



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL – TRABAJO FINAL DE GRADO

CURSO ACADÉMICO 2016-2017

FECHA DE PRESENTACIÓN: SEPTIEMBRE 2017

PROYECTO BÁSICO DE PLANTA DE TRANSFERENCIA EN POLÍGONO LA MEZQUITA. LA VALL D,UIXÓ (CASTELLÓN)

AUTOR: ÁLVARO MARTÍN LÓPEZ

TUTOR: JUAN JOSÉ MORAGUES TERRADES

ÍNDICE GENERAL

Documento N°1. Memoria

Anejo I. Estudio geotécnico

Anejo II. Análisis y cálculo geotécnico

Anejo III. Análisis y cálculo estructural

Anejo IV. Plan de obra

Documento N°2. Planos

Documento N°3. Presupuesto



DOCUMENTO Nº1. MEMORIA



ÍNDICE

0. Antecedentes	3
1. Introducción	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Objeto del proyecto básico	3
2. Descripción de la zona	3
2.1 Localización.....	3
2.2 Accesos y comunicaciones	4
2.3 Condicionantes	4
2.3.1 Condicionantes urbanísticos.....	4
2.3.2 Condicionantes hidrológicos. Riesgo de inundación	4
2.3.3 Información geológica-morfológica.....	6
2.3.4 Información medioambiental	7
2.3.5 Condicionantes climatológicos.....	7
3. Normativa específica	8
4. Definición en planta	9
5. Descripción de alternativas estructurales y alternativa seleccionada.....	9
5.1 Alternativa 1: Solución de cubierta metálica a dos aguas	9
5.2 Alternativa 2: Solución de cubierta con celosía tipo Pratt metálica a dos aguas	11
5.3 Alternativa seleccionada	12
6. Resumen del presupuesto y plazo de ejecución	12
7. Documentos que se adjuntan	13
8. Conclusiones	13



0. Antecedentes

El siguiente proyecto básico de planta de transferencia en el Polígono Industrial "La Mezquita" del municipio de La Vall d'Uixó se redacta en calidad de Trabajo Fin de Grado (TFG) en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), cuyo fin es la obtención del título de Grado en Ingeniería Civil por parte del alumno Álvaro Martín López (DNI: 48655480S).

1. Introducción

1.1 Antecedentes

Con fecha de Septiembre de 2014 el peticionario AEMA SERVICIOS ENERGÉTICOS S.L., presentó la solicitud de Compatibilidad Urbanística para implantar la actividad de una planta de transferencia de residuos orgánicos para una capacidad inferior a 10 tn/día, en la parcela 526 del polígono industrial "La Mezquita", del T.M. de La Vall d'Uixó (Castellón).

Dicha solicitud fue aprobada por el consistorio municipal del municipio referido con fecha de Noviembre de 2014.

1.2 Objeto del proyecto básico

El presente proyecto básico tiene por objeto el diseño de la estructura y el estudio de soluciones de cubiertas de una nave industrial, en una parcela situada en el polígono industrial "La Mezquita", del T.M. de La Vall d'Uixó (Castellón), para su utilización como planta de transferencia de residuos orgánicos, para una capacidad inferior a 10 tn/día.

2. Descripción de la zona

2.1 Localización

La actuación a realizar queda ubicada en el polígono industrial "La Mezquita", entre las poblaciones de La Vall d'Uixó y Chilches, en la provincia de Castellón (Comunidad Valenciana, España).

Asimismo el polígono industrial "La Mezquita" queda delimitado al oeste por la autovía del mediterráneo A-7 la cual discurre paralelamente al polígono, al sur por el polígono industrial "Belcaire", al este por un embalse y terrenos agrícolas y al norte por terrenos agrícolas.

Las coordenadas geográficas de la parcela 526 del polígono industrial " La Mezquita " son 39° 48' 30.9" N, 0° 12' 47.1" W (en centésimas de minuto).

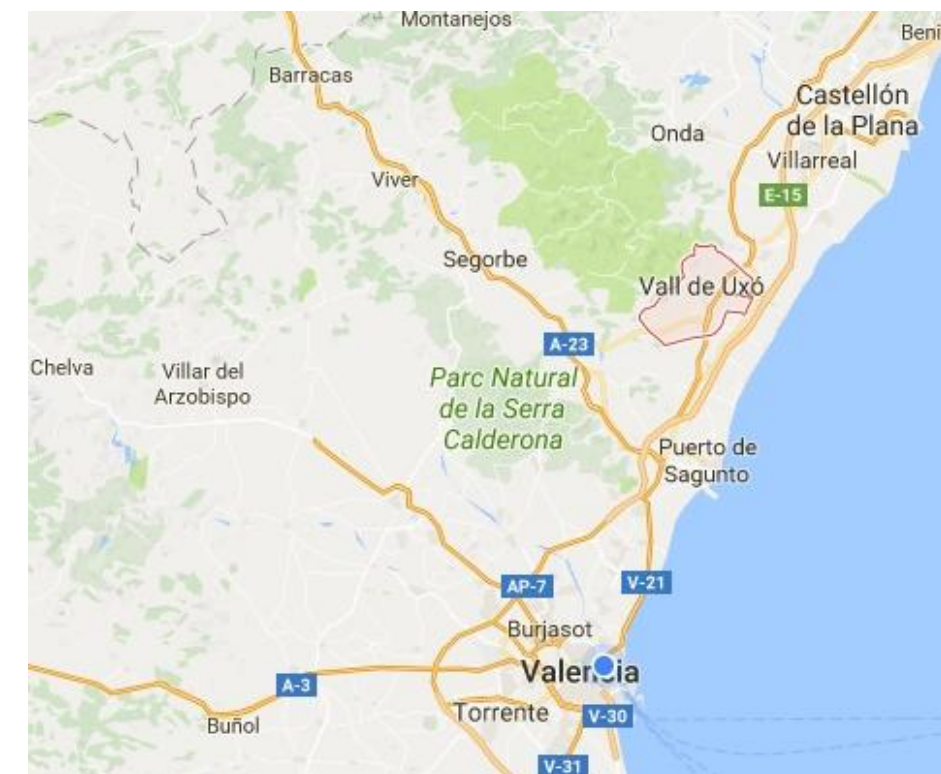


Figura 2.1. Representación de los límites de la población de La Vall d'Uixó, donde se sitúa nuestra actuación

La ubicación de la planta de transferencia va ligada al emplazamiento de la planta de biogás ya presente en el Polígono Industrial "La mezquita", ya que la planta de transferencia servirá como lugar de almacenamiento de los residuos que posteriormente serán procesados en la planta de biogás. Entonces con todo lo anterior, la disponibilidad parcelaria más cercana a la planta de biogás será la de la parcela 526 situada en frente de ella.



2.2 Accesos y comunicaciones

El acceso principal al polígono industrial "La Mezquita" está situado al norte del mismo, al cual se puede acceder desde la autovía del Mediterráneo (A-7), desde La Vall d'Uixó o bien desde la N-225.

Existe también un acceso al sur del polígono industrial "La Mezquita", que une este con el polígono industrial "Belcaire".

En cuanto al modo de llegar a dicha ubicación, se destaca la posibilidad de hacerlo mediante:

- **Coche:** a unos cuarenta minutos de Valencia por autovía, a una media hora de Castellón por la CV-10 y a diez minutos del centro de Vall d'Uixó y del centro de Moncofar.

2.3 Condicionantes

La ejecución de la nueva estructura en el polígono industrial "La Mezquita" supondrá una transformación de la situación actual de la infraestructura existente en el mismo. Existen una serie de condicionantes por parte de la propiedad del polígono industrial, de la normativa vigente de la Comunidad Valenciana, así como una serie de ordenanzas del municipio de Vall d'Uixó que deberá cumplir el pertinente proyecto básico.

2.3.1 Condicionantes urbanísticos

El polígono se encuentra en terreno industrial a las afueras de la población de Vall d'Uixó. Esto puede ser comprobado recurriendo a los planos cartográficos del sistema de información territorial del visor temático CITMA de la Comunidad Valenciana.

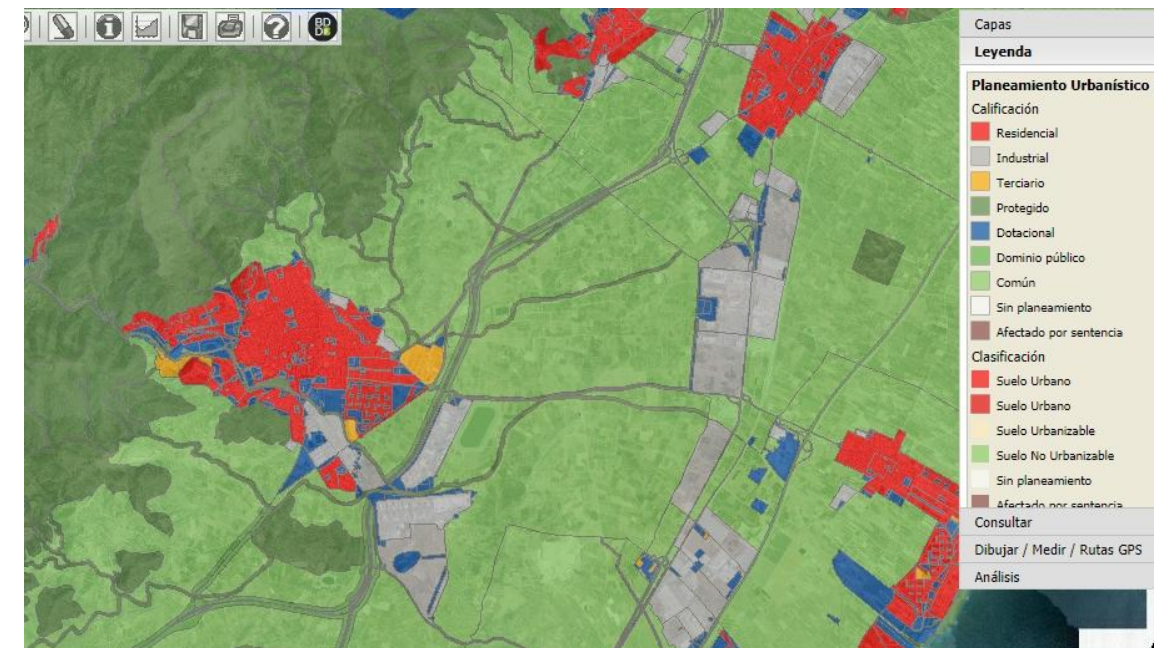


Figura 2.2. Plano de información territorial del visor temático CITMA

Los condicionantes urbanísticos del Polígono Industrial La Mezquita vienen marcados por las normas urbanísticas del propio Polígono Industrial.

Entre las normas urbanísticas a tener en cuenta para el presente proyecto básico cabe destacar entre otras:

- **Usos:** se prohíbe el uso Residencial, permitiéndose en todo caso el Industrial.
- **Parámetros de emplazamiento:** la edificación se retirará 10 metros respecto de la alineación exterior y respecto de los lindes laterales y traseros 4 metros. El porcentaje máximo de ocupación es del 70%.
- **Condicionantes de forma de los edificios:** se permiten cubiertas inclinadas. La altura libre de planta mínima en los locales industriales será de 3.5 metros

2.3.2 Condicionantes hidrológicos. Riesgos de inundación

En cuanto a los condicionantes hidráulicos que presenta la zona, cabe citar respecto a la hidrología superficial que el polígono industrial "La Mezquita" se encuentra limitado al sur por el río Belcaire.



El río Belcaire es un cauce de agua de reducidas dimensiones, con elevada irregularidad interanual y con regímenes pluviales mediterráneos.

Además es una red condicionada, a grandes rasgos, por las estructuras de orientación ibérica, por un clima donde las precipitaciones determinan la variabilidad estacional de su régimen, y por la naturaleza del suelo y la cobertura vegetal.

Empleando los planos del PATRICOVA (Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana) se obtiene la peligrosidad por inundación de la zona.

Como puede apreciarse en la Figura 2.3, el río Belcaire presenta una peligrosidad de nivel 6, mientras que el polígono industrial "La Mezquita" se encuentra en una zona de peligrosidad geomorfológica, es decir, que se han identificado diferentes mecanismos geomorfológicos, que por sus características, actúan como un indicador de la presencia de inundaciones históricas, no necesariamente catalogadas, debiéndose identificar la probabilidad de reactivación de los fenómenos geomorfológicos, y en su caso los efectos susceptibles de generarse.

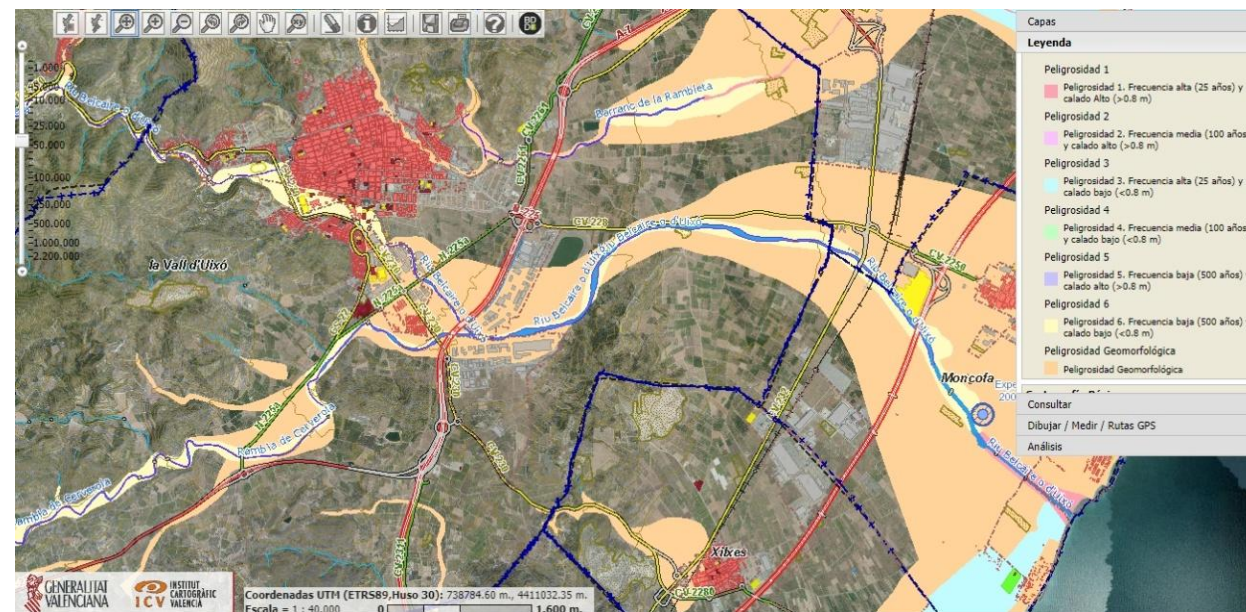


Figura 2.3. Mapa que muestra la situación hidrológica en la que se encuentra nuestra obra

Como muestra el siguiente mapa, que identifica por colores los tipos de riesgos que pueden existir de acuerdo a su severidad en función de las precipitaciones, la zona en la que se encuentra ubicado el polígono industrial "La Mezquita" corresponde con un nivel bajo frente al riesgo de inundaciones.

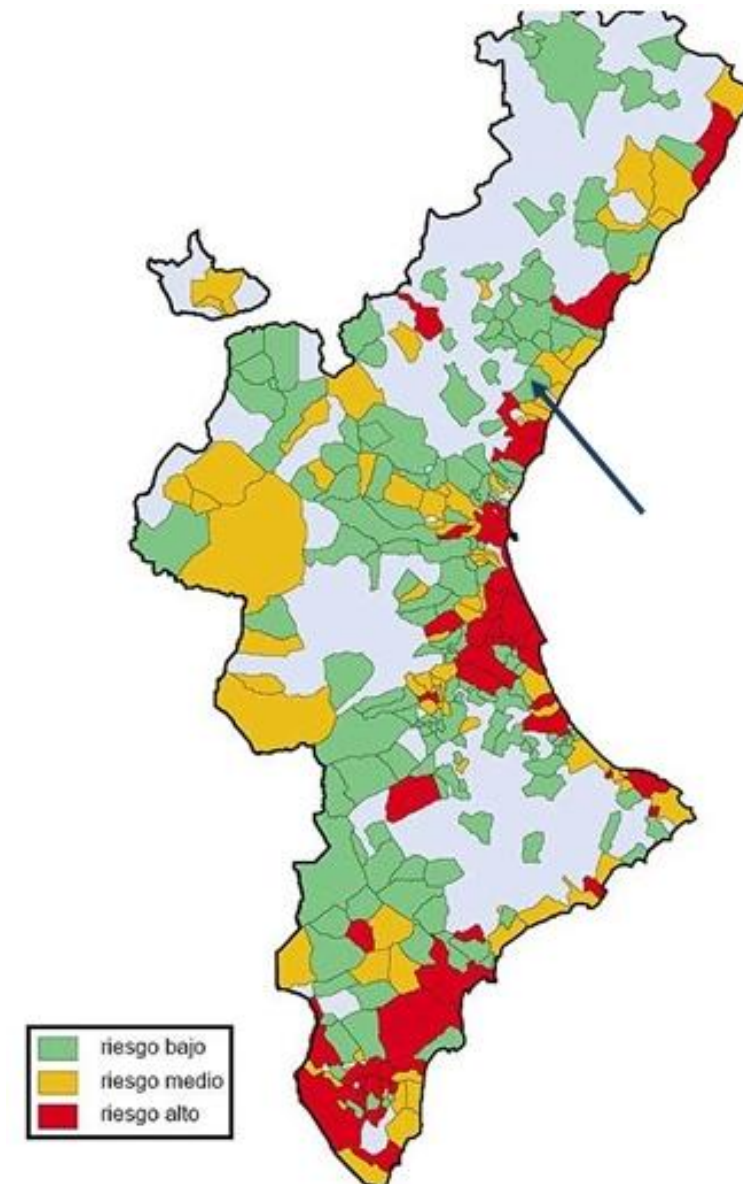


Figura 2.4. Mapa identificativo de la situación de riesgo por inundación en la Comunidad Valenciana



En cuanto a hidrología subterránea, el término municipal de Vall d'Uixó pertenece al Sistema Acuífero nº56. A su vez se halla dividido en dos subsistemas: el de la Plana de Castellón y el subsistema de la Sierra de Espadán. La red hidrográfica que recoge está representada por los ríos de Mijares y Seco al N, en el centro el Belcaire, y al S el Palancia.

La alimentación y recarga de los acuíferos corresponde a la infiltración de aguas de lluvia (50 hm³), de otros sistemas (70 hm³) y de infiltración de regadío (80 hm³), mientras que las salidas del acuífero se realizan por bombeos netos (140 hm³), descarga de manantiales (95 hm³) y salidas ocultas al mar (75 hm³).

La principal aplicación del agua subterránea es el abastecimiento de la demanda agrícola, urbana y de la industria.

2.3.3 Información geológica-morfológica

El municipio de la Vall d'Uixó queda enmarcado en la zona de confluencia de dos dominios con características geológicas, litoestratigráficas y tectónicas diferentes: los macizos mesozoicos de la Sierra de Espadán y la Plana de Castellón. La primera presenta una topografía abrupta que contrasta con el llano aluvial de la Plana.

- Las estribaciones orientales de la Sierra de Espadán (macizos mesozoicos) son la parte más oriental de la Cordillera Ibérica.
- El segundo dominio, la Plana de Castellón, es la unidad morfológica situada entre los macizos mesozoicos y el mar Mediterráneo.

Los materiales que afloran son casi todos del Secundario (Mesozoico). Algunas depresiones contienen materiales del Terciario. Los sedimentos mesozoicos son tanto calcáreos como silíceos. También el Cuaternario aparece en las superficies adyacentes a los relieves mesozoicos, y son materiales detríticos transportados por arroyada en fases de denudación reciente.

La Vall d'Uixó se ve afectada por la explotación de rocas industriales: los materiales carbonatados del Muschelkalk, Jurásico y Mioceno extraídos de las canteras y utilizados como fundente, en la construcción y la industria del cemento.

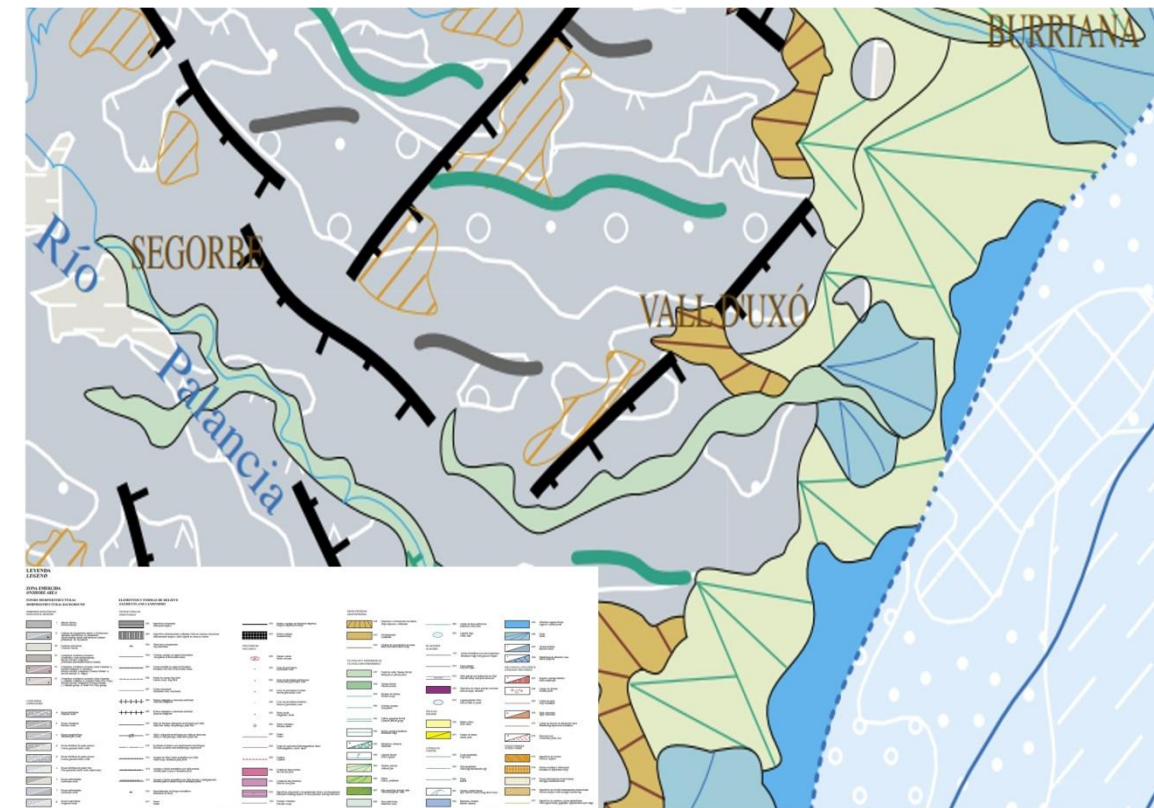


Figura 2.5. Mapa geomorfológico del Instituto Geológico y Minero de España

En cuanto a la capacidad de uso del suelo de la zona donde se desarrollará la obra, se corresponde con una capacidad de uso muy elevada como muestra la Figura 2.6.

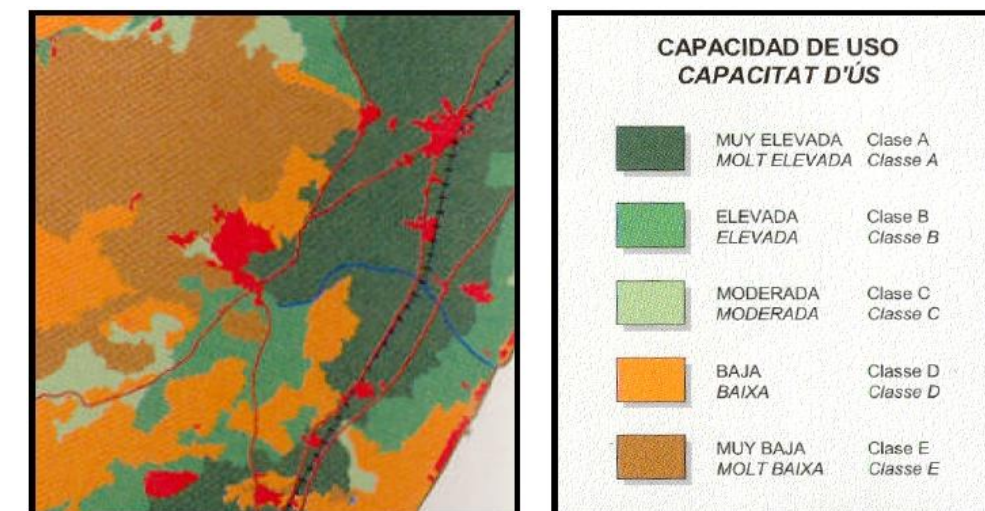


Figura 2.6. Mapa de capacidad de usos del suelo en la Vall d'Uixó



En cuanto al carácter geotécnico de la zona, se ha empleado para su determinación un estudio geotécnico facilitado por AEMA S.L.

Dicho carácter geotécnico de la zona donde se desarrollará la obra, no muestra grandes limitaciones para la ejecución de la estructura ya que el terreno presenta expansividad nula, capacidad de carga media, drenaje por infiltración generalmente favorable, drenaje por escorrentía aceptable y materiales generalmente permeables.

2.3.4 Información medioambiental

Los condicionantes medioambientales de este proyecto básico no son muy relevantes. El emplazamiento de la obra queda definido sobre terreno industrial, el cual se encuentra rodeado de cultivos mayormente cítricos.

En cuanto a la fauna de los alrededores del polígono, es decir, la que puede encontrarse en los cultivos, son comunidades faunísticas muy poco desarrolladas y de escaso valor ambiental. Los cultivos no arbolados son zonas bastante pobres. Las poblaciones características de estos medios son los alúridos (alondra, cogujada, terrera y totovía) entre las aves, y los pequeños roedores entre los mamíferos. En áreas de cultivos arbolados, el matorral proporciona una mayor diversidad, destacando los fringílidos (jilguero, verdecillo, verderón, etc.) entre la avifauna. El naranjal es el cultivo que sustenta más comunidades de relativo interés, incluyendo especies propias de bosques, como los páridos (carbonero, herrerillo, etc.). Otros vertebrados que pueden encontrarse en los regadíos son: entre los reptiles, la culebra bastarda y en los canales de riego la culebra de agua; entre los mamíferos, roedores como el ratón campestre, ratón común, y ratón campesino.

Un tema importante a considerar es el vertido de residuos pueda ocasionar la obra durante su ejecución. Actualmente el municipio de la Vall d'Uixó dispone del vertedero El Garrut recientemente restaurado.

2.3.5 Condicionantes climatológicos

El tipo de clima de la Vall d'Uixó es el denominado clima de la llanura litoral septentrional. Con precipitaciones medias anuales de 400 mm, se caracteriza por su máximo pluviométrico en otoño, seguido de las lluvias primaverales y por una intensa sequía durante el verano. Afectado

por la influencia del mar, las temperaturas medias son suaves y la humedad del aire relativamente alta.

Para el análisis del clima en el polígono industrial se han tomado los datos disponibles del Observatorio de la Vall d'Uixó 39°49'N 0°14'W (170m.s.n.m.) comprendidas en el periodo 1961-1990.

La temperatura media anual es de 16,4 °C en nuestro periodo de estudio. El mes más frío corresponde a Enero, mientras que la temperatura máxima se da en Agosto, como puede observarse en la Figura 2.7. La influencia suavizadora del mar da lugar a unas oscilaciones térmicas diarias medias muy reducidas todo el año.

En la siguiente Figura, extraída del documento de Estudio del medio físico / Elementos del clima de la Auditoría Socioambiental de la Vall d'Uixó, se muestran los valores medios de la temperatura con respecto a cada mes del año.

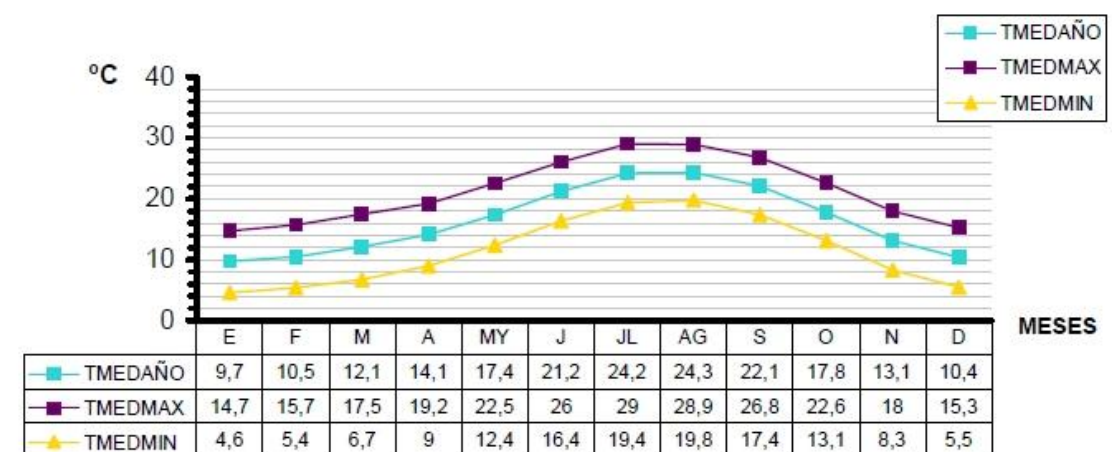


Figura 2.7. Temperaturas medias mensuales en el observatorio de la Vall d'Uixó

Las precipitaciones se mantienen entre 400 y 500 mm, aumentando localmente al pie de las montañas hasta incluso rebasar los 600 mm. Son características las fuertes oscilaciones anuales en la precipitación, variando desde los 1000 mm de años húmedos a tan sólo unos 250 mm en años secos. Las lluvias más importantes son las de otoño y la máxima mensual en Octubre. El máximo secundario de primavera suele estar más repartido, de Marzo a Mayo, sobre todo en este último mes. El verano es el mes más seco, con valores muy bajos de precipitaciones.



En el siguiente Figura, se muestra el gráfico de las precipitaciones medias mensuales, obtenidas con los datos del observatorio de la Vall d'Uixó.

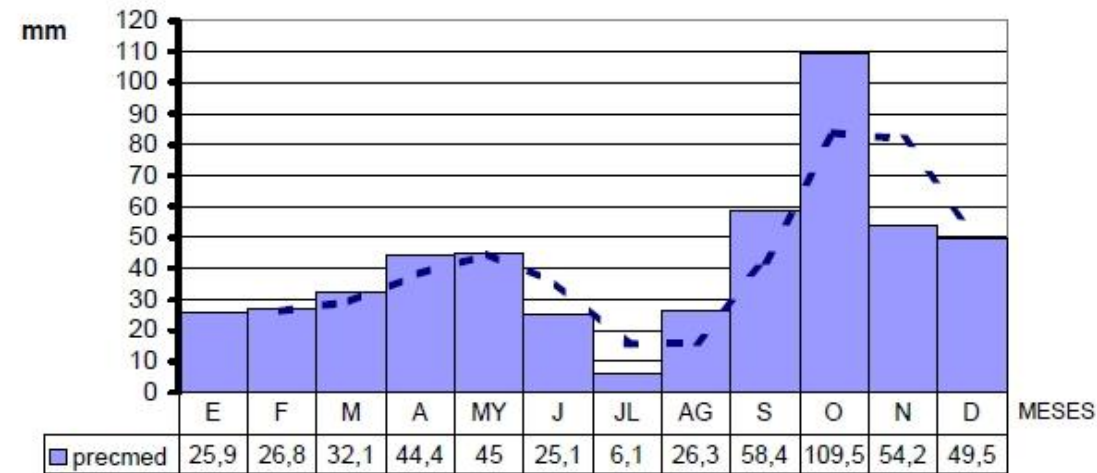


Figura 2.8. Precipitaciones medias mensuales del observatorio de la Vall d'Uixó

Los días de lluvia oscilan en torno a los 43 días de lluvia al año. Las nevadas son prácticamente inexistentes.

En cuanto a la humedad, los meses de mayor humedad relativa son Septiembre y Octubre, sobre todo a primera hora de la mañana.

Los vientos que traen la lluvia proceden generalmente de SE a NE (bajas de Baleares y ciclón de Gibraltar). De octubre a abril predominan los vientos del W, mientras que en los meses restantes suelen proceder del E.

Las horas totales de sol al año suman 2.700, el equivalente a 225 días de sol.

3. Normativa específica

La normativa nacional para el diseño de naves industriales es la siguiente:

- *EAE: Instrucción de Acero Estructural*
- *CTE: Código Técnico de la Edificación*
- *EN 1993-1-1: Diseño de Estructuras de Acero*
- *RSCIEI: Reglamento de Seguridad Ante Incendios en Establecimiento Industriales*

La normativa principal aplicada en el desarrollo del presente proyecto básico ha sido el Código Técnico de la Edificación (CTE). El CTE establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, se debe garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y protección del medio ambiente.

Concretamente, se han empleado los siguientes documentos:

- *DB-SE. Documento Básico. Seguridad Estructural.*

Documento Básico en el que se establecen las formas en que deben combinarse las diferentes acciones actuantes sobre el edificio, definiendo los distintos coeficientes de seguridad de forma global para todos los materiales. Asimismo se establecen, entre otros, los límites de las deformaciones admisibles que deben verificar las estructuras de edificación.

- *SE-AE Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.*

Documento Básico empleado para la determinación de las acciones permanentes, variables (sobrecargas de uso, viento, nieve, etc.) y accidentales sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

- *SE-A Seguridad Estructural. Estructuras de acero.*

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación, se refiere únicamente a la seguridad en condiciones adecuadas de utilización, incluidos los aspectos relativos a la durabilidad, de acuerdo con el DB-SE.



4. Definición en planta

Estas dimensiones vienen definidas por el proyecto industrial de movimientos, llegadas, clasificación y salida de residuos y, en consecuencia, la planta es la que se define en el plano 2.1 (PLANTA BAJA), ubicado en el documento nº3 (Planos) de este proyecto básico.

5. Descripción de alternativas estructurales y alternativa seleccionada

Buscando la rapidez en el proceso constructivo, por tratarse de una construcción pequeña, se ha elegido conformar la estructura de las alternativas analizadas con perfiles metálicos.

Por otro lado, una de las alternativas está planteada con cubierta metálica a dos aguas mientras que la otra alternativa está diseñada con cubierta de celosía tipo Pratt metálica a dos aguas. Se ha escogido analizar estas dos soluciones de cubierta para comprobar las distintas respuestas estructurales de cada alternativa frente a las acciones a las que se encuentran expuestas.

5.1 Alternativa 1: Solución de cubierta metálica a dos aguas

El caso a tratar a continuación consiste en una estructura de acero que cubre un espacio diáfano de 540 metros cuadrados ($30 \times 16 + 10 \times 6$). Presenta una luz principal entre apoyos de 16 metros de longitud, que se ha salvado mediante una cubierta inclinada a dos aguas formada por la unión de dos vigas de 8 metros de longitud en cada uno de los siete pórticos.

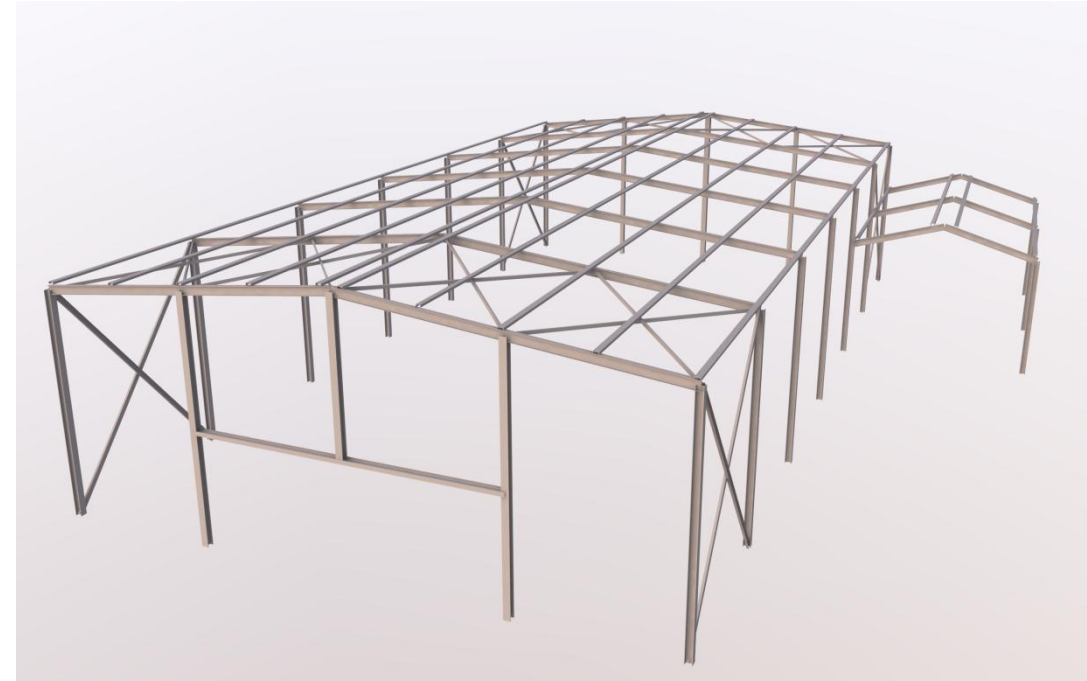


Figura 5.1. Modelo estructural de la solución de cubierta metálica a dos aguas. Vista 1

Los pilares, al igual que el resto de la estructura son de acero. Estos están dispuestos en las caras laterales uniformemente cada 5 metros, en el hastial trasero cada 4 metros y en el hastial delantero se ha optado por disponer 2 pilares a 4 metros de cada extremo del hastial.

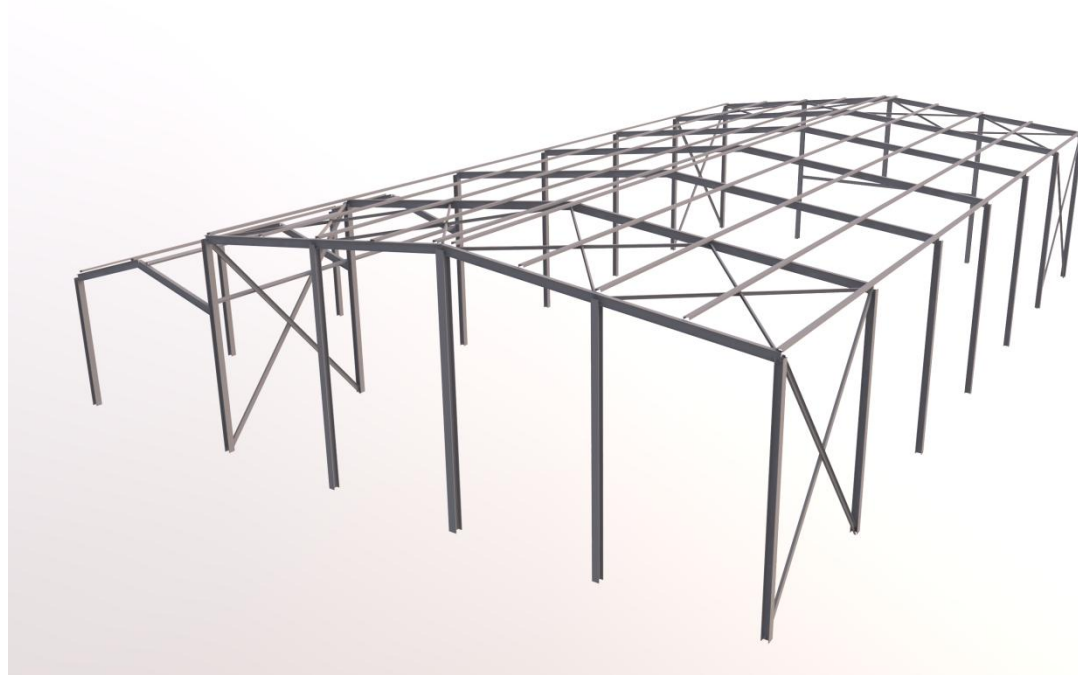


Figura 5.2. Modelo estructural de la solución de cubierta metálica a dos aguas. Vista 2

La estructura va empotrada a la cimentación y cabe mencionar que se han desconectado todos los momentos flectores en la cabeza de cada pilar.

Entre los pórticos extremos se han dispuesto cruces de San Andrés verticales de pilar a pilar para impedir movimientos horizontales causados por la acción del viento. Esta misma solución se ha ejecutado también entre las vigas superiores de los pórticos 1-2 y 6-7, siendo en este caso cruces de arriostramiento (vigas contraviento) dispuestas en una posición sensiblemente horizontal, pues realmente lleva la misma inclinación con respecto a la horizontal que las vigas de cubierta de los pórticos.

Además en el hastial delantero, en el que se encuentra el hueco donde se colocará la puerta, se ha optado por emplear una viga de cuelgue de 8 metros unida en los extremos a los pilares y en el centro a una viga vertical que conecte con la cubierta. La unión de la viga vertical y la viga de cuelgue será un empotramiento.

En la cubierta se dispondrán también correas, las cuales están colocadas cada dos metros en proyección horizontal.

Todo el cerramiento de la estructura, incluyendo la cubierta, está constituido por paneles sándwich.

Los perfiles y secciones que componen cada uno de los elementos estructurales son los siguientes:

- Soportes → HEB-180
- Soportes adicionales → HEB-180
- Soporte viga de cuelgue → HEB-180
- Soporte central hastial trasero → HEB-220
- Vigas → IPE-220
- Vigas contraviento → UPN-80
- Correas → UPN-140
- Correas intermedias → UPN-220
- Correas extremas (zunchos) → UPN-140
- Cruces de San Andrés → UPN-140

El resto de características estructurales se exponen en el Anejo II. Análisis estructural.



5.2 Alternativa 2: Solución de cubierta con celosía tipo Pratt metálica a dos aguas

Al igual que la alternativa 1, el caso a tratar en la alternativa 2, consiste en una estructura de acero que cubre un espacio diáfano de 540 metros cuadrados ($30 \times 16 + 10 \times 6$). Presenta una luz principal entre apoyos de 16 metros de longitud, que en este caso se ha salvado mediante celosía tipo Pratt metálica a dos aguas.

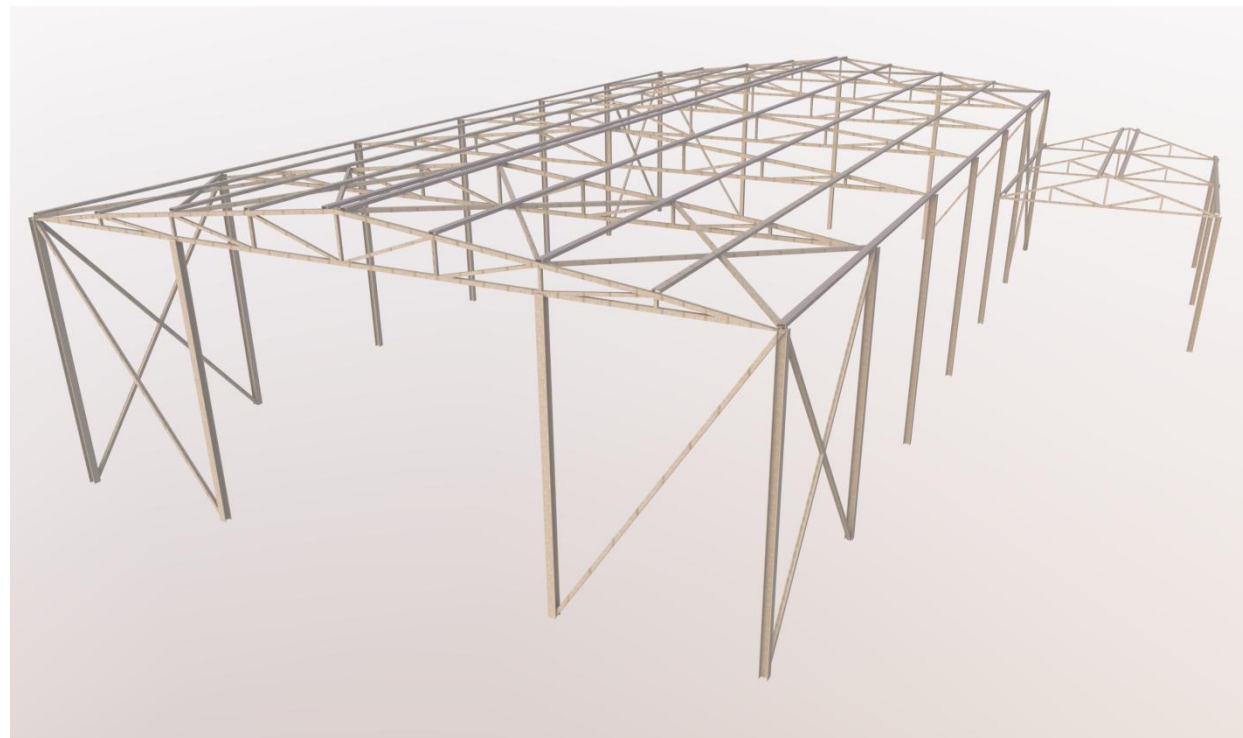


Figura 5.3. Modelo estructural de la solución con celosía tipo Pratt metálica a dos aguas. Vista 1

Los pilares, al igual que el resto de la estructura son de acero. Estos están dispuestos en los laterales uniformemente cada 5 metros, en el hastial trasero cada 4 metros y en el hastial delantero se ha optado por disponer 2 pilares a 4 metros de cada extremo del hastial delantero.

La estructura va empotrada a la cimentación y cabe mencionar que se han desconectado todos los momentos flectores en la cabeza de cada pilar.

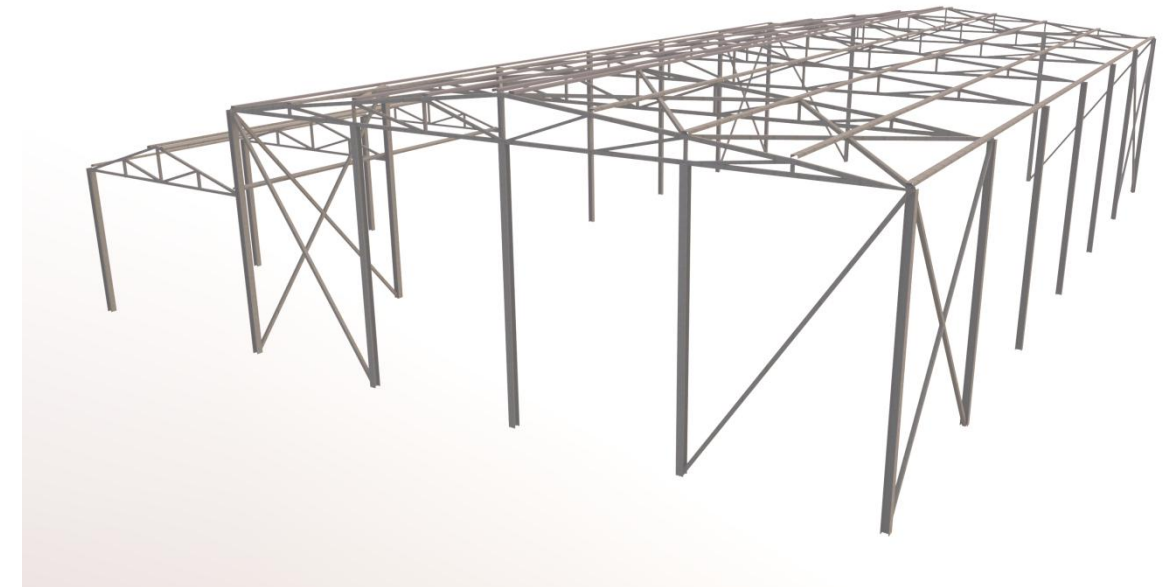


Figura 5.4. Modelo estructural de la solución con celosía tipo Pratt metálica a dos aguas. Vista 2

Entre los pórticos extremos se han dispuesto cruces de San Andrés verticales de pilar a pilar para impedir movimientos horizontales causados por la acción del viento. Esta misma solución se ha ejecutado también entre las vigas superiores de los pórticos 1-2 y 6-7, siendo en este caso cruces de arriostramiento (vigas contraviento) dispuestas en una posición sensiblemente horizontal, pues realmente lleva la misma inclinación con respecto a la horizontal que las vigas de cubierta de los pórticos.

Entre los pilares extremos de ambos hastiales se han dispuesto diagonales para impedir o reducir movimientos horizontales causados por el viento en esa dirección.

Existen también correas en la cubierta colocadas cada dos metros en proyección horizontal.

Todo el cerramiento de la estructura, incluyendo la cubierta, va constituido por paneles sándwich.



Los perfiles y secciones que componen cada uno de los elementos estructurales son los siguientes:

- Cordón superior → TUB080X80X10
- Cordón inferior → TUB080X80X10
- Montantes → TUB060X60X10
- Diagonales → TUB060X60X10
- Soportes → HEB-160
- Soportes adicionales → HEB-160
- Soporte central hastial trasero → HEB-180
- Correas → UPN-140
- Correas extremas (zunchos) → UPN-140
- Vigas contraviento → TUB080X80X10
- Cruces de San Andrés → TUB080X80X10
- Diagonales hastiales → TUB080X80X10

El resto de características estructurales se exponen en el Anejo II. Análisis estructural.

5.3 Alternativa seleccionada

Tras el análisis de las dos alternativas presentadas, se obtienen diferentes conclusiones. En primer lugar, es evidente que la alternativa 2 en la cual nos hemos centrado en el presente proyecto básico supone un mayor coste material, lo que no quiere decir que la alternativa 1 suponga una mejor opción frente a la alternativa 2 ya que en el presente trabajo final de grado no nos hemos centrado en un análisis pormenorizado del coste exacto de ambas alternativas, sino únicamente en el caso de la alternativa escogida. En segundo lugar, cabe destacar que el presente trabajo no tenía como objetivo una comparación de costes entre alternativas, sino el mejor funcionamiento estructural.

Atendiendo al cuadro comparativo desarrollado en el apartado 6.3.3 del Anejo III (Análisis y cálculo estructural), se escoge la alternativa 2 (Solución de cubierta con celosía tipo Pratt metálica a dos aguas). Para ello, nos centraremos en primer lugar en el cálculo y diseño de la

estructura (cimentación, soportes metálicos y uniones entre otros), presupuesto aproximado, plazos y planeamiento de obra de la alternativa escogida.

En cuanto a la cimentación, esta se realiza mediante la construcción de zapatas, con lo que se trata de una cimentación superficial. Se ha optado por construir zapatas centradas para los pilares por tratarse la estructura de una construcción aislada. Las dimensiones de las zapatas quedan marcadas por la comprobación frente a vuelco, siendo estas dimensiones de: 1.8x1.8x0.6 metros,

Asimismo adoptando las recomendaciones de la normativa para evitar desplazamientos laterales indeseados, las zapatas van unidas mediante vigas de atado con una dimensión de 0.4x0.4 metros.

6. Resumen del presupuesto y plazo de ejecución

CAP 01	LIMPIEZA Y TRABAJOS PREVIOS	947.14
CAP 02	ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS	1,328.54
CAP 03	CIMENTACIÓN.....	7,462.25
CAP 04	ESTRUCTURA	41,291.68
CAP 05	CERRAMIENTO	38,339.60
CAP 06	PAVIMENTO.....	11,318.40
CAP 07	SEGURIDAD Y SALUD	12,101.24
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		112,788.85

El plan de obra se ha organizado según seis fases diferentes que comprenden el movimiento de tierras, la construcción de la subestructura, la ejecución y el montaje de la superestructura, los cerramientos y acabados, la ejecución del pavimento y el desarrollo de la fase de seguridad y salud.



A continuación se muestra en la tabla 6.1 un resumen del plazo de ejecución:

Id	Nombre de tarea	Duración
1	PROYECTO NAVE INDUSTRIAL POLIGONO LA MEZQUITA	58 días
2	INICIO	0 días
3	FASE1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	4 días
9	FASE2. CIMENTACIÓN	20 días
16	FASE3. PAVIMENTO	26 días
21	FASE4. SUPERESTRUCTURA	18 días
32	FASE 5. ACABADOS	23 días
37	FASE 6. SEGURIDAD Y SALUD	58 días
39	FINAL	0 días

Tabla 6.1. Resumen plazo de ejecución

7. Documentos que se adjuntan

Para la alternativa seleccionada, la comentada como alternativa 2, se adjuntan los siguientes documentos:

- DOCUMENTO Nº1. MEMORIA
- ANEJO I. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO II. ANÁLISIS Y CÁLCULO GEOTÉCNICO
- ANEJO III. ANÁLISIS Y CÁLCULO ESTRUCTURAL
- ANEJO IV. PLAN DE OBRA
- DOCUMENTO Nº2. PLANOS
- DOCUMENTO Nº3. PRESUPESTO

8. Conclusiones

Para el desarrollo del presente trabajo se han empleado los conocimientos adquiridos en las asignaturas impartidas en el Grado de Ingeniería Civil, de entre las que cabe destacar:

- Hormigón estructural
- Acero estructural (I)
- Geotecnia y cimientos
- Edificación
- Proyectos

Además de las asignaturas cursadas durante el Grado de Ingeniería Civil, se han empleado una serie de programas que han facilitado y acelerado las labores de cálculo a desempeñar, siendo tales programas:

- AutoCAD: para la definición geométrica de la estructura.
- SAP2000: como programa de cálculo estructural.
- Microsoft Project: para el desarrollo del diagrama de Gantt del plan de obra.
- Microsoft Excel: mediante la implementación de hojas de cálculo.

Vall d,Uixó a 4 de Septiembre de 2017

Fdo: Álvaro Martín López