

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

DEPARTAMENT D'ENGINYERIA DE LA CONSTRUCCIÓ

Doctorat d'Enginyeria de la Construcció

**ESTUDIO DE LA APLICABILIDAD DE DISTINTAS
TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA
ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE
CONSTRUCCIÓN**

APLICACIÓN AL DISEÑO DE EDIFICIOS INDUSTRIALES

TESIS DOCTORAL

Por

MIQUEL CASALS CASANOVA

Ingeniero Industrial

Director

PERE ALAVEDRA RIBOT

Doctor Ingeniero Industrial

UPC

BIBLIOTECA RECTOR GABRIEL FERRATE
Campus Nord

Anejo al Capítulo IX. Documentación formal creada por la aplicación informática desarrollada.

Wanted to be
young and old

IGE.131. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre

Razón Social

Estatuts jurídico

Capital social

Cifra de negocios

C.I.F

C.N.A.E de la actividad principal

Domicilio

Teléfono / Télex / Telefax / E-mail

Fecha de su fundación

Personal de la sociedad: Directivos / Técnicos / Operarios

Sector de la empresa

Describir brevemente el conjunto de actividades de la empresa

Describir brevemente los futuros usuarios de la edificación

Vida útil prevista para la edificación (años)

Observaciones

IGE-132. RESPONSABLE DE LOS CONTACTOS ENTRE EMPRESA Y PROYECTISTA

Apellidos

Nombre

Cargo en la empresa

Teléfono / Télex / Telefax / E-mail

Horario disponible

IGE.133. EMPLAZAMIENTO, UBICACIÓN Y PRESUPUESTO

Emplazamiento de la parcela

Ubicación del edificio en la parcela

Preferencias en la orientación del edificio

Presupuesto total máximo previsto del edificio

Observaciones

RECEIVED
BY THE
SECRETARY

DSL 211. DESCRIPCIÓN DEL SOLAR

Emplazamiento de la parcela

--

Superficie máxima edificable (m2)

--

Altura máxima de los edificios (m)

--

Volumen máximo edificable (m3)

--

Separación respecto viales y vecinos (m)

--

Otros condicionantes urbanísticos no definidos anteriormente

--

Descripción de la parcela

--

Localización de los servicios

--

Breve descripción de los edificios colindantes

--

Orientación del edificio. Puntos cardinales

--

Observaciones

--

7/20/1919

POST OFFICE
OF INDIANA

1950-1951
1952-1953
1954-1955
1956-1957
1958-1959
1960-1961
1962-1963
1964-1965
1966-1967
1968-1969
1970-1971
1972-1973
1974-1975
1976-1977
1978-1979
1980-1981
1982-1983
1984-1985
1986-1987
1988-1989
1990-1991
1992-1993
1994-1995
1996-1997
1998-1999
2000-2001
2002-2003
2004-2005
2006-2007
2008-2009
2010-2011
2012-2013
2014-2015
2016-2017
2018-2019
2020-2021
2022-2023
2024-2025

Printed for the
Board of Directors
of the University of
California



DPI. 397. MANIPULACIÓN, CIRCULACIÓN Y ALMACENAJE

Describir brevemente cómo los proveedores transportan la materia prima utilizada en su empresa

Caso que los proveedores transporten la materia prima mediante camión y sea necesario en su empresa la presencia de muelles para su descarga, fijar el número y describir brevemente el tipo de muelle necesario

Breve descripción de cómo se manipula la materia prima en su recepción a la empresa

Caso que sea necesario puentes grúa para la manipulación de la materia prima, fijar el número y describir brevemente el tipo de puente grúa

Describir brevemente cómo se almacenan las materias primas en la empresa

Es necesario algún requerimiento especial para el almacén de materias primas? Fijarlos.

Breve descripción de cómo se manipula el material en curso por la empresa

Breve descripción de cómo circula el material en curso por la empresa

Caso que sea necesario un transporte concreto, describir brevemente el tipo de transporte

En el caso que el transporte fijado anteriormente implique necesariamente algún requerimiento espacial en la empresa, fijarlo.

Describir brevemente cómo se manipulan los productos finales producidos en la empresa

Describir brevemente cómo circulan los productos finales en la empresa

Describir brevemente cómo se almacenan los productos finales producidos en la empresa

Es necesario algún requerimiento especial para el almacén de productos finales ? Fijarlos.

Locales

DPI 399: DISTRIBUCION EN PLANTA DEFINICION DE ZONAS

Código de la ZONA 1 / Nombre de la zona	Z1 /
Número de locales que definen la zona	
Código locales que definen la zona	
Nombre de los locales	
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	
Códigos del equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	
Tomas para comunicaciones en cada local	
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m2) / Altura mínima de cada local (m)	
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	

Locales

Breve explicación del aspecto final de cada local	
Necesidad de megafonía en cada local	
Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	
Observaciones	

Código de la ZONA 2 / Nombre de la zona	Z2 /
Número de locales que definen la zona	
Código locales que definen la zona	
Nombre de los locales	
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	
Códigos del equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	
Tomas para comunicaciones en cada local	
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	

CONDICIONANTES TÉRMICOS

Para cada zona debe contestar con rigor las siguientes preguntas:

1. En la zona, es necesaria una humedad concreta ? Caso afirmativo, fijar humedad.
2. Es necesario que la temperatura de la zona esté comprendida entre dos valores de temperatura concretos ? Caso afirmativo, fijar temperatura mínima y máxima.

En el caso que en la zona sea necesaria sólo una temperatura mínima, fijar sólo la temperatura mínima. En el caso que en la zona sea necesaria sólo una temperatura máxima, fijar sólo la temperatura máxima.

3. En la zona, es necesaria una purificación del aire concreta ? Caso afirmativo, fijar purificación.

<p>Zona 1: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:</p>
<p>Zona 2: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:</p>
<p>Zona 3: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:</p>
<p>Zona 4: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:</p>
<p>Zona 5: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:</p>
<p>Zona 6: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:</p>
<p>Zona 7: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:</p>
<p>Zona 8: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:</p>

RESUMEN DEL TRATAMIENTO INDIVIDUAL DE LAS ZONAS

Código de la ZONA 1 / Nombre de la zona	Z1 /
Número de locales que definen la zona	
Código locales que definen la zona	
Nombre de los locales	
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	
Códigos del equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	
Tomas para comunicaciones en cada local	
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m2) / Altura mínima de cada local (m)	
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	
Breve explicación del aspecto final de cada local	
Necesidad de megafonía en cada local	

RESUMEN DEL TRATAMIENTO INDIVIDUAL DE LAS ZONAS

Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	
Observaciones	
Requerimiento	Especificación
Opción 1. En el local son necesarias las condiciones de confort definidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias.	Condiciones de confort definidas en las Instrucciones técnicas Complementarias editado por el departamento de industria y energía de la Generalitat de Catalunya.
Zona 1: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:	
Opción 3. Debido a las actividades que se realizan en el interior del local, se puede permitir que haya ruidos, externos e internos, que provoquen distracciones intermitentes a los trabajadores, permitiéndose el sonido reflejado en paredes.	Hay pequeñas emisiones. La distribución en planta y las instalaciones se han trazado de manera que la zona queda aislada de las fuentes principales de ruido. Aislamiento mediante materiales absorbentes, sin absorber los picos más elevados.
Opción 1. Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en el interior de la zona, no hay ningún requerimiento a este efecto.	En la zona se emiten las vibraciones más intensas del edificio. No se prevee la utilización en la estructura de materiales absorbentes de vibraciones ni se prevee la utilización de materiales absorbentes en la base de los orígenes de las vibraciones.
Opción 3. Trabajos con requerimientos visuales limitados	200, 300, 500 Lux
Opción 1. Zonas donde la fidelidad en la reproducción de los colores tiene una importancia secundaria.	Ra entre 50 o igual y 70
Opción 1. Debido a las actividades que se realizan en la zona, no hay requerimientos a este efecto.	Iluminación: Directa. Limpieza: Baja.
Opción 1. Las operaciones requieren niveles de iluminación distintas para el trabajo. Se permite colocar lámparas en los puntos donde se necesite de una manera especial. La situación depende de los muebles y máquinas.	Iluminación localizada
RESUMEN. Definición zona 1	
Revisión: Fecha:	Firma:

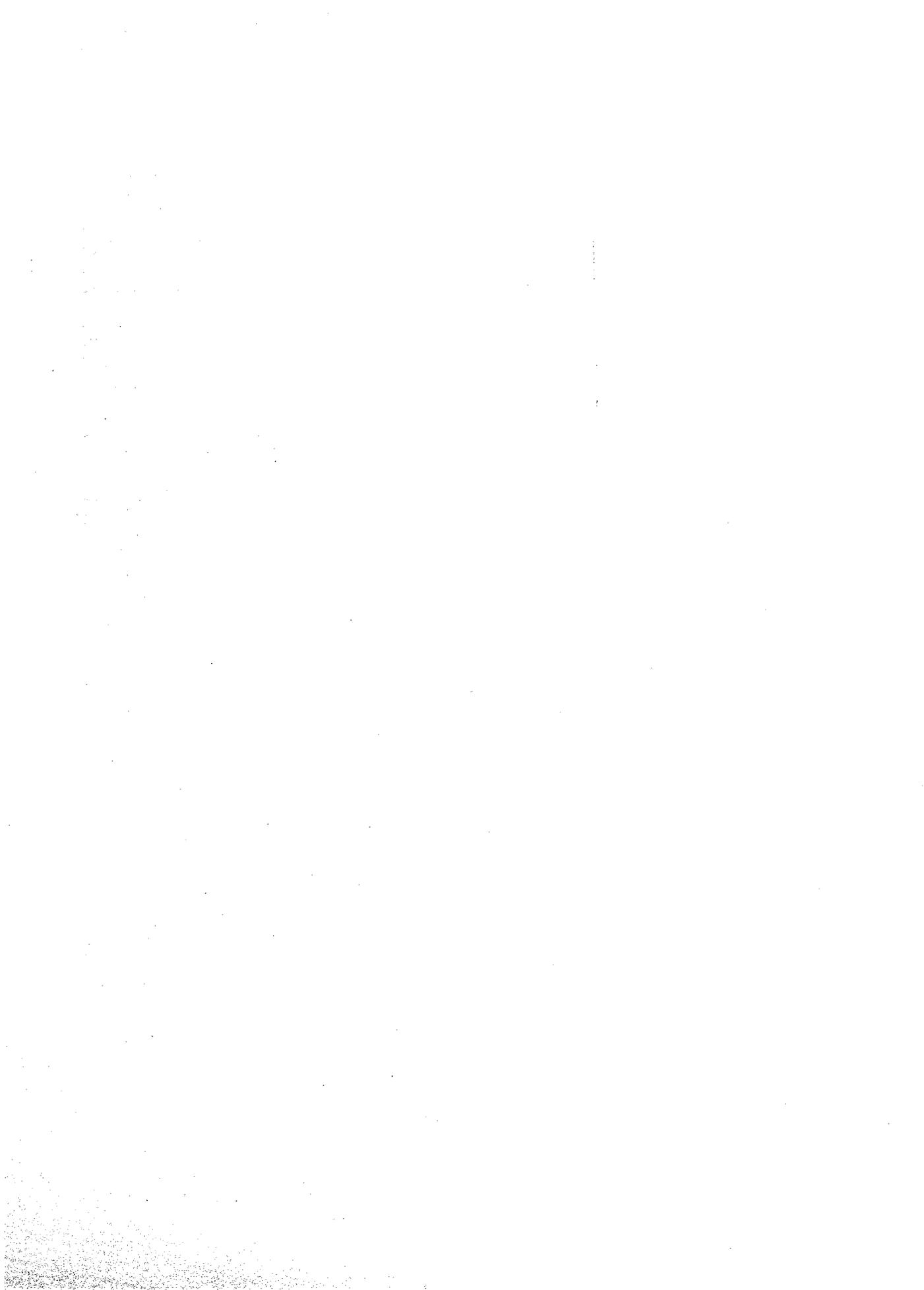
DPI. 399. DISTRIBUCION EN PLANTA. DEFINICION DE EDIFICIOS

Código del primer edificio / Nombre del edificio	E1 /
Número de zonas que definen el edificio	
Código de las zonas que definen el edificio	
Nombre de las zonas	

Código del segundo edificio / Nombre del edificio	E2 /
Número de zonas que definen el edificio	
Código de las zonas que definen el edificio	
Nombre de las zonas	

Código del tercer edificio / Nombre del edificio	E3 /
Número de zonas que definen el edificio	
Código de las zonas que definen el edificio	
Nombre de las zonas	

Código del cuarto edificio / Nombre del edificio	E4 /
Número de zonas que definen el edificio	
Código de las zonas que definen el edificio	
Nombre de las zonas	



Capítulo X. Ejemplo de aplicación de la metodología

Estructura del capítulo

10.0. Introducción al capítulo

10.1. Documentación originada en la aplicación del método al proyecto ejemplo

10.2. Resultados obtenidos

10.3. Comentarios y valoración

10.0. Introducción al capítulo

Una vez expuestos y desarrollados tanto la metodología como la aplicación informática asociada, junto con los listados de procedimientos y de documentos incluidos en los anejos respectivos, se está en condiciones de plantear un capítulo dónde se pueda demostrar y valorar la aplicabilidad del método.

El ejemplo propuesto será un poco peculiar. Se trata de un edificio industrial dañado gravemente por un incendio ocurrido en la primavera de 1996. El Departamento de Ingeniería de la Construcción de la Universidad Politécnica ha sido el encargado de realizar el proyecto de reconstrucción (o mejor de construcción del nuevo edificio puesto que del antiguo sólo se aprovecharon las fachadas del edificio de oficinas que no resultó afectado por el incendio).

En dicho proyecto se pudo probar la efectividad del método propuesto, tanto en lo que respecta al tipo y nivel de información suministrada por el cliente como por lo que respecta a simplificación de los trabajos habituales en las primeras etapas de realización de un proyecto.

Se trataba además de un edificio catalogado puesto que fue construido a mediados del siglo XIX, en plena época industrializadora en la cuál las ciudades catalanas se llenaron de lo que se conoció como vapores, este es, industrias que aprovechaban la fuerza motriz producida por una turbina que a su vez era accionada por una caldera de combustión de carbón. Muchos de estos edificios ya han desaparecido de nuestras ciudades, pero los que aún se mantienen en buen estado están siendo aprovechados para realizar las más variadas actuaciones urbanísticas en su interior y alrededor. En este caso el edificio estaba calificado como industrial, pero protegido.

Los datos reales se ha intentado ocultarlos al máximo puesto que se trata de una empresa privada, que se mostró algo reacia a hacer pública cierta información. Debido a esto, las páginas definitorias de la empresa y de sus procesos no se han incluido en este capítulo, aunque realmente sí fueron usadas en el desarrollo del trabajo.

10.1. Documentación originada en la aplicación del método al proyecto ejemplo

En las páginas siguientes se mostrarán las hojas resumen obtenidas y que serán la base del informe del diseño del proyecto.

La forma de presentación es exactamente la misma que resulta de la impresión desde el programa desarrollado, con lo cual no siguen el formato normal de toda esta Tesis Doctoral, pero el motivo ha sido el querer mostrar los documentos en su formato original sin arreglos posteriores desde el procesador de textos, para así poder hacer los comentarios y valoraciones de forma más real y ajustada.

IGE.131. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre

EJEMPLO

Razón Social

Estatuto jurídico

Sociedad Anónima

Capital social

Cifra de negocios

C.I.F

C.N.A.E de la actividad principal

Domicilio

Teléfono / Télex / Telefax / E-mail

Fecha de su fundación

1924

Personal de la sociedad: Directivos / Técnicos / Operarios

14 / 6 / 120

Sector de la empresa

HILATURA DE LANA

Describir brevemente el conjunto de actividades de la empresa

La empresa se dedica básicamente a realizar hilaturas de lana de todos los tipos y calibres, junto con su posterior teñido y acabado. También se dedica a comercializar hilados de lana, adquiridos acabados o semiterminados, procedentes de subcontratación.

Describir brevemente los futuros usuarios de la edificación

Dentro de dicho edificio trabajarán los operarios de producción, de las áreas administrativas y de gestión de la empresa, así como todas aquellas áreas anejas al proceso principal (laboratorios, talleres,)

Vida útil prevista para la edificación (años)

50

Observaciones

La construcción a realizar es para sustituir un edificio antiguo, destruido por un incendio, del cuál se ha conservado la parte de oficinas, el exterior de la cuál se pretende aprovechar.

IGE. 132. RESPONSABLE DE LOS CONTACTOS ENTRE EMPRESA Y PROYECTISTA**Apellidos**

López López

Nombre

José

Cargo en la empresa

Director de producción

Teléfono / Télex / Telefax / E-mail**Horario disponible**

A diario de 8:00 a 14:00 horas.

IGE. 133. EMPLAZAMIENTO, UBICACIÓN Y PRESUPUESTO**Emplazamiento de la parcela**

Ctra. Barcelona a Terrassa, s/n

Ubicación del edificio en la parcela

El edificio de oficinas conservado está orientado en su fachada principal al oeste. El edificio de producción se orienta longitudinalmente de este a oeste.

Preferencias en la orientación del edificio

Fijado por la orientación del edificio de oficinas a conservar y por el emplazamiento existente del edificio antiguo.

Presupuesto total máximo previsto del edificio

600 millones de pesetas

Observaciones

DSL 211. DESCRIPCIÓN DEL SOLAR

Emplazamiento de la parcela

Crtra. Barcelona a Terrassa, s/n. Sabadell

Superficie máxima edificable (m2)

12.700 m2

Altura máxima de los edificios (m)

16 m

Volumen máximo edificable (m3)

Separación respecto viales y vecinos (m)

a viales 10 metros, a vecinos 5 metros

Otros condicionantes urbanísticos no definidos anteriormente

Edificio catalogado, vapor textil del 1856. Parcela para uso industrial.

Descripción de la parcela

La parcela a edificar tiene un desnivel de 7,5 metros entre su extremo este y su extremo oeste, descendiendo hacia este último. Ideal para construir en dos o tres plantas. Calles poco transitadas en todos los alrededores.

Localización de los servicios

Acometida de agua pública por edificio existente. Colector de residuales en el extremo opuesto al edificio existente. E.T. en la esquina sud-oeste de la parcela.

Breve descripción de los edificios colindantes

Edificios industriales antiguos. Ninguno de ellos anejo directamente a nuestra parcela.

Orientación del edificio. Puntos cardinales

El edificio existente tiene la fachada principal al oeste. El edificio de producción está orientado de este a oeste.

Observaciones

Código de la ZONA 1 / Nombre de la zona	Zona 1 / Zonas administrativas y oficinas
Número de locales que definen la zona	5
Código locales que definen la zona	Z11, Z12, Z13, Z14, Z15
Nombre de los locales	Comercial, producción, contabilidad, jefe contabilidad, diseño
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	11, 9, 8, 1, 2
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	Nada especial. Mesa de trabajo y armario por persona.
Códigos del equipamiento de cada local	1 ordenador tipo PC en red por persona
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	1 toma (incluida en torreta)
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	Torreta con 3 enchufes (1 para ordenador) más enchufes repartidos a razón de 1 cada 15 m2
Tomas para comunicaciones en cada local	Voz y datos incluida en torreta
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m2) / Altura mínima de cada local (m)	180, 180, 120, 25, 9 (en todos 3 m de altura)
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	Si en todos
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	
Breve explicación del aspecto final de cada local	Z11, Z12, Z13 y Z15 mamparas diáfanas, muebles funcionales Z14 despacho semi-noble
Necesidad de megafonía en cada local	

Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	Z12 y Z13 contiguos, Z13 y Z14 contiguos, Z13 con acceso a archivo, Z11 y Z12 proximos a gerencia comercial y producción, Z15 proximo a laboratorio
Observaciones	
Requerimiento	Especificación
Opción 1. En el local son necesarias las condiciones de confort definidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias.	Condiciones de confort definidas en las Instrucciones técnicas Complementarias editado por el departamento de industria y energia de la Generalitat de Catalunya.
Zona 1: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:	
Opcion 4. Solo se puede permitir que en el local haya ruidos externos e internos intermitentes que provoquen distracciones a los trabajadores. No se puede permitir el sonido reflejado en paredes.	Hay pequeñas emisiones. La distribución en planta y las instalaciones se han trazado de manera que la zona queda aislada de las fuentes principales de ruido. Buena aislamiento mediante materiales absorbentes, sin absorber los picos más elevados.
Opcion 4. Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en el interior de la zona, se puede tolerar la existencia de vibraciones intermitentes sin ocasionar importantes distracciones a los trabajadores.	En la zona se emiten vibraciones inapreciables. En la distribución en planta se ha apartado la zona de las distintas fuentes externas de vibración. Utilización en la estructura y en la base de los orígenes de las vibraciones materiales absorbentes.
Opcion 4. Trabajos con requerimientos visuales normales	500, 750, 1000 lUx
Opción 2. Zonas donde es necesaria una buena reproducción de colores.	Ra entre 70 o igual y 85
Opción 4. Debido a las actividades que se realizan en la zona, se puede tolerar ciertos defectos lumínicos (deslumbramiento, defectos visuales o sombras), pero los ocupantes deben de poder evitarlos.	Iluminación: Predominantemente indirecta. Limpieza: Media. Se debe controlar la entrada de luz natural.
Opcion 3. Los trabajos no necesitan requisitos visuales, el objetivo principal es obtener una difusión uniforme de la luz sobre la area iluminada. Las lámparas deben estar repartidas de una manera regular, sin tener en cuenta muebles ni máquinas.	Iluminación general
RESUMEN. Definición zona 1	
Revisión: Fecha:	Firma:

Código de la ZONA 2 / Nombre de la zona	Z2 / Zonas de visitas
Número de locales que definen la zona	4
Código locales que definen la zona	Z21 a Z24
Nombre de los locales	Visitas 1 a visitas 4
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	Zonas 2.1 y 2.2 visitas personales, Zona 2.3 para grupos grandes y Zona 2.4 para reuniones en grupos
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	
Códigos del equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	
Tomas para comunicaciones en cada local	
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m ²) / Altura mínima de cada local (m)	Zonas Z21 y Z22 aprox 12 m ² , Z23 de 60 m ² y Z33 de 20 m ² y altura de 3m
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	Indiferente
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	
Breve explicación del aspecto final de cada local	Z23 sala más noble. Acabados de ladrillo visto en consonancia con el aspecto inicial de la fábrica
Necesidad de megafonía en cada local	

Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	Todos cerca de la entrada
Observaciones	
Requerimiento	Especificación
Opción 1. En el local son necesarias las condiciones de confort definidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias.	Condiciones de confort definidas en las Instrucciones técnicas Complementarias editado por el departamento de industria y energía de la Generalitat de Catalunya.
Zona 2: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:	
Opción 4. Solo se puede permitir que en el local haya ruidos externos e internos intermitentes que provoquen distracciones a los trabajadores. No se puede permitir el sonido reflejado en paredes.	Hay pequeñas emisiones. La distribución en planta y las instalaciones se han trazado de manera que la zona queda aislada de las fuentes principales de ruido. Buena aislamiento mediante materiales absorbentes, sin absorber los picos más elevados.
Opción 4. Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en el interior de la zona, se puede tolerar la existencia de vibraciones intermitentes sin ocasionar importantes distracciones a los trabajadores.	En la zona se emiten vibraciones inapreciables. En la distribución en planta se ha apartado la zona de las distintas fuentes externas de vibración. Utilización en la estructura y en la base de los orígenes de las vibraciones materiales absorbentes.
Opción 4. Trabajos con requerimientos visuales normales	500, 750, 1000 IUx
Opción 2. Zonas donde es necesaria una buena reproducción de colores.	Ra entre 70 o igual y 85
Opción 4. Debido a las actividades que se realizan en la zona, se puede tolerar ciertos defectos lumínicos (deslumbramiento; defectos visuales o sombras), pero los ocupantes deben de poder evitarlos.	Iluminación: Predominantemente indirecta. Limpieza: Media. Se debe controlar la entrada de luz natural.
Opción 3. Los trabajos no necesitan requisitos visuales, el objetivo principal es obtener una difusión uniforme de la luz sobre la area iluminada. Las lámparas deben estar repartidas de una manera regular, sin tener en cuenta muebles ni máquinas.	Iluminación general
RESUMEN. Definición zona 2	
Revisión: Fecha:	Firma:

Código de la ZONA 3 / Nombre de la zona	Z3 / Laboratorio
Número de locales que definen la zona	1
Código locales que definen la zona	Z31
Nombre de los locales	Laboratorio
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	Control de calidad y pruebas en tintes
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	2
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	Mostradores y mesas de trabajo
Códigos del equipamiento de cada local	Tacómetro, enconadora, báscula, torsiómetro
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	Si encima mostradores
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	
Tomas para comunicaciones en cada local	
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	Si en los lavaderos
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	Si en los mostradores
Área mínima de cada local (m2) / Altura mínima de cada local (m)	60 m2 y 3 m de altura
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	Fregadero para líquidos
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	Si
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	
Breve explicación del aspecto final de cada local	Acabados resistentes a agentes químicos
Necesidad de megafonia en cada local	

Código de la ZONA 4 / Nombre de la zona	Z4 / Archivos
Número de locales que definen la zona	3
Código locales que definen la zona	Z41, Z42, Z43
Nombre de los locales	Archivo, ordenador central, caja fuerte documentos
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	Estanterías en archivo en Z41
Códigos del equipamiento de cada local	Ordenador central en Z42
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	1 cada 20 m2
Tomas para comunicaciones en cada local	En Z12 hay el ordenador central
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m2) / Altura mínima de cada local (m)	80 m2 archivos, 10 m2 cada uno de los restantes
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	No se desean
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	
Breve explicación del aspecto final de cada local	
Necesidad de megafonía en cada local	

Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	Z41: archivo directo con contabilidad, Z43 muy oculto
Observaciones	Especiales medidas contra el incendio y el hurto. En z42 climatización especial para el ordenador
Requerimiento	Especificación
Opción 1. En el local son necesarias las condiciones de confort definidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias.	Condiciones de confort definidas en las Instrucciones técnicas Complementarias editado por el departamento de industria y energía de la Generalitat de Catalunya.
Zona 4: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:	
Opción 4. Solo se puede permitir que en el local haya ruidos externos e internos intermitentes que provoquen distracciones a los trabajadores. No se puede permitir el sonido reflejado en paredes.	Hay pequeñas emisiones. La distribución en planta y las instalaciones se han trazado de manera que la zona queda aislada de las fuentes principales de ruido. Buena aislamiento mediante materiales absorbentes, sin absorber los picos más elevados.
Opción 4. Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en el interior de la zona; se puede tolerar la existencia de vibraciones intermitentes sin ocasionar importantes distracciones a los trabajadores.	En la zona se emiten vibraciones inapreciables. En la distribución en planta se ha apartado la zona de las distintas fuentes externas de vibración. Utilización en la estructura y en la base de los orígenes de las vibraciones materiales absorbentes.
Opción 4. Trabajos con requerimientos visuales normales	500, 750, 1000 IUx
Opción 3. Zonas donde la fidelidad en la reproducción de los colores es de primordial importancia.	Ra mayor o igual que 85
Opción 4. Debido a las actividades que se realizan en la zona, se puede tolerar ciertos defectos lumínicos (deslumbramiento, defectos visuales o sombras), pero los ocupantes deben de poder evitarlos.	Iluminación: Predominantemente indirecta. Limpieza: Media. Se debe controlar la entrada de luz natural.
Opción 2. Las operaciones requieren predominantemente unos niveles de luz, y se procura una iluminación general y a más, lámparas adicionales localizadas, en donde debido al trabajo a realizar se requiere una fuerte iluminación agregada a la general.	Iluminación combinada
RESUMEN. Definición zona 4	
Revisión: Fecha:	Firma:

Código de la ZONA 5 / Nombre de la zona	Z5 / Dirección
Número de locales que definen la zona	2
Código locales que definen la zona	Z51, Z52
Nombre de los locales	Gerencia comercial, gerencia producción
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	En cada despacho trabajan el directivo con la secretaria particular compartiendo espacio
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	2 en cada local
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	
Códigos del equipamiento de cada local	2 PC en cada local
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	En torreta
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	1 cada 15 m2
Tomas para comunicaciones en cada local	En torreta
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m2) / Altura mínima de cada local (m)	40 m2 cada despacho, altura de 3 metros
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	Si
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	
Breve explicación del aspecto final de cada local	Aspecto noble, pared de cristal entre los despachos y las zonas de los administrativos subordinados
Necesidad de megafonía en cada local	

Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	Z51 directo a adm. comercial Z52 directo a adm producción
Observaciones	
Requerimiento	Especificación
Opción 1. En el local son necesarias las condiciones de confort definidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias.	Condiciones de confort definidas en las Instrucciones técnicas Complementarias editado por el departamento de industria y energía de la Generalitat de Catalunya.
Zona 5: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:	
Opción 4. Solo se puede permitir que en el local haya ruidos externos e internos intermitentes que provoquen distracciones a los trabajadores. No se puede permitir el sonido reflejado en paredes.	Hay pequeñas emisiones. La distribución en planta y las instalaciones se han trazado de manera que la zona queda aislada de las fuentes principales de ruido. Buena aislamiento mediante materiales absorbentes, sin absorber los picos más elevados.
Opción 4. Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en el interior de la zona, se puede tolerar la existencia de vibraciones intermitentes sin ocasionar importantes distracciones a los trabajadores.	En la zona se emiten vibraciones inapreciables. En la distribución en planta se ha apartado la zona de las distintas fuentes externas de vibración. Utilización en la estructura y en la base de los orígenes de las vibraciones materiales absorbentes.
Opción 4. Trabajos con requerimientos visuales normales	500, 750, 1000 IUx
Opción 2. Zonas donde es necesaria una buena reproducción de colores.	Ra entre 70 o igual y 85
Opción 4. Debido a las actividades que se realizan en la zona, se puede tolerar ciertos defectos lumínicos (deslumbramiento, defectos visuales o sombras), pero los ocupantes deben de poder evitarlos.	Iluminación: Predominantemente indirecta. Limpieza: Media. Se debe controlar la entrada de luz natural.
Opción 3. Los trabajos no necesitan requisitos visuales, el objetivo principal es obtener una difusión uniforme de la luz sobre la area iluminada. Las lámparas deben estar repartidas de una manera regular, sin tener en cuenta muebles ni máquinas.	Iluminación general
RESUMEN. Definición zona 5	
Revisión: Fecha:	Firma:

Código de la ZONA 6 / Nombre de la zona	Z6 / Torre
Número de locales que definen la zona	3
Código locales que definen la zona	Z61, Z62, Z63
Nombre de los locales	zona de recorridos, salas nobles (de juntas), depósito de agua
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	Z61 consiste en los huecos de montacargas, Z63 es el depósito de agua contra incendios
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	
Códigos del equipamiento de cada local	Ascensores, montacargas
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	
Tomas para comunicaciones en cada local	
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m ²) / Altura mínima de cada local (m)	Z71: la necesaria, Z72: 250 m ³ , Z73: depende del volumen
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	En Z72 imprescindible
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	
Breve explicación del aspecto final de cada local	Z72 acabados nobles
Necesidad de megafonía en cada local	Sí en sala de juntas



Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	Z71 conecta tintorería, hilatura, almacén y oficinas
Observaciones	Se aprovecha el espacio Z71 para paso de instalaciones
Requerimiento	Especificación
Opción 1. En el local son necesarias las condiciones de confort definidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias.	Condiciones de confort definidas en las Instrucciones técnicas Complementarias editado por el departamento de industria y energía de la Generalitat de Catalunya.
Zona 6: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:	
Opción 5. Debido a la naturaleza de las actividades del local, no pueden haber ruidos que provoquen distracción a los trabajadores. El local debe estar exento de ruidos, externos e internos, y de sonido reflejado en las paredes.	En la zona no hay emisiones de ruido. La distribución en planta y las instalaciones se han trazado de manera que la zona queda apartada de las fuentes principales de ruido. Se debe aislar totalmente la zona mediante materiales absorbentes.
Opción 5. Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en el interior de la zona, no se pueden tolerar movimientos de tierras (ocasionados por personas, equipamiento, maquinaria o tráfico)	En la zona no hay emisiones de vibraciones. En la distribución en planta se ha apartado la zona de las distintas fuentes de vibración. Utilización en la estructura de materiales absorbentes de vibraciones.
Opción 4. Trabajos con requerimientos visuales normales	500, 750, 1000 IUX
Opción 2. Zonas donde es necesaria una buena reproducción de colores.	Ra entre 70 o igual y 85
Opción 4. Debido a las actividades que se realizan en la zona, se puede tolerar ciertos defectos lumínicos (deslumbramiento, defectos visuales o sombras), pero los ocupantes deben de poder evitarlos.	Iluminación: Predominantemente indirecta. Limpieza: Media. Se debe controlar la entrada de luz natural.
Opción 2. Las operaciones requieren predominantemente unos niveles de luz, y se procura una iluminación general y a más, lámparas adicionales localizadas, en donde debido al trabajo a realizar se requiere una fuerte iluminación agregada a la general.	Iluminación combinada
RESUMEN. Definición zona 6	
Revisión: Fecha:	Firma:

Código de la ZONA 7 / Nombre de la zona	Z7 / Almacén
Número de locales que definen la zona	1
Código locales que definen la zona	Z71
Nombre de los locales	Almacén de productos acabados
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	2
Códigos de la maquinaria de cada local	
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	
Códigos del mobiliario fijo de cada local	
Códigos del equipamiento de cada local	Carretillas elevadoras, bascula de pesaje
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	2 tomas para cargadores
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	1 cada 50 m2
Tomas para comunicaciones en cada local	
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m2) / Altura mínima de cada local (m)	1500 m2 y altura 6m
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	Si por condicionantes urbanísticos
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	1 para paso de carretillas
Breve explicación del aspecto final de cada local	Estructura vista, pilares embebidos en la pared, instalaciones vistas
Necesidad de megafonía en cada local	

Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	Z61 debe estar directamente conectada con hilatura y tintorería
Observaciones	Acabado del suelo resistente a la circulación de carretillas
Requerimiento	Especificación
Opción 2. En el local no son necesarias las condiciones de confort definidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias.	Condiciones de confort definidas en las Instrucciones técnicas Complementarias editado por el departamento de industria y energía de la Generalitat de Catalunya.
Zona 7: Humedad = ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Observaciones:	
Opción 2. Las actividades que se realizan en el local no necesitan una especial concentración de los trabajadores. En el local se puede permitir la existencia de ruidos, extremos e internos, durante varias horas del día laboral.	En la zona hay emisiones elevadas de ruido. La distribución en planta y las instalaciones no se han trazado de manera que la zona quede aislada de las fuentes principales de ruido. El aislamiento es el mínimo exigido por NBE-CA-88.
Opción 2. Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en el interior de la zona, se pueden permitir movimientos de tierras detectables y molestos para los trabajadores.	En la zona se emiten vibraciones intensas. No se prevee la utilización en la estructura de materiales absorbentes ni se prevee la utilización de materiales absorbentes en la base de los orígenes de las vibraciones.
Opción 3. Trabajos con requerimientos visuales limitados	200, 300, 500 Lux
Opción 1. Zonas donde la fidelidad en la reproducción de los colores tiene una importancia secundaria.	Ra entre 50 o igual y 70
Opción 2. Debido a las actividades que se realizan en la zona, se pueden tolerar defectos lumínicos (deslumbramiento, defectos visuales o sombras), pero sin que estos afecten la productividad de los trabajadores.	Iluminación: Predominantemente directa. Limpieza: Media. Se debe controlar la entrada de luz solar.
Opción 2. Las operaciones requieren predominantemente unos niveles de luz, y se procura una iluminación general y a más, lámparas adicionales localizadas, en donde debido al trabajo a realizar se requiere una fuerte iluminación agregada a la general.	Iluminación combinada
RESUMEN. Definición zona 7	
Revisión:	Fecha:
	Firma:

Código de la ZONA 8 / Nombre de la zona	Z8 / Zona producción hilatura
Número de locales que definen la zona	1
Código locales que definen la zona	Z81
Nombre de los locales	Hilatura
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	Hilado de la lana
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	40
Códigos de la maquinaria de cada local	Maq 1, Maq 2, Maq 3
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	1 cuadro por máquina
Códigos del mobiliario fijo de cada local	
Códigos del equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	1 cada 25 m2
Tomas para comunicaciones en cada local	
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	1 toma cada 100 m2
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m2) / Altura mínima de cada local (m)	4000 m2 y 6 m de altura
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	Si para ventilar
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	
Breve explicación del aspecto final de cada local	Espacios diafanos, instalaciones vistas
Necesidad de megafonía en cada local	

Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	
Observaciones	Número mínimo de pilares
Requerimiento	Especificación
Opción 2. En el local no son necesarias las condiciones de confort definidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias.	Condiciones de confort definidas en las Instrucciones técnicas Complementarias editado por el departamento de industria y energía de la Generalitat de Catalunya.
Zona 8: Humedad = 50 % ; T mín = 15 °C; T máx = ; Purificación del aire = Filtrado Observaciones:	
Opción 2. Las actividades que se realizan en el local no necesitan una especial concentración de los trabajadores. En el local se puede permitir la existencia de ruidos, extremos e internos, durante varias horas del día laboral.	En la zona hay emisiones elevadas de ruido. La distribución en planta y las instalaciones no se han trazado de manera que la zona quede aislada de las fuentes principales de ruido. El aislamiento es el mínimo exigido por NBE-CA-88.
Opción 2. Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en el interior de la zona, se pueden permitir movimientos de tierras detectables y molestos para los trabajadores.	En la zona se emiten vibraciones intensas. No se prevee la utilización en la estructura de materiales absorbentes ni se prevee la utilización de materiales absorbentes en la base de los orígenes de las vibraciones.
Opcion 3. Trabajos con requerimientos visuales limitados	200, 300, 500 Lux
Opción 2. Zonas donde es necesaria una buena reproducción de colores.	Ra entre 70 o igual y 85
Opción 2. Debido a las actividades que se realizan en la zona, se pueden tolerar defectos lumínicos (deslumbramiento, defectos visuales o sombras), pero sin que estos afecten la productividad de los trabajadores.	Iluminación: Predominantemente directa. Limpieza: Media. Se debe controlar la entrada de luz solar.
Opción 2. Las operaciones requieren predominantemente unos niveles de luz, y se procura una iluminación general y a más, lámparas adicionales localizadas, en donde debido al trabajo a realizar se requiere una fuerte iluminación agregada a la general.	Iluminación combinada
RESUMEN. Definición zona 8	
Revisión:	Fecha:
	Firma:

Código de la ZONA 9 / Nombre de la zona	Z9 / Zona producción tintorería
Número de locales que definen la zona	1
Código locales que definen la zona	Z91
Nombre de los locales	Tintorería
Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona	Tintado de los conos de hilo
Cantidad de personal previsto en el interior de los locales (Directivos / Técnicos / Operarios)	45
Códigos de la maquinaria de cada local	Maq 4, Maq 5, Maq 6
Puntos de tomas de corriente para la maquinaria de cada local	1 cuadro por máquina
Códigos del mobiliario fijo de cada local	
Códigos del equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local	
Puntos de toma de corriente adicionales en cada local	1 cada 25 m2
Tomas para comunicaciones en cada local	
Tomas de agua adicionales en cada local, especificando el tipo (no incluir las tomas para la maquinaria)	1 toma cada 100 m2
Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas para maquinaria)	
Área mínima de cada local (m2) / Altura mínima de cada local (m)	4000 m2 y 6 m de altura
Se requiere la existencia en cada local de: 1. Sanitarios 2. Cocina office 3. Otros (especificar)	
Se requiere la existencia de ventanas en los locales?	Si para ventilar y extraer humos
Si es necesario, especificar anchura y altura mínima de las puertas de cada local	
Breve explicación del aspecto final de cada local	Espacios diafanos, suelo con tratamiento antiacido, instalaciones vistas
Necesidad de megafonía en cada local	

Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales	
Observaciones	Número mínimo de pilares
Requerimiento	Especificación
Opción 1. En el local son necesarias las condiciones de confort definidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias.	Condiciones de confort definidas en las Instrucciones técnicas Complementarias editado por el departamento de industria y energía de la Generalitat de Catalunya.
Zona 9: Humedad = 50% ; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire = Filtrado Observaciones:	
Opción 2. Las actividades que se realizan en el local no necesitan una especial concentración de los trabajadores. En el local se puede permitir la existencia de ruidos, externos e internos, durante varias horas del día laboral.	En la zona hay emisiones elevadas de ruido. La distribución en planta y las instalaciones no se han trazado de manera que la zona quede aislada de las fuentes principales de ruido. El aislamiento es el mínimo exigido por NBE-CA-88.
Opción 2. Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en el interior de la zona, se pueden permitir movimientos de tierras detectables y molestos para los trabajadores.	En la zona se emiten vibraciones intensas. No se prevee la utilización en la estructura de materiales absorbentes ni se prevee la utilización de materiales absorbentes en la base de los orígenes de las vibraciones.
Opción 3. Trabajos con requerimientos visuales limitados	200, 300, 500 Lux
Opción 3. Zonas donde la fidelidad en la reproducción de los colores es de primordial importancia.	Ra mayor o igual que 85
Opción 2. Debido a las actividades que se realizan en la zona, se pueden tolerar defectos lumínicos (deslumbramiento, defectos visuales o sombras), pero sin que estos afecten la productividad de los trabajadores.	Iluminación: Predominantemente directa. Limpieza: Media. Se debe controlar la entrada de luz solar.
Opción 2. Las operaciones requieren predominantemente unos niveles de luz, y se procura una iluminación general y a más, lámparas adicionales localizadas, en donde debido al trabajo a realizar se requiere una fuerte iluminación agregada a la general.	Iluminación combinada
RESUMEN. Definición zona 9	
Revisión: Fecha:	Firma:

RESUMEN DEL TRATAMIENTO GLOBAL DE LOS EDIFICIOS

Cubiertas	Alisamiento e impermeabilización de las cubiertas	Opción 1. La cubierta debe de albergar zonas sin especial cuidado frente el aislamiento y la impermeabilización.	Opciones de Alisamiento e impermeabilización de las cubiertas	Opción 1. El único tránsito permitido en la cubierta del edificio es para el mantenimiento ocasional de esta.	Opción 3. La cubierta debe de albergar zonas sin especial cuidado frente el aislamiento, pero con especial cuidado frente la Impermeabilización.
Tipos de tránsito de las cubiertas	Opción 1. El único tránsito permitido en la cubierta del edificio es para el mantenimiento ocasional de esta.	Opción 1. El único tránsito permitido en la cubierta del edificio es para el mantenimiento ocasional de esta.	Aprovechamiento de la luz natural en las cubiertas	Opción 2. El aprovechamiento de la luz natural en la cubierta del edificio debe ser aproximadamente del 25%.	Opción 1. El aprovechamiento de la luz natural en la cubierta del edificio debe ser aproximadamente del 0%.
Mantenimiento y limpieza de las cubiertas	Opción 1. El mantenimiento y la limpieza de la cubierta del edificio sólo se realizará en casos puntuales.	Opción 1. El mantenimiento y la limpieza de la cubierta del edificio sólo se realizará en casos puntuales.	Imagen general de la empresa	Opción 1. Factoría tradicional.	Opción 1. Factoría tradicional.
Aspecto requerido de las fachadas	Opción 1. Todas las fachadas del edificio deben tener el mismo aspecto, sin especiales requerimientos estéticos.	Opción 3. Todas las fachadas del edificio deben tener el mismo buen aspecto estético.	Porcentaje de aberturas en las fachadas	Opción 2. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aproximadamente de 25%.	Opción 3. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aproximadamente de 50%.
Utilización prevista de las aberturas	Opción 3. Las utilizations básicas de las aberturas son la iluminación y la ventilación. No se prevee la protección de éstas.	Opción 1. La utilización básica de las aberturas es la iluminación. No se prevee la protección de éstas.	E1 / Naves laterales		



RESUMEN DEL TRATAMIENTO GLOBAL DE LOS EDIFICIOS

<p>Opción 4. La cubierta debe de albergar zonas con especial cuidado frente el aislamiento y la impermeabilización.</p>	<p>Opción 1. La cubierta debe de albergar zonas sin especial cuidado frente el aislamiento y la impermeabilización.</p>
<p>Opción 1. El único tránsito permitido en la cubierta del edificio es para el mantenimiento ocasional de esta.</p>	<p>Opción 1. El único tránsito permitido en la cubierta del edificio es para el mantenimiento ocasional de esta.</p>
<p>Opción 2. El aprovechamiento de la luz natural en la cubierta del edificio debe ser aproximadamente del 25%.</p>	<p>Opción 1. El aprovechamiento de la luz natural en la cubierta del edificio debe ser aproximadamente del 0%.</p>
<p>Opción 1. El mantenimiento y la limpieza de la cubierta del edificio sólo se realizará en casos puntuales.</p>	<p>Opción 1. El mantenimiento y la limpieza de la cubierta del edificio sólo se realizará en casos puntuales.</p>
<p>Opción 1. Factoría tradicional.</p>	<p>Opción 3. Vanguardista e innovador.</p>
<p>Opción 3. Todas las fachadas del edificio deben tener el mismo buen aspecto estético.</p>	<p>Opción 4. La fachada principal del edificio debe tener un muy buen aspecto estético. Las demás sin especiales requerimientos a este efecto.</p>
<p>Opción 3. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aproximadamente de 50%.</p>	<p>Opción 4. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aproximadamente de 75%.</p>
<p>Opción 1. La utilización básica de las aberturas es la iluminación. No se prevee la protección de éstas.</p>	<p>Opción 4. La utilización básica de las aberturas es la iluminación. Las aberturas necesitan protección.</p>
<p>E3 / Oficinas</p>	<p>E4 /</p>

Fecha:

Hoja 2 de 2

Revisión:

Firma:

10.2. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos se pueden dividir en dos grandes partes.

La primera parte cubre aquella información necesaria para la definición general del edificio, esto es, las plantas secciones y alzados que definirán el anteproyecto del edificio.

Así, a partir de la información final suministrada por la propiedad y obtenida de la aplicación del método se han elaborado las plantas y secciones principales que forman parte del anteproyecto, y que serán presentadas a la propiedad para su aprobación.

En las figuras 10.1, 10.2 y 10.3 se pueden observar una de las plantas de producción (ambas son básicamente iguales) y las secciones de los edificios que forman el proyecto.

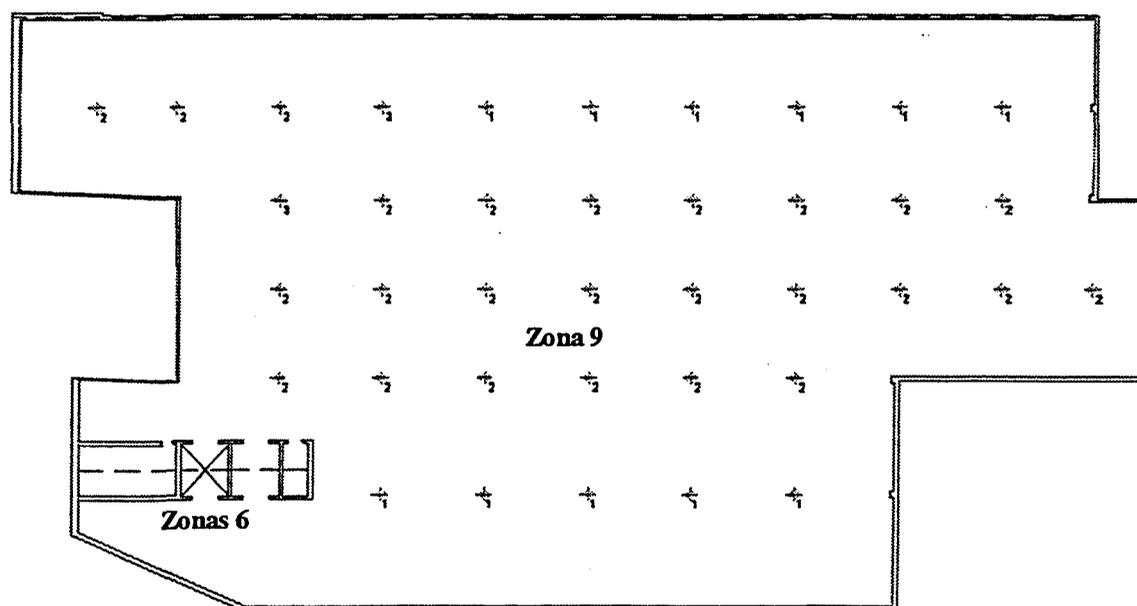


Figura 10.1. Planta general de las zonas de tintorería e hilatura

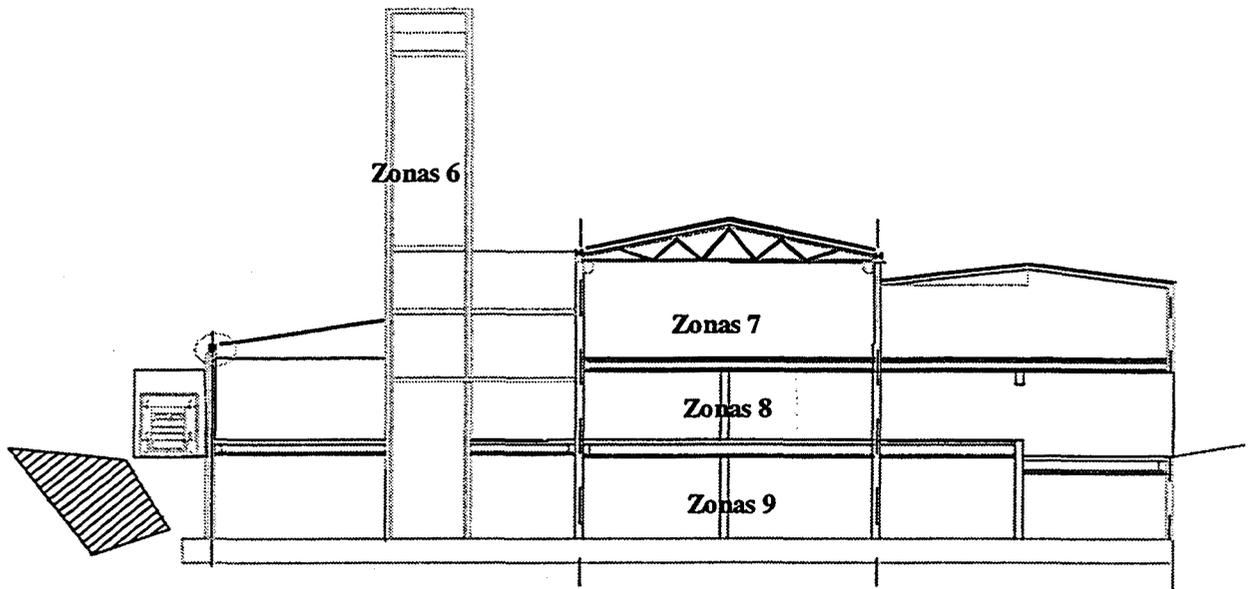


Figura 10.2. Sección general de los tres edificios con las plantas de tintorería, hilatura y almacén

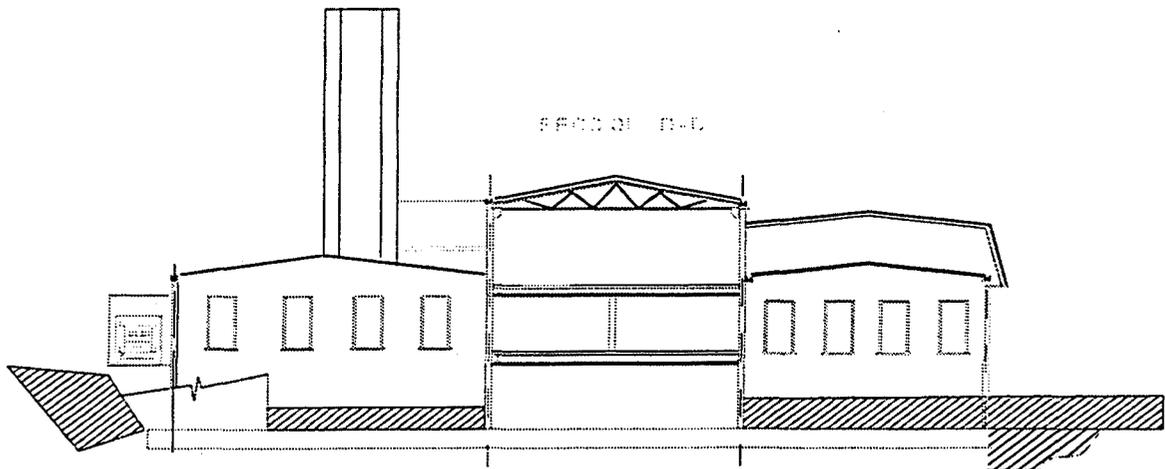


Figura 10.3. Sección general del edificio central y aspecto externo de los laterales con las plantas de tintorería, hilatura y almacén

La segunda parte cubre la información necesaria para la realización de los proyectos básico y ejecutivo, tanto de obra civil como de instalaciones necesarias (especialmente se incluyen los aspectos particulares del edificio en cuestión).

Así, a partir de la información final suministrada por la propiedad en la definición del tratamiento global del edificio y del tratamiento individual de las zonas y obtenida como resultado de la aplicación del método, se ha elaborado ya la parte de detalle del proyecto con referencia a las distintas zonas del edificio.

En la figura 10.4 se puede observar una de las plantas de oficinas, a modo de ejemplo, que incluye la distribución de mobiliario y equipamientos pudiéndose apreciar la interrelación edificio-equipamientos.

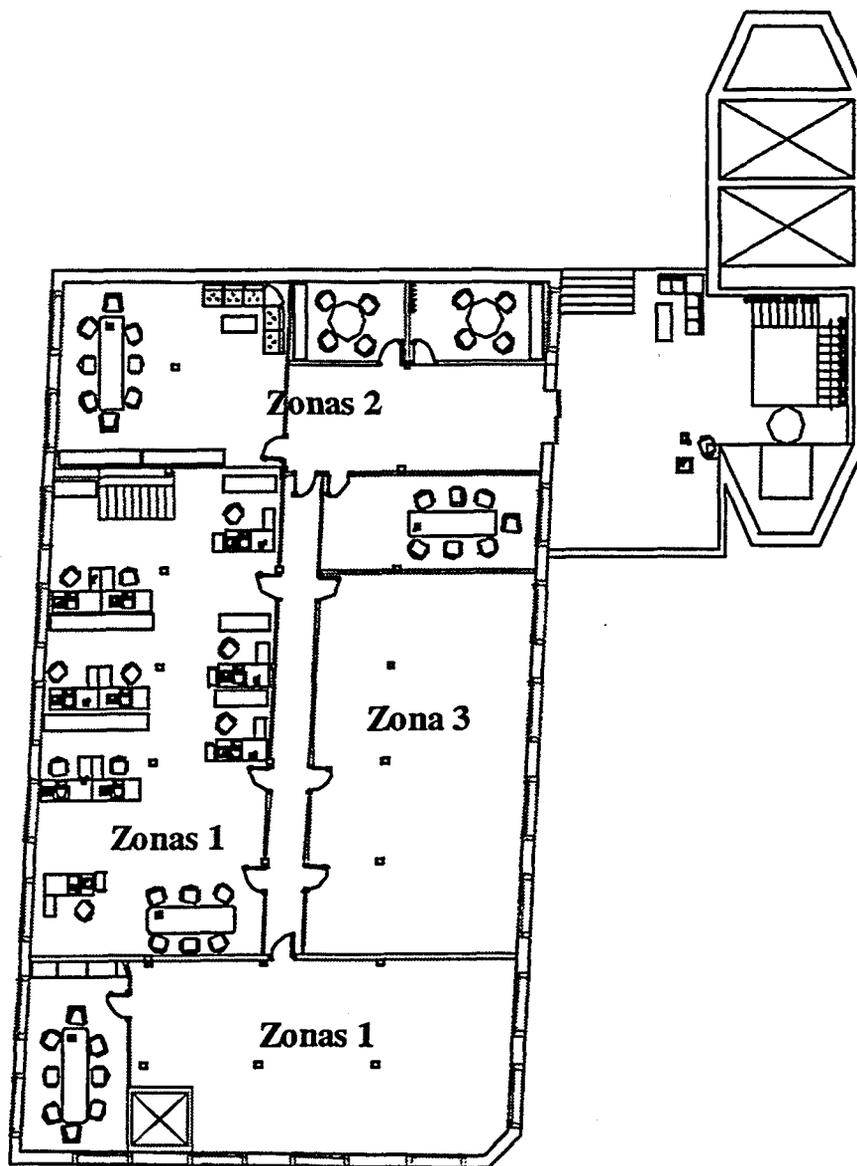


Figura 10.4. Aspecto general de la planta segunda de oficinas con las zonas 2, 3 y 4.

10.3. Valoración y comentarios

Antes de abordar esta última etapa del capítulo es necesario introducir una serie de consideraciones y matizaciones para poder realizar el análisis de forma más objetiva y real.

- El proyecto tomado como ejemplo corresponde a un edificio muy peculiar, con unas fuertes restricciones asociadas. Esto introduce distorsiones en el método planteado. Por una parte facilita la labor debido a que la propiedad ya sabe desde el inicio a qué atenerse puesto que los aspectos más globales del edificio se deben mantener. Por otra parte dificulta enormemente el proceso puesto que la propiedad define unas especificaciones para el edificio futuro y ha sido necesario el compatibilizar dichos requerimientos con las características impuestas a conservar para el nuevo edificio, y esto no acostumbra a ser una labor fácil.
- Los resultados mostrados son los obtenidos después de dos revisiones del estudio, esto es, se presentó un anteproyecto (muy poco elaborado con espacios y volúmenes de las zonas, casi un boceto) que fue modificado ligeramente dando origen posteriormente al anteproyecto que fue sometido a la segunda revisión de la propiedad. Esta segunda revisión fue completamente satisfactoria y el proyecto ya fue aceptado en su estado actual, exceptuando la torre que se puede observar que apareció posteriormente por razones de protección contra incendios, pero que no significó ningún grave problema puesto que ya se había previsto una zona central de intercomunicación de espacios para satisfacer los requerimientos de comunicación interna y de proximidad de los locales expuestos en el informe del diseño obtenido.

Frente a esta situación y en base a experiencias profesionales anteriores la valoración global realizada del método desarrollado, ha sido realmente positiva en líneas generales. A continuación se expondrán los aspectos más positivos del mismo y también las mayores dificultades encontradas en su aplicación.

Respecto de las ventajas:

- En lo que respecta a **calidad de la información** la mejora ha sido abrumadora. Anteriormente en la mayoría de las veces, y sobretodo en clientes que compaginan el día a día de su empresa con la construcción del nuevo edificio -situación muy habitual en las pequeñas y medianas empresas de Cataluña-, el cliente daba ciertos datos pero muchos de debían ir obteniendo poco a poco en un rosario de cortas entrevistas y llamadas telefónicas.
- Además, el proyectista no tiene porqué conocer el proceso de cada actividad industrial, con lo cuál se le pueden pasar muchas cosas importantes por alto. Posteriormente éstas suelen aparecer en la etapa de ejecución del proyecto y además de **cambios** en el mismo, suelen implicar situaciones delicadas para todas las partes, además de producir costes inesperados y fallos en la calidad global del edificio.
- El hecho de tener **toda** la información desde el momento inicial implica que si se tienen que subcontratar consultores para alguna instalación, servicio u equipamiento concreto se puedan formalizar los acuerdos de una forma más temprana en el proceso de proyecto y

además de una forma más cerrada y definitiva, acortando el plazo de ejecución total del proyecto y reduciendo los costes del mismo.

- El hecho de **reducir el tiempo de proyecto** ayuda a que el proyectista no realice las tareas contra reloj o fuera de coste, con la cuál cosa el nivel de calidad global de todo el trabajo realizado por el proyectista mejora por un efecto de automotivación, desapareciendo sensaciones de hastío que pueden aparecer en ciertos proyectos que no acaban de cerrarse del todo.
- El **nivel de confianza** de la propiedad con respecto del proyectista mejora debido a que se da la sensación de estar en todo y tenerlo todo previsto desde el primer momento del proyecto, y ciertamente es así, pero de una forma natural, sin esfuerzos adicionales por parte del proyectista.

Pero en toda valoración existen aspectos dificultosos o que no son todo lo positivos que se podría esperar. Frente a estos aspectos, o bien se replantea el proceso global o se intentan encontrar soluciones puntuales. En este momento el nivel de dificultades encontrado no se creen en ningún caso suficientes para hacer replantear el método propuesto. Incluso se puede razonar los motivos por los cuales ha habido desajustes en el uso del modelo e intentar plantear soluciones para futuras aplicaciones. Así los problemas detectados fueron:

- El cliente es poco receptivo a gastar mucho tiempo suministrando información, en general no tiene asumido que es él quién mejor puede definir el edificio que necesita. La solución pasa por que el proyectista haga pedagogía y explique de forma entendedora porqué la implicación del cliente es deseable.
- El cliente suele tener muy pocos conocimientos sobre construcción, menos de los que incluso él mismo cree, pero en cambio sabe mucho de su propia industria. Cualquier pregunta constructiva “técnica” suele inducir a error. Es mucho más recomendable preguntar por el requerimiento que necesita, y la solución deberá ser ofrecida por el propio proyectista. En ciertos casos ocurre que el cliente pretende hacer de proyectista sin saber hacerlo (esta profesión es una de las pocas que parece que todo el mundo sabe hacer y que no tiene secretos para nadie). Este provoca que a veces el cliente es reacto a contestar preguntas “inocentes” sobre sus necesidades y pretende decir directamente cómo se debe hacer el edificio, a menudo en función de otros edificios vistos, y sin evaluar a fondo sus necesidades reales.
- Otro inconveniente, en absoluto sorprendente, es que a menudo debe ser el proyectista el que guíe el proceso de definición de proyecto desarrollado. A pesar de que el cliente suele ser capaz de poderlo hacer, el hecho de no participar directamente provoca recelos por parte del cliente sobre la aptitud y empeño del proyectista contratado.
- El último inconveniente y quizás el más importante ha sido la imposibilidad de cuantificar de una forma clara el tiempo o coste ahorrado. Evidentemente para medir estos se debería de desarrollar dos veces el proyecto por la misma persona puesto que no hay dos ingenieros que trabajen exactamente igual. Además dicha persona debería evitar que los conocimientos adquiridos sobre el proyecto realizándolo usando el método tradicional influyeran sobre la realización del proyecto usando la metodología propuesta para que la comparación fuera completamente fiable y rigurosa. Es evidente que tales circunstancias reunidas es imposible que se puedan dar, con lo que las conclusiones obtenidas deberán ser

extraídas solamente a partir del uso de la nueva metodología y de la valoración de la misma frente a los conocimientos y actitudes de trabajo propias del proyectista que la usa.

- Habría aún una última posibilidad de cuantificar la mejora obtenida con la aplicación de la metodología que podría ser mediante un indicador de eficacia del tipo *Horas empleadas en definir completamente el proyecto frente al coste del mismo* pero tampoco son nada fáciles de aplicar puesto que no hay una frontera clara en las tareas de proyecto que permitan decir que en un cierto momento se cambia de fase de trabajo. Si el indicador se definiese del tipo *Horas empleadas en el proyecto frente a honorarios percibidos por el mismo* o *Coste del proyecto frente honorarios totales percibidos*, aunque se estaría introduciendo otra distorsión importante debido a que las etapas posteriores influyen mucho más en términos de plazos de tiempo que la etapa inicial del mismo, pero puede aceptarse que en general estos indicadores deberían tender a reducirse, aunque como toda mejora de procedimientos de trabajo esto necesitaría de una aplicación larga en el tiempo para poder llegar a tomar las medidas cuando el método ya funcionase en régimen estable, esto es, después del aprendizaje inicial en su uso por parte del proyectista, y esto escaparía completamente al Alcance temporal de esta Tesis Doctoral. Y ya no se entrará en valoraciones cualitativas de los edificios realizados a partir de los proyectos realizados con esta metodología frente a los resultados obtenidos anteriormente, porque este estudio podría requerir de muchos años de trabajo por parte de los ingenieros proyectistas implicados y también escapa del Alcance temporal de esta tesis.

Cómo se puede observar todos los problemas detectados han sido más del propio “entorno” del proceso de proyecto que del método de trabajo propuesto en la presente Tesis Doctoral.

Por último, si se valoran los aspectos a favor y en contra, la balanza parece decantarse de una forma aplastante hacia los primeros. Esta podría ser la última valoración general del éxito del modelo planteado para mejorar la calidad de la etapa de definición del proyecto constructivo.

Capítulo XI. Conclusiones y desarrollo futuro

Estructura del capítulo

11.0. Introducción al capítulo

11.1. Conclusiones de la Tesis Doctoral

11.2. Desarrollo futuro previsible a partir de esta Tesis Doctoral

11.0. Introducción al capítulo

La elaboración de la presente Tesis Doctoral ha permitido llegar a una serie de conclusiones respecto a la situación de la aplicación de los conceptos de la calidad en la realización de proyectos de construcción y ha permitido descubrir unas líneas de investigación futuras relacionadas con el mismo tema que se pretende seguir desarrollando.

A continuación, en primer lugar, se introducirán las conclusiones obtenidas de la Tesis y en segundo lugar se expondrán dichos desarrollos previstos para el futuro.

11.1. Conclusiones de la Tesis Doctoral

La **CONCLUSION GENERAL** general de la Tesis es que la aplicación de las técnicas y sistemas habituales de gestión de la calidad al desarrollo del proyecto constructivo no es nada sencilla debido a la poca adecuación de los modelos de dichos sistemas al entorno de trabajo habitual en que se desarrollan los trabajos relacionados con los proyectos de construcción en general y las construcciones industriales en particular.

A pesar de esto, el desarrollo de modelos y metodologías concretas tomando como base las peculiaridades del sector puede significar un gran salto adelante en la mejora de la calidad en todo el sector de la construcción.

Además, tradicionalmente se ha tomado como caballo de batalla en la calidad dentro de la construcción los aspectos relacionados con la ejecución de las obras, aspecto muy trabajado y bastante mejorado en los últimos años. Pero, empieza a ser el momento, y así se demuestra de la preocupación existente en muchos países de nuestro entorno, de que se definan y apliquen sistemas de calidad adecuados para las etapas de definición del proyecto constructivo.

Puede afirmarse que si el reto de los últimos veinte años, y para corregir los efectos de la explosión edificadora de los años cincuenta y sesenta, ha sido la mejora de los métodos, sistemas y materiales constructivos, la preocupación actual, y probablemente de los primeros años del siglo XXI, será con toda seguridad la mejora de la calidad global de las construcciones (y sin olvidar los aspectos relacionados con la solidez o las garantías constructivas) introduciendo conceptos como (i) la adecuación al uso para el que han estado creados, (ii) la respuesta y comportamiento (performace) frente a aquellos requisitos definidos por los promotores y (iii) el logro de la satisfacción de las aspiraciones y necesidades de los usuarios de estas construcciones.

- *Respecto a la necesidad de conseguir mejorar los resultados obtenidos del proceso constructivo:*
 1. La mejora de las construcciones en general así como las mejoras de los propios procesos de trabajo para hacer frente a los problemas habituales del sector (accidentabilidad, elevados costes de reproceso, insatisfacción de los actores participantes, grado elevado de litigios entre las partes...) es una necesidad a todas luces imperiosa.
 2. La mejora de la calidad de las construcciones pasa inexcusablemente por la definición correcta de los múltiples objetivos del proyecto desde el inicio del mismo.
 3. Para conseguir esta mejora desde el inicio se hace necesario el formalizar una etapa inicial definitoria del proyecto, de forma que los estudios previos iniciales o también llamados estudios de viabilidad se doten formalmente de un contenido mucho más próximo a las tareas técnicas propias del proyecto.
 4. En cualquier caso se debe considerar esta etapa fundamental para el logro de la calidad a lo largo del proyecto. Las fases de diseño posteriores deben responder a las características e hipótesis básicas definidas en esta fase inicial.
 5. La introducción posterior de algún cambio en el proyecto, probablemente afectará a uno o varios de los objetivos iniciales y además, cuanto más tarde se introduzca el cambio en el proyecto, más costoso será redefinir esos objetivos y más negativamente afectará al desarrollo del proyecto.

Respecto al estudio de los modelos ISO y TQM de sistemas de gestión de la calidad:

1. Las Normas ISO sobre Gestión de la Calidad tienen, en general, un problema importante de interpretación práctica debido a que en un principio fueron elaboradas básicamente para usarlas como un medio contractual de suministro de bienes de equipo, por lo que su aplicación en determinados productos, servicios o actividades es ciertamente conflictiva.
2. Otro aspecto conflictivo es la certificación. Es habitual confundir calidad con certificación. Si se sucede los esfuerzos de la empresa se encaminan más a conseguir la certificación que el propio incremento de calidad.
3. El aspecto más positivo de estos modelos es la estructuración formal de los procedimientos de trabajo a la que obligan para seguir sus directrices ya que de esta forma se detectan muchas irregularidades en ellos y se pueden introducir mejoras importantes en los mismos.
4. La implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad no es el objetivo final de las empresas, es sólo una herramienta para su mejor y más eficiente funcionamiento y para mejorar su competitividad en el sector respectivo.

• *Respecto a la aplicación de los modelos habituales ISO y TQM de sistemas de gestión de la calidad a los proyectos de construcción:*

1. En construcción la calidad de un producto, un edificio u otra construcción debe entenderse como la totalidad de atributos que hacen que éste sea capaz de cumplir con el cometido establecido o de cumplir con las necesidades dadas, de forma satisfactoria, durante un periodo de tiempo aceptable.
2. En construcción, la mayoría de fracasos suceden más por una forma inadecuada de tratar el producto dentro del proceso de diseño y construcción, que por defectos del propio producto por lo que el uso de Sistemas de Gestión de la Calidad en dichos procesos se hace imprescindible.
3. La calidad en la construcción es la calidad de todo el proceso global de la misma, desde el inicio del proyecto a las evaluaciones posocupacionales y finalmente la desconstrucción de los edificios de acuerdo con las teorías de la construcción sostenible.
4. La calidad también es que el edificio, o construcción en general, cumpla con los requisitos de operación y de funcionalidad, y en general se adecue a los requisitos de los clientes. Esto es fundamentalmente importante en edificios industriales donde además de usuarios existe un proceso de trabajo que se desarrolla en su interior.
5. Las peculiaridades propias del proceso constructivo (singularidad, localización cambiante y movilidad, subcontratación, largo ciclo de vida del proceso y

producto, experiencia escasa en los clientes, visiones no coincidentes entre los actores implicados).

6. Dificultad en establecer una realimentación correcta dentro de los procesos debido a las propias peculiaridades expuestas, esto hace que la comunicación directa entre cliente y proyectista se haga aún más importante de lo que se da en otras industrias. Aquí los estudios de mercado no suelen ser aplicables puesto que las actuaciones suelen ser individualizadas.
 7. Contratar empresas con Sistemas de aseguramiento de la calidad no garantiza la calidad del producto, sino sólo la calidad de su gestión y de su proceso de producción.
 8. La unicidad de los trabajos y la participación de muchos actores en el proceso implica que los requerimientos especificados en el contrato serán siempre más relevantes que los propios de los modelos ISO.
 9. Concluyendo, el aseguramiento de la calidad del proyecto es la meta. El objetivo es la satisfacción del cliente mediante un proyecto adecuado para este propósito, completado a tiempo y con el coste óptimo.
- *Respecto a la aplicación de los modelos ISO y TQM a las tareas propias de los proyectistas de construcción:*
1. Para los proyectistas de construcción la calidad se debe definir como la “conformidad a los requerimientos”, a todos los requerimientos, incluyendo presupuesto y plazo de ejecución.
 2. Los requerimientos deben ser mutuamente acordados con el cliente y con todo el equipo de proyecto. Además, siempre que sea posible, los requerimientos deben ser definidos cuantitativamente para que las no conformidades puedan ser medidas y sean visibles para todos los involucrados.
 3. La prevención es más barata que el control y reparación de los daños; cuanto antes se aborde el problema menos costoso es solucionarlo.
 4. La ISO 9000 además de ser un modelo para estructurar el Sistema de Calidad, es un marco que aporta orden y establece los requerimientos a cumplir por el Sistema.
 5. El aspecto individual más importante en la gestión de la calidad en la elaboración de proyectos constructivos es la correcta comunicación entre los participantes en el proceso.
 6. Para el proyectista, uno de los potenciales beneficios más importantes de un Sistema de Gestión de la Calidad, por ejemplo según ISO 9000, es el requerimiento que asegure que el informe del diseño (la definición conceptual inicial del proyecto) está acordado por todas las partes interesadas. Además esto también obliga a la

necesidad de clarificar positivamente los términos contractuales entre proyectista y cliente y entre proyectista y los posibles subconsultores.

7. Esta definición puede ser posteriormente usado como conductor del proceso de revisión del diseño e incluso puede ser usado como documento contra el cuál puede ser evaluado el diseño en la revisión del mismo. La única forma en que la revisión del diseño puede funcionar y conseguir el propósito de ISO 9000 es disponer de una completa y concisa información inicial del proyecto.
8. Los proyectos de construcción son mucho mas específicos que en el resto de profesiones con lo que aumenta la necesidad de que los sistemas de calidad sean adecuados específicamente a cada proyecto aunque de esta forma se aligere la importancia del sistema general de calidad de la empresa.

• *Respecto al uso del concepto de performance en construcción y su potencial influencia en las de los proyectistas:*

1. La conclusión más importante es que el proyectista debe asumir que nadie conoce mejor las deficiencias de un edificio que sus usuarios, y en el momento del diseño de un nuevo edificio quien puede aportar más y mejor información son éstos.
2. El proyectista puede apuntar las soluciones técnicas constructivas a las necesidades planteadas, pero nunca puede autodefinirse estas necesidades.
3. El concepto de performance está empezando a ser usado en muchos países tanta en la elaboración de las normativas y reglamentaciones relacionadas con construcción, como en las propias tareas de proyecto y relación contractual entre las partes. En nuestro país, y debido a las habituales características más “familiares” y “artesanales” de muchas empresas del sector de momento no se está usando, pero sobretodo en construcción de edificios destinados a albergar alguna actividad en su interior es fundamental.
4. En nuestro país, debido a la tradicional fricción entre colectivos profesionales, es necesario señalar que no todos los colectivos profesionales involucrados en el proceso de diseño constructivo piensan de la misma forma. Esto es muy importante y debe ser tenido muy en cuenta en el futuro.
5. El entorno cambiante actual debido a las desregulaciones introducidas y por el aumento del número de profesionales que entran en el mercado de trabajo hace prever una situación más competitiva que la que el sector estaba acostumbrado a tener. Frente a esto es necesario que las empresas proyectistas deban (i) aumentar la propia productividad, (ii) aumentar el valor añadido proporcionado por las tareas de proyecto, (iii) incrementar los servicios ofrecidos a los clientes para buscar elementos diferenciadores de la competencia.

- *Respecto al desarrollo de la metodología planteada para mejorar la calidad en la etapa de definición del proyecto constructivo:*

1. El método está centrado en diseño de edificios industriales, en la interrelación proceso industrial-edificio que lo alberga, aspecto habitualmente olvidado por los métodos existentes en la mayoría de métodos existentes.
2. La calidad de las construcciones depende de la "calidad" de la propiedad y del desempeño de ésta en la realización de su trabajo ya que es esta quién define el proyecto inicialmente.
3. Una tarea del proyectista es proporcionar a la propiedad un marco de trabajo suficiente y entendible para que pueda realizar esta definición con el máximo de garantías, teniendo en cuenta que no tiene por que ser una propiedad con elevados conocimientos en construcción ni en definición de proyectos.
4. No hay transferencia de responsabilidad de la propiedad al proyectista. La propiedad conserva la plena responsabilidad en la definición inicial del proyecto, y la posibilidad de que aparezcan lagunas en esta responsabilidad desaparece ya que se limita la parcela propia del promotor con la del proyectista. Además toda la relación e información está estructurada y documentada formalmente.
5. Se mejoran las relaciones entre el proyectista y la propiedad. La experiencia tiende a demostrar que la calidad del dialogo entre la propiedad y el proyectista es indispensable para favorecer la creación constructiva.
6. Con el establecimiento previo de los informes de diseño, el proyectista trabaja a partir de unas bases (conjunto de condiciones) claras, precisas y coherentes.
7. El proyecto esta conforme con las necesidades definidas. Para diseñar el proyecto, el proyectista dispone de una herramienta -el informe del diseño- que le permite apreciar las necesidades de los usuarios y la importancia relativa de estas necesidades.

- *Respecto a la aplicabilidad y los resultados obtenidos de la metodología planteada para mejorar la calidad en la etapa de definición del proyecto constructivo:*

1. El método planteado mejora enormemente la cantidad y la calidad de la información adquirida para la realización del proyecto.
2. El hecho de suministrar información al cliente para ayudarlo a estructura la forma de pensar sobre las necesidades de su edificio hace que la definición inicial mejore claramente.

-
3. El cliente es advertido de muchas implicaciones en su toma de decisiones, la mayoría de las cuáles no había ni detectado. Esto reduce el número de cambios a introducir con posterioridad e incrementa el nivel global de las construcciones.
 4. El hecho de tener toda la información desde el momento inicial implica se puede acortar el plazo de ejecución total del proyecto y reducir los costes del mismo.
 5. Se eliminan las situaciones de tener que realizar cambios de última hora en el proyecto, con lo que el resultado global es más satisfactorio debido a que la motivación personal del proyectista es más favorable, y desaparecen las sensaciones de hastío que pueden darse en ciertos proyectos que no acaban de cerrarse del todo.
 6. El nivel de confianza de la propiedad con respecto del proyectista mejora de una forma natural, sin esfuerzos adicionales por parte del proyectista.

11.2. Desarrollos futuros previsible partir de esta Tesis Doctoral

Fruto de la presente Tesis Doctoral, y con relación a los temas estudiados, ha sido posible definir las siguientes líneas de investigación futuras:

- La necesidad de plantear la introducción de Sistemas de Calidad en todas las empresas relacionadas con las distintas etapas del proceso constructivo. Esto provocará el desarrollo de distintos sistemas en función del tipo de empresa a ser aplicado, y requerirá de estudios particulares para cada necesidad concreta. Una posibilidad sería que las regulaciones del sector y las instituciones apoyasen esta introducción de los sistemas, de lo contrario las empresas actuales no resistirán la competencia que se prevé a corto plazo.
- Respecto a las empresas de proyectos es necesario que se introduzcan también varios criterios particulares como parte de este Sistema de Calidad. Por ello se hace necesario desarrollar métodos y criterios de evaluación de la calidad de los proyectos, tanto referente a evaluaciones en primera parte (autoevaluación) como por tercera parte (control del proyecto). Además estos métodos deben ser basados en las prácticas habituales, sin grandes sobresaltos iniciales, para ir mejorando de forma continuada pero sin distorsionar el sector de una forma brusca.
- A parte de todo lo expuesto, se hace necesario desarrollar procedimientos de trabajo, y porqué no de forma informatizada, propios para las tareas de diseño de proyectos constructivos.
- Se debe avanzar más en el autodesarrollo de los proyectos, esto es, que el método propuesto en esta Tesis, convenientemente conectado en bases de datos y aprovechando los "motores de bases de datos" existentes en la mayoría de programas de diseño (p.ej. Autocad 13) actuales, sea capaz de producir los bocetos del proyecto de una forma automatizada e introducir una evaluación automática de costes (aunque sea de forma aproximada para acompañar los bocetos producidos).

-
- Además se ve necesaria la posibilidad de desarrollar una aplicación informática más potente y robusta aunque esto implique que sea cerrada, para su uso generalizado en todos los proyectos de construcción.
 - Evidentemente puede extenderse el estudio realizado a otros tipos de edificios, ya sean de servicios o incluso destinados a vivienda.
 - En general todos los procesos de trabajo y de diseño en construcción deben ser abiertos a la entrada de nuevas tecnologías de la información para aprovechar las potencialidades de éstas: diseños en realidad virtual, evaluación de los costes iniciales del proyecto de una forma rápida y eficaz, etc... todo ello de acuerdo con las líneas generales marcadas por el Sistema de Calidad de la empresa.
 - Con referencia al concepto de performance, es necesario señalar que si acaba imponiéndose en el resto de países de nuestro entorno, implicará grandes cambios desregularizadores del sector, con lo cuál se deberían desarrollar estudios para evaluar el impacto de estos tanto a las empresas proyectistas, como las constructoras e incluso las suministradoras de materiales y equipos de construcción de nuestro país.


BIBLIOTECA RUIZ DE ALCANTARA
C/ FERRATÉ

M M M M
1 M M M
M M M M

