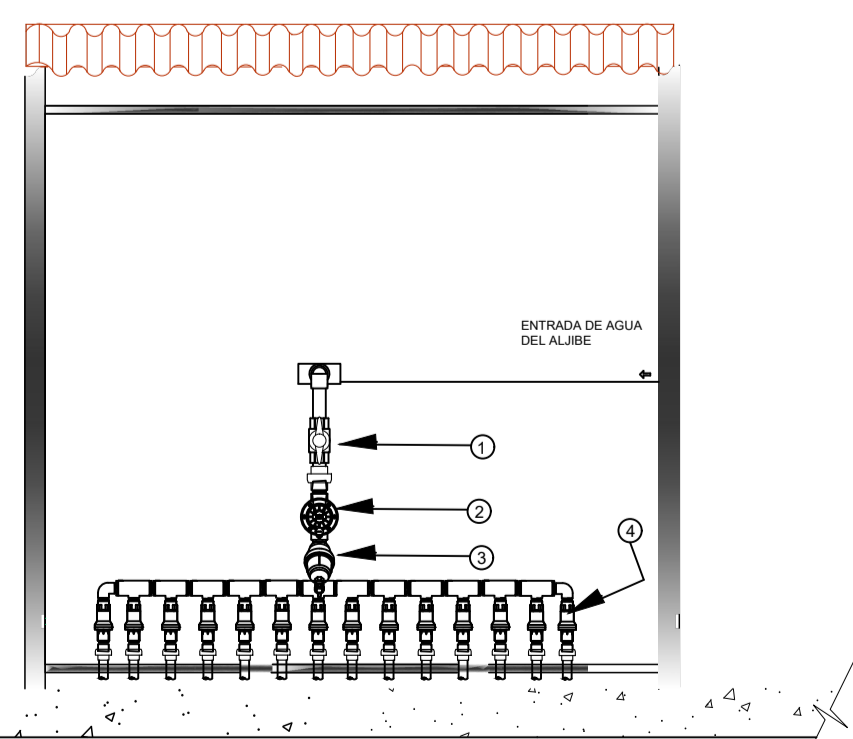
DETALLE ZONA DE GOTEO DE ARBOLADO  
ESCALA 1/8e

1. Válvula de descarga automática
2. Tubería de goteo Technet de 2 l/h 16 mm a 0,5 cm
3. Árbol
4. Línea de PE secundaria
5. Distancia entre líneas de goteo



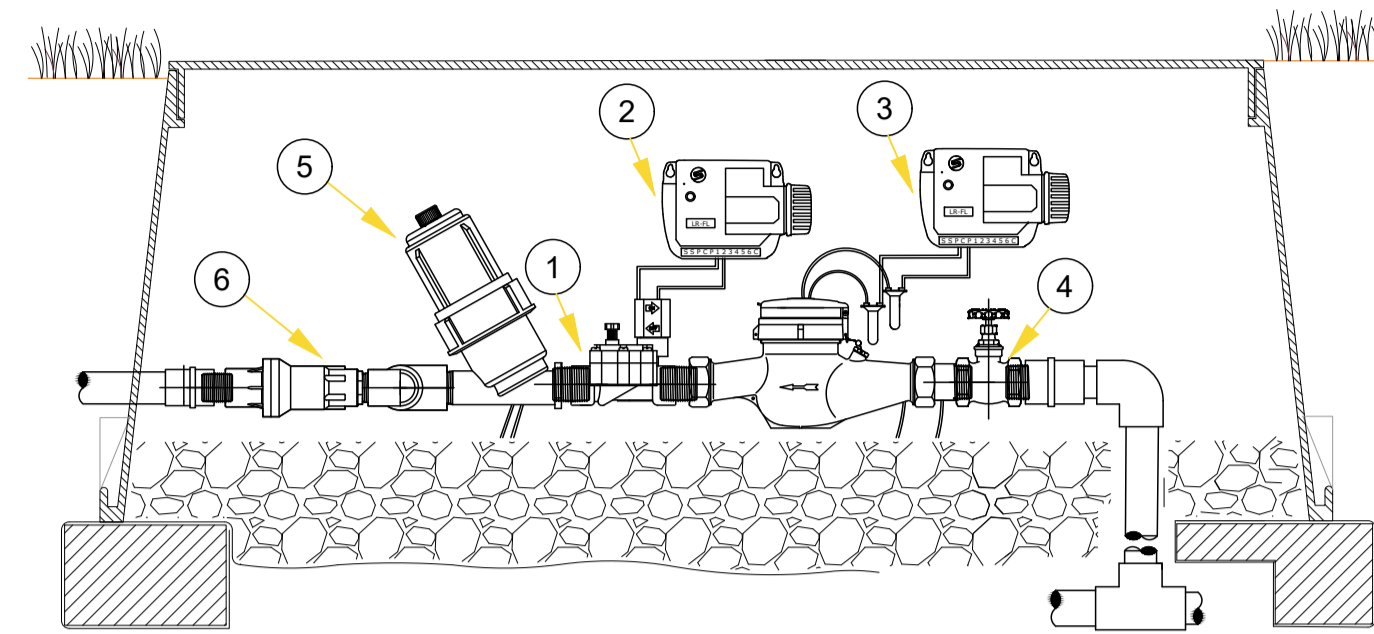
DETALLE TUBERÍA TECHNET ENTERRADA  
ESCALA 1/8e

1. Tubería de goteo Technet de 2 l/h 16 mm goteo a 0,5 cm
2. Zanja rellena (libre de escombros)
3. Profundidad de la tubería de goteo Technet



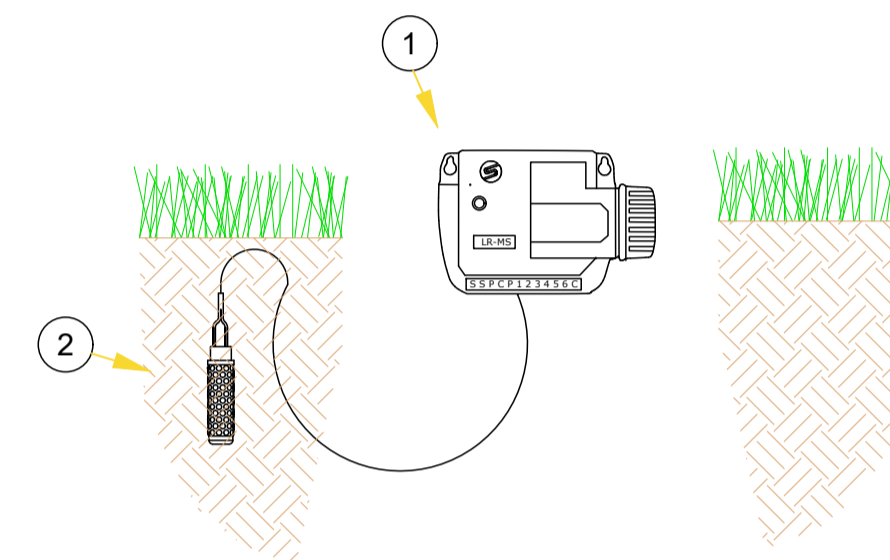
DETALLE COLECTOR DE ELECTROVÁLVULAS EN CASETA TÉCNICA  
ESCALA 1/8e

1. Válvula de bola de PVC
2. Electroválvula PGA de 2" a 9v
3. Filtro de 2" Minisigma
4. Regulador de presión fijo



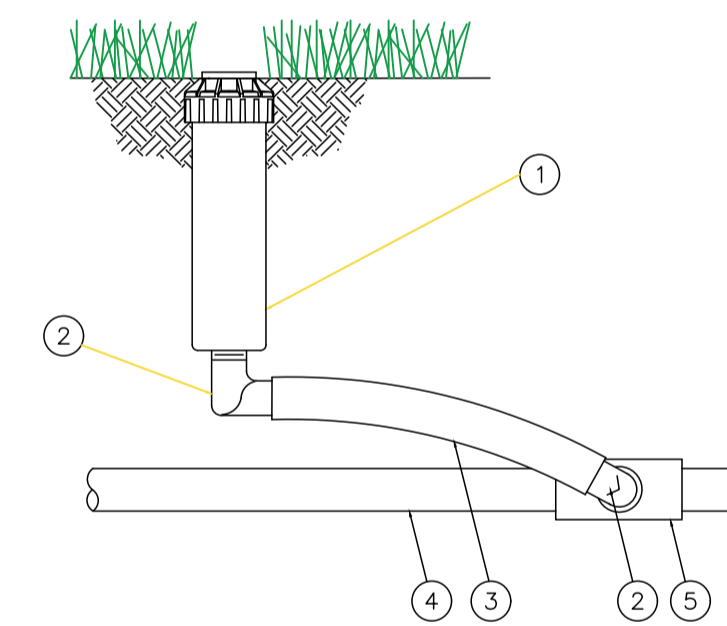
DETALLE PUNTO DE CONTROL EN ARQUETA  
ESCALA 1/8e

1. Electroválvula Rain Bird DV 9v
2. Programador LR-IP Bluetooth y LoRa 9v
3. Caudalímetro LR-IP Bluetooth y LoRa 9v
4. Válvula de compuerta
5. Filtro manual
6. Regulador de presión fijo



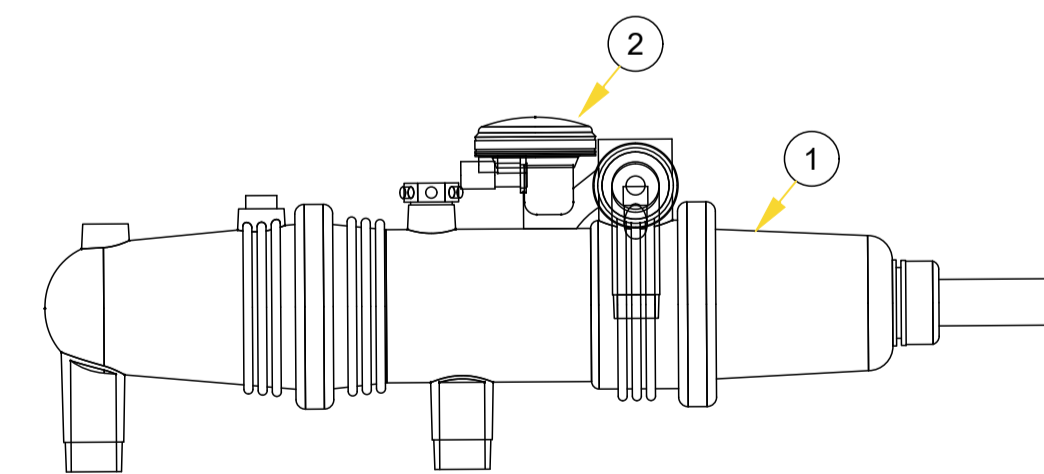
DETALLE MÓDULO DE LECTURA DE SENSORES LORA 9v  
ESCALA 1/8e

1. Módulo de lectura sensores LoRa 9v
2. Sensor de humedad



DETALLE ASPERSOR EMERGENTE 3504  
ESCALA 1/8e

1. Aspersor emergente 3504
2. Codo Funny Pipe 1/2"
3. Tubería Funny Pipe
4. Tubería de PE
5. Collarín de toma 1/2"



DETALLE FILTRO DE MALLA AUTOLIMPIANTE MINI SIGMA 2" BLUETOOTH  
ESCALA 1/8e

1. Filtro de malla autolimpiante Mini Sigma de 2"
2. Controlador bluetooth ADI-P

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA  
DEL PARQUE MARÍA CRISTINA, ALGECIRAS (CÁDIZ)



PLANO Nº: 1-21 INSTALACIONES - ESTADO REFORMADO - DETALLES INST. RIEGO

AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS

TÉCNICOS REDACTORES:  
JUAN I. HERRERO FERNÁNDEZ  
Arquitecto Col. COAS Nº: 2367

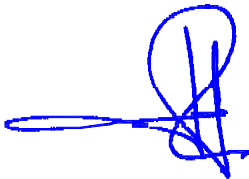
JUAN HERRERO DE LOS REYES  
Arquitecto Col. COAS Nº: 7240

ESCALA A1:  
S/8

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA y MEJORA DEL PARQUE MARIA CRISTINA  
ALGECIRAS, CÁDIZ

PROMOTOR: Excmo. AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS. (CADIZ)  
HERRERO-ARQUITECTOS\_JUAN IGNACIO HERRERO FDEZ. Y JUAN HERRERO DE LOS REYES (ARQUITECTOS)

FECHA: Junio de 2022  
EL ARQUITECTO:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large loop on the right side and a horizontal line extending to the left.

Fdo: Juan I. Herrero Fernández.