



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Proyecto básico de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP “El Realón” (TM. De Picassent, Valencia).

Memoria

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Obras Públicas

Curso: 2016/17

Autor: Cristina de Diego Tomé

Tutor: Javier Macián Cervera

Cotutor: Sergio Ferriz Sanchez

Valencia, Junio de 2017

DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento nº 1. Memoria y Anejos
 - Memoria
 - Anejos a la memoria
 - Anejo nº 1: Anejo Urbanístico
 - Anejo nº 2: Anejo Geológico y Geotécnico
 - Anejo nº 3: Estudio de Soluciones
 - Anejo nº 4: Anejo de Cálculos estructurales
 - Anejo nº 5: Seguridad frente a incendio
 - Anejo nº 6: Gestión de residuos
 - Anejo nº 7: Control de calidad
 - Anejo nº 8: Programa de trabajos
 - Anejo nº 9: Valoración económica

- Documento nº 2. Planos

MEMORIA

ÍNDICE

1. Objeto y alcance del proyecto.....	1
2. Introducción y Antecedentes.....	1
3. Sistema de ozonización.....	3
3.1. Explicación de la ozonización.....	3
3.2. Justificación para la desinfección por ozono:.....	4
3.3. Datos de diseño.....	5
4. Situación y emplazamiento.....	6
5. Condicionantes urbanísticos.....	6
6. Geología y Geotecnia.....	6
7. Estudio de soluciones.....	7
8. Descripción de la obra.....	8
8.1. Movimiento de tierras.....	8
8.2. Cimentación.....	8
8.3. Sistema estructural.....	8
8.3.1. Estructura primaria.....	8
8.3.2. Estructura secundaria.....	8
8.3.3. Uniones.....	9
8.4. Materiales.....	9
8.5. Cerramientos.....	9
8.6. Solera.....	9
8.7. Carpintería.....	9
9. Seguridad en caso de incendios.....	10
10. Impacto Ambiental.....	10
11. Plazo de ejecución.....	10
12. Seguridad y salud.....	11
13. Factores económicos.....	11
14. Plazo de garantía.....	11
15. Documentos del proyecto.....	12
16. Normativa.....	12
17. Conclusiones.....	13
18. Bibliografía.....	14

1. Objeto y alcance del proyecto

El presente proyecto básico de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP “El Realón” se realiza con el fin de mejorar las condiciones de potabilización de agua utilizando un equipo de generación de ozono para abastecer a la ciudad de Valencia. El proyecto es redactado por Cristina de Diego Tomé como trabajo final del Grado en ingeniería de Obras públicas de la Universitat Politècnica de València.

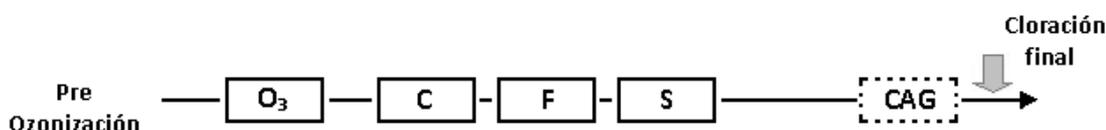
El trabajo se realiza en la empresa EMIVASA, y será una primera visión para la futura modernización de la ETAP de “El Realón” situado en el término municipal de Picassent en la provincia de Valencia.

La instalación de ozono debe satisfacer la potabilización de $3\text{m}^3/\text{s}$ de agua, que es la capacidad de la ETAP en la que trabajamos. Se ha estudiado la dosificación de $0,5\text{ g}$ de ozono por cada metro cúbico de agua que entra en la planta, y un tiempo de contacto de 10 minutos para que el ozono quede completamente disuelto en el agua.

Se propone diseñar una nave para albergar una instalación de ozono para potabilización de agua, en una parcela situada en el interior de la ETAP “El Realón”.

2. Introducción y Antecedentes.

En la ETAP de “El Realón”, aunque la concentración de materia orgánica no puede ser considerada como elevada, si que se podría esperar la generación de una fracción biodegradable si no aplicamos la ozonización a la entrada de la planta, por tanto, se considera la aplicación de una etapa de pre-ozonización que se empleara como agente oxidante para el control de olores y algas y para mejorar el proceso de coagulación-floculación.



C: Cloración; F: Floculación; S: Sedimentación; CAG: Carbón Activo Granular.

Los principales parámetros de diseño que condicionan nuestro proyecto son la dosis de ozono aplicada y el tiempo de contacto necesario

El sistema de ozonización nuevo formará parte del principio de la línea de tratamiento de agua actual, para poder entender mejor de que manera afectará esta actualización de la planta, vamos a explicar cómo funciona actualmente.

- Captación y tratamiento primario: El agua tratada por la planta es recogida del canal Júcar-Turia, Este canal comienza en la presa de Tous y a la altura del PK 42,5 se encuentra con la ETAP de “El Realón”, el agua entra por gravedad a la planta donde se encuentra en un primer momento con una reja autolimpiable, después el agua debe pasar por un macrotamiz que eliminará los sólidos más grandes que estén presentes en el agua.

En este punto se dosifica CO₂ para ajustar el PH y Carbón activo en polvo y desinfectante cuando sea necesario.

- Distribución y mezcla: En la segunda etapa de tratamiento, se le añade coagulante al agua, por lo general se utiliza policloruro de aluminio, de esta forma, en la posterior etapa de sedimentación se consiguen mayores rendimientos. El coagulante es dosificado justo antes de que el agua se distribuya en las compuertas que la dirigen a cada uno de los seis decantadores, de esta forma se aprovechan las turbulencias que se produce en la distribución y se mezcla mejor el policloruro.
- Decantación: En esta fase, las partículas que anteriormente se han conseguido coagular, sedimentarán hasta el fondo de los decantadores. La turbidez del agua disminuye considerablemente en este proceso de decantación. La ETAP cuenta con dos decantadores accelerator circulares (28,1 m de diámetro y un caudal nominal de 500 l/s) y cuatro decantadores pulsator rectangulares (560 m² y caudal nominal de 500 l/s.)
- Filtración: El agua ya decantada pasa a ser filtrada, en la actualidad la planta cuenta con 18 filtros, 10 de ellos son de arenas mientras que los otros 8 son de carbón. Los filtros de carbón tienen mejores rendimientos y se espera que en un futuro los 18 filtros puedan ser de carbón. A la salida, la turbidez del agua es de aproximadamente 0,1 NTU, es un resultado bastante bueno.
- Desinfección: En la actualidad se realiza una desinfección por cloro en tres puntos de la línea de tratamiento: a la entrada en captación, en los decantadores y filtros y por último a la salida de la planta. Dependiendo de la época del año en la que nos encontremos se dosifica como desinfectante dióxido de cloro acompañado siempre de cloro gas.
- Recirculación de fangos: Todos los fangos que provienen de la decantación y del lavado de los filtros, se llevan hasta unos espesadores, en los que después de sedimentar, el agua que queda en la superficie y que es más limpia, se recircula a la entrada de la planta para que vuelva a comenzar el proceso y no verter esa agua otra vez al canal.

Los fangos de los espesadores se secan de dos formas:

- Por medios naturales en eras de sacado aprovechando la cantidad de sol de la que disponemos en Valencia.
- Por medios mecánicos mediante una centrifugadora.

El residuo seco que se obtiene tras el secado se puede utilizar como abono para procesos agrícolas, de esta forma se consigue reutilizar y reciclar la gran mayoría del agua y se evita contaminar el canal.

- Distribución: Tras el paso por los filtros, el agua avanza hasta un depósito de agua filtrada de 5000 m³ desde el que se alimenta la sala de bombas. La sala de bombas dispone de un total de siete bombas de fundición que proporcionan una presión de 45 mca, un caudal de 500 l/s, 248 KW de potencia y entre 1470 y 1500 RPM.

Desde esta sala, se bombea agua tanto a la ciudad de Valencia y su área metropolitana y L'Horta Sud como a los dos depósitos de almacenamiento. Los depósitos están situados a 2 km de la ETAP, y con ellos se consigue por un lado tener agua almacenada en caso de emergencia por paro de la planta y por otro lado se puede enviar agua a mayor cota por la noche cuando el coste energético es inferior, de esta forma se consiguen importantes ahorros económicos.

Para ambos bombeos se utilizan tuberías con un diámetro de 1600 mm de hormigón armado con camisa de chapa y juntas soldadas.

3. Sistema de ozonización

Una vez conocemos como funciona actualmente la planta, explicaremos en qué consiste la potabilización con ozono para entender como cambiará el proceso de tratamiento del agua.

Además se expondrá las razones que justifican el cambio de sistema de tratamiento del actual a la potabilización con ozono

3.1. Explicación de la ozonización

El generador de ozono que se va a utilizar en la planta consiste en hacer pasar oxígeno entre dos electrodos separados por un material dieléctrico y un espacio por el cual circula el gas. Al aplicar un voltaje sobre los electrodos se genera una corriente de electrones que ioniza las moléculas de oxígeno y reaccionan produciendo el ozono. El consumo teórico para la generación de ozono es de 2,5 kWh/kg de ozono generado.

El oxígeno vendrá almacenado en tanques en formato líquido, que pasará por un evaporador para convertirlo en gas antes de la ionización.

Una vez el ozono ha sido generado, se debe disolver en el agua, el método más utilizado es el difusor de burbuja fina, es el sistema que ofrece mayor tasa de transferencia de ozono al agua (entre 96% y 99%). Para que el ozono quede correctamente disuelto en el agua se necesita un tiempo de contacto, que dependerá de las necesidades de potabilización que busquemos en el uso de ozono; la desinfección, eliminación de hierro y manganeso, reducción del color del agua o la oxidación de contaminantes orgánicos. Por lo que es necesaria la existencia de cámaras de contacto.

Por último se debe tener en cuenta que en el proceso de disolución quedan residuos de ozono sin disolver en estado gas, este gas es tóxico, por lo que se debe disponer de sistemas de recogida del ozono que no se haya disuelto, para lo que se utilizan sopladores que transportan el gas a un dispositivo catalítico de destrucción de ozono residual y libera el gas una vez tratado a la atmósfera.

El esquema final de la fase de tratamiento con ozono quedará de la siguiente manera.

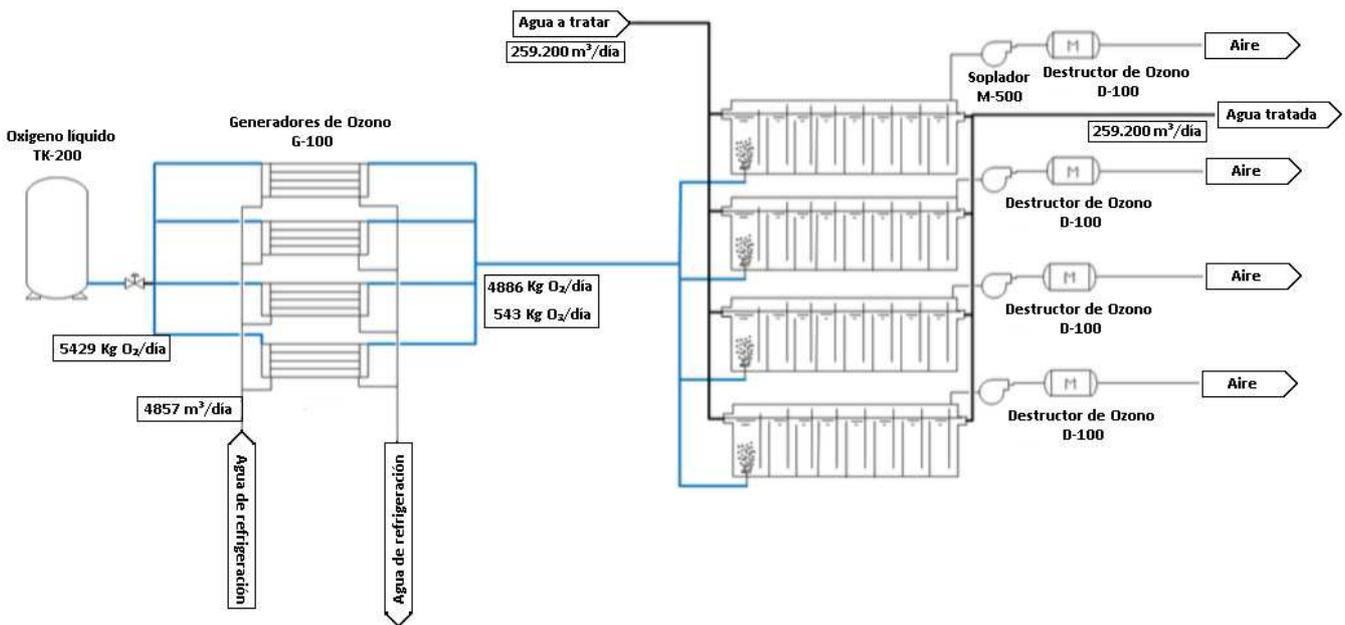


Fig.1. Esquema instalación de ozono

3.2. Justificación para la desinfección por ozono:

Existen 3 objetivos que justifican la desinfección por ozono:

-Aspectos sanitarios:

Existe una necesidad de eliminar mayores cantidades de trihalometanos y compuestos orgánicos persistentes. Nuestro país es el que mayor cantidad de

trihalometanos permite por Real Decreto 140/2003 del 7 de Febrero, de todo el mundo, con un valor de 100µg/L, este valor pretende bajar hasta los 50µg/L. los trihalometanos se producen con la cloración del agua para la desinfección, por lo que el uso de ozono (O₃) será un agente que reducirá la formación de trihalometanos y por lo tanto se eliminará el riesgo de incumplir el parámetro establecido.

-Aspectos de Seguridad industrial:

Poder prescindir de la utilización del cloro en forma de gas significa aumentar las medidas de seguridad de las instalaciones y de los trabajadores. Se elimina el transporte por carretera y el almacenamiento del cloro, material clasificado como peligroso.

-Aspectos económicos:

Se elimina la dosificación de permanganato, se baja la dosis de cloro y aumenta el ciclo de vida de los filtros, las labores de mantenimiento no presentan un coste adicional.

Hay diferentes vías de formación de ozono, y diversos factores que influyen en el rendimiento del ozono como desinfectante. En el caso de la planta en la que se basa el proyecto, la alcalinidad, la temperatura y el PH del agua son los mayores condicionantes.

Cuando la temperatura aumenta, el ozono es menos soluble y menos estable en el agua, sin embargo la velocidad de destrucción de microorganismos aumenta.

Por su parte, si el PH es alto, se incrementa la formación de bromato, por lo que será necesario hacer una corrección del PH antes de la formación de ozono.

3.3. Datos de diseño

DATOS DE DISEÑO

Caudal de diseño de tratamiento	m ³ /s	3
	m ³ /h	10.800
	m ³ /día	259.200

Dosis de diseño

Dosis preozonización	ppm	0,5
Producción necesaria	KgO ₃ /h	16,21

Otros datos de diseño

Temperatura máxima del agua	°C	27,7
Temperatura del aire exterior	°C	33

4. Situación y emplazamiento.

La Estación de tratamiento de aguas en la que trabajamos se encuentra en el término municipal de Picassent. El municipio limita al norte con Torrent, al este con Alcàsser, Silla y Almussafes, al sur con Benifaió, Alfarp y Llombai y al oeste con Montserrat.

La ETAP dispone de una superficie libre de 686,95 m² en la que edificaremos la nave que albergara el equipo de ozonización. En la actualidad en ese terreno no se lleva a cabo ningún tipo de actividad por lo que la construcción de la nave no supondrá una alteración en los trabajos de la planta.

5. Condicionantes urbanísticos

La legislación que aplicaremos en nuestra obra será la siguiente:

- Plan General de Ordenación Urbana de Picassent (marzo de 2002)
- Ley 5/2014 de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana (LOTUP)
- Ley 10/2004, de la Generalitat, del Suelo No Urbanizable.

El suelo en el que se localizará la nave está clasificado como Suelo No Urbanizable (SNU).

Además aunque no sea de obligado cumplimiento al 100% seguiremos las siguientes recomendaciones:

Parcela mínima: 10000 m²
Coeficiente de edificabilidad máxima: 0,40 m²t/m²s
Coeficiente máximo de ocupación en planta: 60%
Coeficiente máximo de plantas: 2
Altura máxima de cornisa 7m
Separación mínima a lindes: 5m
Deberán garantizar la depuración de los vertidos

Todo esto, junto con la información catastral se puede encontrar en detalle en el Anejo nº1: Anejo Urbanístico.

6. Geología y Geotecnia

Los datos necesarios para la caracterización del terreno los hemos obtenido de un estudio geotécnico de otro proyecto situado a escasos 400 metros de nuestra parcela. Con este, hemos podido hallar los parámetros geotécnicos que nos han permitido caracterizar el terreno y poder realizar los cálculos de la cimentación de la nave.

A partir del estudio geotécnico facilitado se llegó a la conclusión de que en el terreno se podía distinguir claramente dos estratos:

- Limo arcilloso con nódulos: Desde la cota -0,3m hasta la cota -2m
- Limo arenoso carbonatado: A partir de la cota -2m

Toda la información que se refiere a la geología y geotecnia del terreno, se puede encontrar de manera más detallada en el Anejo nº2 de esta memoria, Anejo Geológico y Geotécnico.

7. Estudio de soluciones

Con el objetivo de encontrar la mejor solución al proyecto planteado, se ha realizado un estudio de soluciones en el cual se han analizado las diferentes características de la nave para encontrar la solución óptima.

Lo primero que se ha estudiado en la localización geométrica de la nave dentro de la parcela. La solución final es la disposición de la nave con orientación NO-SE.

A continuación se analizó la estructura de la nave. Primeramente se estudiaron las características de la nave y el papel que iba a desempeñar para elegir el material de construcción más adecuado. Nos decantamos por el acero, un material que dará mejores resultados para nuestro proyecto.

Una vez elegido el material, debíamos seleccionar la tipología de pórtico, de acuerdo principalmente a factores como el peso total de acero o la carga transmitida a las zapatas. Analizadas varias opciones llegamos a la conclusión que lo más adecuado era disponer de pórticos a dos aguas con cerchas de celosía americana con tubulares.

A continuación debíamos fijar la separación entre pórticos, la cual fijamos en 5 metros. Debido principalmente a la geometría de nuestra nave.

Una vez definido todo lo anterior, era el momento de pasar a definir las correas, nos hemos ayudado del "Generador de pórticos", un módulo del programa Cype. Las correas elegidas fueron las tipo ZF 100x2

Los cerramientos también han sido estudiados con detalle llegando a la conclusión que la mejor opción era disponer de paneles tipo sándwich en cubierta y de paneles prefabricados de hormigón de 20 cm de espesor dispuestos verticalmente en los laterales. En ambos casos, las decisiones se han tomado basándonos en la simplicidad de montaje y en el relativo bajo precio.

Se ha tomado como perfil para los pilares de los pórticos el tipo HEB, ya que los paneles prefabricados de los cerramientos quedarán encajados dentro de las alas de los perfiles de acero de manera muy fácil. Esto no habría sido posible con otro tipo de perfil como los IPE.

Así mismo se ha diseñado una red de evacuación de aguas de la cubierta. Se dispondrá de canaletas, 4 bajantes y dos colectores, uno a cada lado de la nave.

Toda esta información está ampliamente detallada en el Anejo nº3: Estudio de soluciones

8. Descripción de la obra

8.1. Movimiento de tierras

Al inicio de las obras, la parcela se encuentra prácticamente plana, pero aún así, teniendo en cuenta que anteriormente ha sido una parcela destinada a campo de cultivo, será necesario un despeje y desbroce del terreno. La primera actuación a llevar a cabo será el replanteo de toda la parcela mediante la colocación de estacas.

A continuación se deberá proceder a la excavación del terreno con medios mecánicos hasta las profundidades previstas, el transporte a vertedero o acopio en obra y el posterior refinado del pondo con medios manuales.

8.2. Cimentación

La cimentación se ha resuelto mediante zapatas rectangulares en los pilares de los pórticos intermedios y con zapatas cuadradas en los pilares de los dos pórticos hastiales, todas ellas de hormigón armado, y unidas por vigas de atado para cumplir la norma sismorresistente.

En total han quedado dimensionadas un total de tres tipos diferentes de zapatas y dos tipos de viga de atado con el fin de facilitar su ejecución.

8.3. Sistema estructural

La nave ha sido diseñada con una estructura metálica, formada por pórticos a dos aguas. Toda la estructura descansa directamente sobre la cimentación.

8.3.1. Estructura primaria

Los pórticos intermedios, a los que también nos referimos en ocasiones como pórticos tipo, son tipo cercha triangulada con celosía americana, mientras que los pórticos hastiales son pórticos rígidos.

El perfil seleccionado tanto para todos los pilares de la nave como para los dinteles de los pórticos hastiales ha sido un HEB, también encontraremos este tipo de perfil en las vigas de atado y bastidores.

La altura final de los soportes ha quedado fijada en los 8 metros, mientras que la altura de cumbrera es de 10,5 metros. Por lo que la cubierta tendrá una pendiente de 16,66%.

8.3.2. Estructura secundaria

Correas:

Para las correas de las cubiertas se utilizan las correas tipo ZF-100x2 cada 1,46 metros, con su alma dispuesta perpendicularmente al plano de la cubierta.

Arriostramientos:

Para evitar el desplazamiento y acciones laterales de la estructura se han dispuesto arriostramientos en forma de cruces de San Andrés, tanto en el plano lateral como en la cubierta, en ambos extremos de la nave.

8.3.3. Uniones

Todos los nudos de la estructura se han considerado nudos rígidos, la mayoría resuelto mediante soldadura realizada en taller en la medida de lo posible.

8.4. Materiales

Se han utilizado principalmente dos materiales, el acero para la estructura y las placas de anclaje y el hormigón para las zapatas y las vigas de atado.

8.5. Cerramientos

Los cerramientos han quedado divididos en dos grupos, los cerramientos de cubierta y los cerramientos de las fachadas laterales.

Para los cerramientos de cubierta se ha optado por un panel tipo sándwich lacado + aislante + galvanizado de 40 mm de espesor, conformado con doble chapa de acero y perfil nervado, lacado exterior y galvanizado interior, con un relleno intermedio de espuma de poliuretano con una densidad de 40 Kg/m³, fijado a las correas mediante tornillos.

Para los cerramientos de las fachadas laterales, se han resuelto con paneles prefabricados verticales de hormigón armado de 2,5 metros de ancho y longitud variable, hasta un máximo de 12 metros, 20 centímetros de espesor y juntas machihembradas.

8.6. Solera

El pavimento de hormigón quedará apoyado sobre una capa de zahorra artificial de un espesor de 15 cm, sobre la explanada compactada.

El pavimento debe cumplir con unas condiciones de regularidad superficial y de resistencia al desgaste, que soporte la circulación de maquinaria industrial.

En la solera, en el tercio superior de la losa, se colocará un mallazo que respetará los recubrimientos establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), para una clase de exposición IIa. Se dispondrá de mallas electro soldadas, con una separación entre longitudinales y transversales de 20 cm, con alambres corrugados de tipo B-500T de 8 mm de diámetro.

8.7. Carpintería

En la fachada principal se dispondrá una puerta basculante pre-leva de 3 x 5,2 metros. Formada por una chapa plegada de acero galvanizado y con una puerta de acceso peatonal incluida.

Para las ventanas se han dispuesto de 4 huecos en cada fachada lateral, protegidos con lamas abatibles de aluminio.

9. Seguridad en caso de incendios

Con el objetivo de dar cumplimiento al Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos industriales, según el RD 2267/2004. Se ha redactado el Anejo nº5: Seguridad en caso de incendio.

En él se han establecido las condiciones mínimas que se le deben exigir a los materiales que forman parte de los elementos estructurales, de cerramientos, o separación en relación a su estabilidad frente al fuego. Quedan también definidos los elementos que forman parte de la instalación de protección contra incendios como por ejemplo; los sistemas de alarma anti incendios, extintores, sistemas de alumbrado o señalización. Se definen tanto la calidad de elementos mínimos que se deben disponer como su ubicación en el interior de la nave, las características y las exigencias que deben cumplir.

10. Impacto Ambiental

Siguiendo lo expuesto en la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no será necesario, para nuestro proyecto, realizar un estudio de impacto ambiental ya que éste no se encuentra entre los especificados en los anexos I y II.

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental.
 - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
 - b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida cada por cada el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo II.
 - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por si sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
 - d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

11. Plazo de ejecución

En el Anejo nº 8 han quedado definido con exactitud el plazo de ejecución de la obra, detallado el orden y la duración de todos los trabajos realizados en ella.

Este plazo es de carácter orientativo ya que solo se ha utilizado para poder estimar con la mayor exactitud posible el plazo de ejecución final de la obra completa.

Con las estimaciones de rendimientos que se han creído oportunas, hemos llegado a la conclusión de que el plazo de ejecución de la obra completa será de 1 mes y 17 días.

12. Seguridad y salud

Durante el desarrollo de las obras, el contratista queda obligado a cumplir lo dispuesto en el RD 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y a tomar tantas medidas de seguridad como sean necesarias para salvaguardar la integridad física de las personas, tanto integrantes de las obras como ajenas a ellas.

Es obligatoria la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas en los que se den las siguientes circunstancias:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es superior a 450.759.08 Euros.
- La duración estimada de las obras sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de la mano de obra estimada es superior a 500 días (volumen de mano de obra suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra).
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Aunque este hecho no eximirá al contratista a cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, así como a cumplir con las leyes de Prevención de Riesgos Laborales y a tomar tantas medidas de seguridad como sean necesarias para salvaguardar la integridad física de las personas, tanto integrantes de las obras como ajenas a ellas.

Nuestro proyecto no necesita de un estudio de Seguridad y Salud ya que no cumple ninguno de los puntos que hacen obligatorio que se incluya dicho estudio.

13. Factores económicos

En el Anejo nº 9: Valoración económica, se ha llevado a cabo una valoración económica de todas las unidades de obra comprendidas durante la ejecución de la nave.

La valoración final de la obra asciende a la cantidad de 132.209,29 € CIENTO TRINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

14. Plazo de garantía

Se establece un plazo de garantía de las obras por parte del contratista de un año. En el transcurso del cual este tendrá que reponer cualquier defecto o vicio estructural que se pudiese detectar en este tiempo.

15. Documentos del proyecto

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento nº 1. Memoria y Anejos
 - Memoria
 - Anejos a la memoria
 - Anejo nº 1: Anejo Urbanístico
 - Anejo nº 2: Anejo Geológico y Geotécnico
 - Anejo nº 3: Estudio de Soluciones
 - Anejo nº 4: Anejo de Cálculos estructurales
 - Anejo nº 5: Seguridad frente a incendio
 - Anejo nº 6: Gestión de residuos
 - Anejo nº 7: Control de calidad
 - Anejo nº 8: Programa de trabajos
 - Anejo nº 9: Valoración económica

- Documento nº 2. Planos

16. Normativa

La normativa que hemos utilizado para la redacción del proyecto es, principalmente, la que figura en Reglamentos, Normas e Instrucciones oficiales. Si en algún caso las normas que se citan a continuación regulan de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. Del mismo modo, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente documento, prevalecerá lo establecido en este último.

- Código técnico de la edificación (CTE) 2009, documento básico SE, Seguridad Estructural.
- Código técnico de la edificación (CTE) 2009, documento básico SE-AE, Seguridad Estructural, acciones en la edificación.
- Código técnico de la edificación (CTE) 2009, documento básico SE-A, Seguridad Estructural, Acero.
- Código técnico de la edificación (CTE) 2009, documento básico SE-C, Seguridad Estructural, Cimientos
- Código técnico de la edificación (CTE) 2009, documento básico HS, Salubridad
- Código técnico de la edificación (CTE) 2009, documento básico SI, Seguridad en caso de incendio
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales. RD 2267/2004
- Normativa de construcción sismo-resistente, NCSE-02
- Instrucción Española de Hormigón Estructural, EHE-08
- NTE-RSS, Normas tecnológicas de la edificación revestimiento de suelos y soleras

- Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

17. Conclusiones

La presente memoria y los documentos indicados constituyen el proyecto básico de nave industrial para la dosificación de ozono en la ETAP de “El Realón” (TM. De Picassent, Valencia).

Considerando que el presente proyecto de construcción, objeto del Trabajo final de grado de la abajo firmante, ha sido redactado de acuerdo con las normas técnicas y administrativas en vigor, y que con los documentos que lo integran, este proyecto se encuentra suficientemente definido y justificado, se somete a consideración para su aprobación en el caso de proceder.

Valencia, Septiembre de 2016

Cristina de Diego Tomé

18. Bibliografía

- 📌 **Código técnico de la edificación (CTE) 2009**
- 📌 **Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.** RD 2267/2004
- 📌 **Normativa de construcción sismo-resistente.** NCSE-02
- 📌 **Instrucción Española de Hormigón Estructural.** EHE-08
- 📌 **Instrucción de Acero Estructural.** EAE 2011
- 📌 **Normas tecnológicas de la edificación revestimiento de suelos y soleras.** NTE-RSS. 1973
- 📌 **Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.**
- 📌 **Google Maps:** <https://www.google.es/maps/@39.3573313,-0.567207,11z>
- 📌 **Portal de la Dirección general del catastro:** www.catastro.meh.es
- 📌 **Sede electrónica del catastro:** ovc.catastro.meh.es
- 📌 **Sede electrónica del catastro:** www.sedecatastro.gob.es
- 📌 **IGME: Instituto Geológico y Minero de España:** www.igme.es
- 📌 **Mapas IGME:** info.igme.es
- 📌 **Terrasit:** terrasit.gva.es