

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

Capítulo VIII. Metodología para mejorar la etapa de definición del proyecto constructivo

Estructura del capítulo

- 8.0. Introducción al capítulo
 - 8.1. Justificación de la necesidad del modelo
 - 8.2. Descripción general del modelo
 - 8.3. Descripción de las etapas del modelo
 - 8.3.1. Etapa 1: Información General de la Empresa.
 - 8.3.2. Etapa 2: Descripción de la Parcela.
 - 8.3.3. Etapa 3: Descripción del Proceso Industrial.
 - 8.3.4. Etapa 4: Tratamiento Global de los Edificios.
 - 8.3.5. Etapa 5: Tratamiento Individual de las Zonas.
 - 8.4. Resumen de la información: informe del diseño.
 - 8.5. Bibliografía del capítulo.
-

8.0. Introducción al capítulo

En este capítulo se pretende desarrollar la metodología necesaria para sistematizar los trabajos previos necesarios para desarrollar de una forma más correcta la etapa de definición del proyecto constructivo, y por lo tanto mejorar la calidad global de los proyectos de construcción.

En el capítulo anterior se han analizado dos métodos de trabajo distintos que se han mostrado útiles en sus respectivos países y en unas situaciones concretas. Es necesario destacar que en dichos países las formas de trabajar, las costumbres y el entorno general de la construcción es distinto al español. Así la división de responsabilidades entre los distintos actores intervinientes, las competencias de los distintos profesionales e incluso la existencia de cuerpos profesionales son distintas a la situación existente de este país.

Otra de las hipótesis de partida que es necesario establecer para facilitar la correcta interpretación del modelo que se desarrollará a continuación, es el de fijar de forma fehaciente el entorno de estudio, desarrollo y aplicación del modelo.

Así, el modelo que se estudia en este capítulo, aún y siendo fácilmente adaptable a cualquier situación y proyecto, está pensado para su uso y aplicación en proyectos de construcción de edificios industriales, o lo que en nuestro país y sobretodo en la profesión de Ingeniero Industrial, comúnmente se denomina Construcción Industrial.

8.1. Justificación de la necesidad del modelo

Como ya se ha indicado en el capítulo anterior, es muy frecuente en los países preocupados por la calidad de la construcción en general, que ciertas asociaciones profesionales desarrollen métodos de trabajo para ayudar a sus asociados a mejorar en la elaboración de sus respectivos trabajos, y en el caso de proyectistas, estos trabajos a mejorar son precisamente los proyectos de construcción. En todos estos nuevos métodos de trabajo, es común y habitual que definan una etapa inicial del proceso de trabajo encaminada a realizar una sólida labor de recogida de información relativa a las especificaciones de partida del proyecto constructivo.

En nuestro país, una costumbre muy arraigada en las profesiones relacionadas con los proyectos de construcción, es que cuando el proyectista recibe el encargo de la propiedad suele responder a ésta directamente con un anteproyecto para poder trabajar sobre él, introduciéndole todas las modificaciones necesarias. A menudo, la propiedad no es diestra en el manejo de documentos gráficos, con lo cuál se corre el riesgo de descubrir las inadecuaciones del proyecto cuando éste ya está muy avanzado e incluso a veces se descubren estas inadecuaciones en la etapa de ejecución.

Ciertamente la realización de informes del diseño o programas antes del comienzo de los trabajos de proyecto propiamente dichos no está nada extendida en este país, exceptuando quizás a alguna empresa proyectista que por necesidades del tipo de clientes y del tipo de trabajos hayan podido desarrollar algún método propio. Un claro indicador de esta laguna, es el hecho de que en español cueste encontrar la palabra correcta para interpretar la palabra inglesa "brief" o la francesa "programme".

Otro de los motivos iniciales que pueden inducir a eliminar esta fase de proyecto es la enorme cobertura que han proporcionado los Colegios Profesionales a sus colectivos, tanto en lo referente a la, hasta hace muy poco, fijación de honorarios que eliminaba la posibilidad de que el sector actuase en unas condiciones de libre mercado (con todas sus ventajas e inconvenientes), como en lo referente a regular la relación contractual entre el proyectista con el cliente (a menudo inclinando la balanza contractual a favor del profesional colegiado).

Actualmente el entorno está cambiando principalmente debido a las desregulaciones introducidas recientemente en el sector por la nueva Ley de Colegios Profesionales y por el aumento del número de profesionales que entran en el mercado de trabajo. Estas dos causas hacen prever una situación en un futuro próximo, cuando menos, más competitiva que la que el sector estaba acostumbrado a tener.

Probablemente en muy poco tiempo algunos conceptos ya muy conocidos en otros sectores económicos (principalmente industriales y más recientemente en servicios) empezarán a ser aplicados profusamente en este sector con objeto de (i) aumentar la propia productividad de los profesionales y de las empresas proyectistas, (ii) aumentar el valor añadido proporcionado por las tareas de proyecto y en resumen, (iii) incrementar los servicios ofrecidos a los clientes para buscar elementos diferenciadores de la competencia y además conseguir la mayor satisfacción de los clientes.

Es por esto que se hace necesario el desarrollar metodologías para que los niveles de calidad y productividad de las tareas propias de los proyectistas aumenten y porqué no, que los costes inefectivos asociados a la realización de los trabajos se reduzcan. Esta situación descrita es conceptualmente conocida internacionalmente como *lean construction* (Alarcón, 1997), aunque en este caso se extiende a todas las etapas y aspectos del proceso constructivo y no sólo a la etapa de proyecto.

El modelo que se propone a continuación persigue precisamente estos objetivos globales centrándose en la etapa de definición más temprana del proceso, de la cuál nacerán posteriormente el resto de etapas del proyecto constructivo.

8.2. Descripción general del modelo

Parece lógico pensar que siguiendo con la argumentación efectuada el modelo debe de tener unas ciertas características esenciales que permitan dar respuesta a las respectivas necesidades planteadas y que se enumeran a continuación:

- (i) proveer a la empresa proyectista de una herramienta que le permita realizar la etapa inicial de los proyectos de una forma más ágil a la vez que se incremente la calidad y el rendimiento del trabajo desarrollado en ella,
- (ii) mejorar la calidad y cantidad de la información recogida con objeto de reducir el riesgo de tener que modificar substancialmente el anteproyecto elaborado y sometido a la aprobación de la propiedad,
- (iii) el método debe ser suficientemente abierto y ágil para que cada proyectista pueda establecer sus propios criterios diferenciadores del resto de competidores, sin esto el método sería inutilizable desde el principio.

En las páginas siguientes, en las figuras 8.1 y 8.2 se muestra el diagrama de bloques correspondiente a la metodología planteada con la división de la misma en cinco etapas generales, y en los apartados sucesivos se desarrollan cada una de éstas, especialmente aquellos aspectos relacionados con el contenido y las actividades a realizar en cada etapa. Estas etapas responderán a la evolución propia de las necesidades de información a lo largo del proceso de definición y elaboración del proyecto.

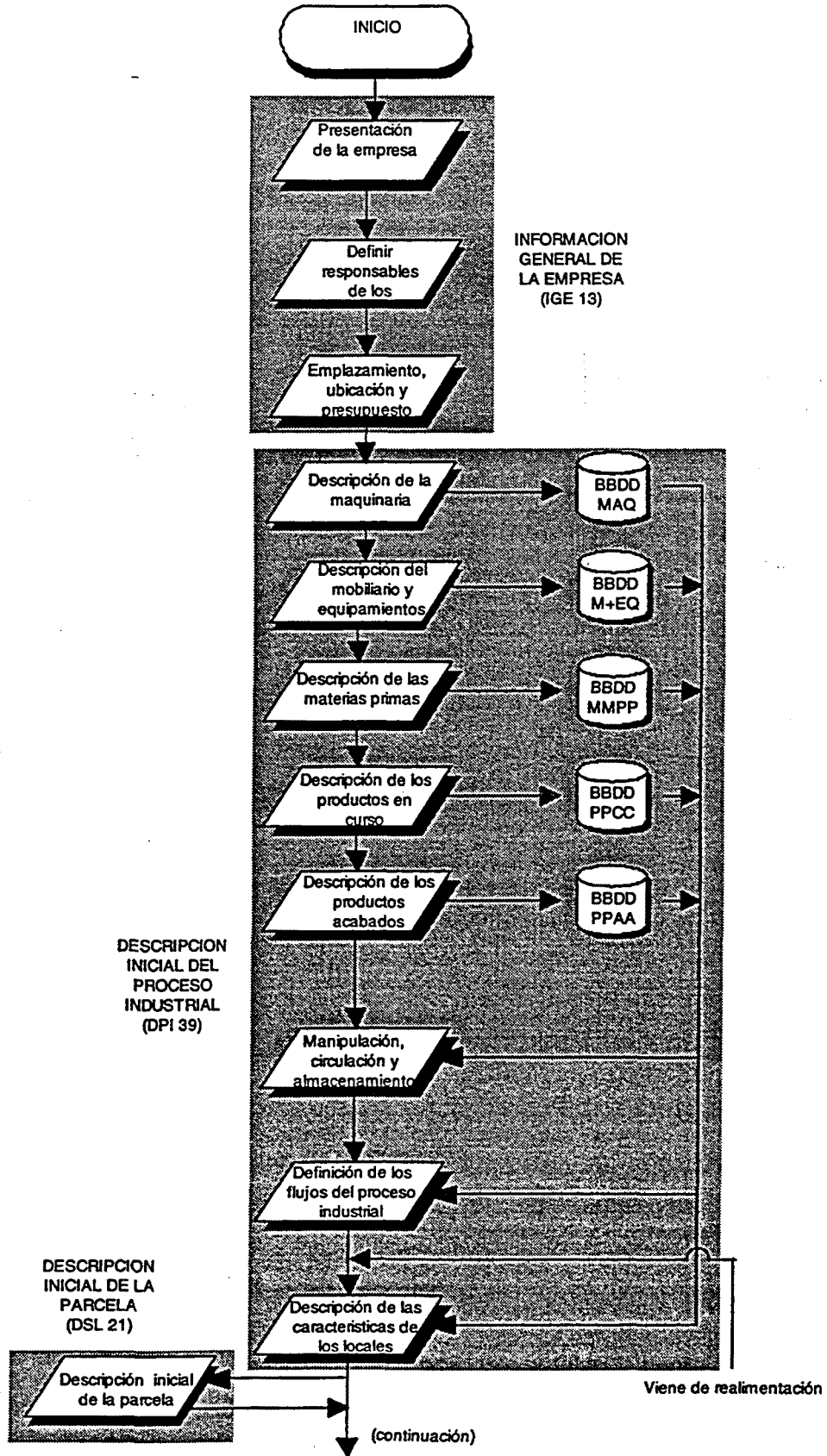


Figura 8.1: Modelo general y etapas previstas en el mismo (1)

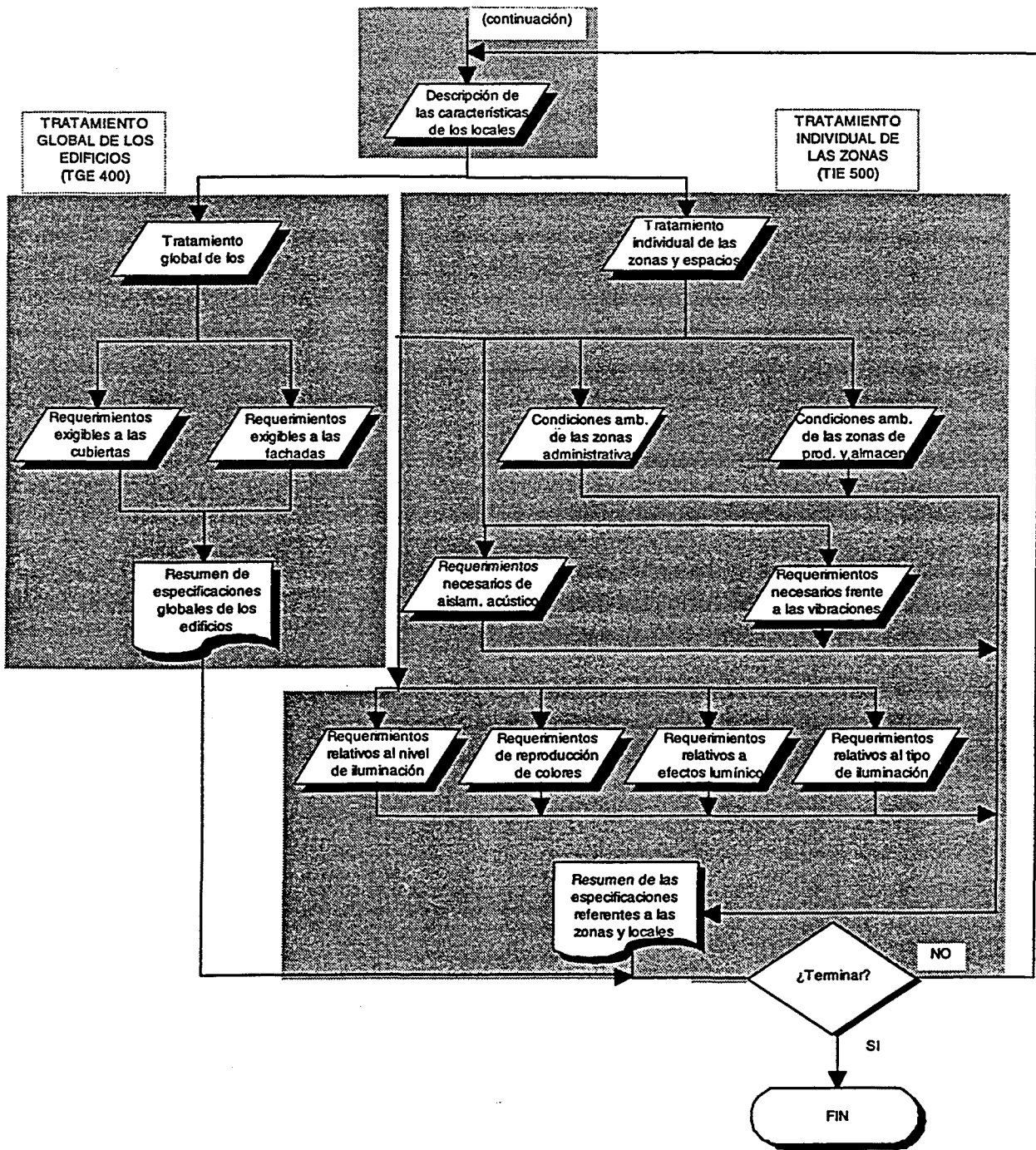
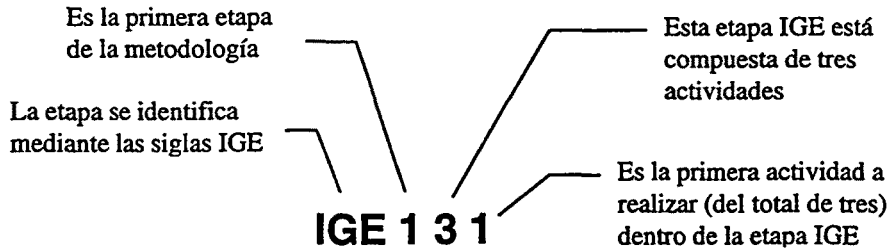


Figura 8.2: Modelo general y etapas previstas en el mismo (y 2)

La codificación que se usará para los apartados consiste en tres letras identificativas de la etapa y tres cifras, la primera de la izquierda es el número de orden de la etapa dentro de la metodología, la central corresponde al número de actividades a desarrollar dentro de cada etapa particular y la de la derecha corresponde al número de orden propio de cada actividad dentro del global de la etapa a la que pertenece.

Así por ejemplo, *IGE 131* quiere decir:



8.3. Descripción de las etapas del modelo

8.3.1. Etapa 1: Información General de la Empresa.

La primera parte del modelo se denominará *Información General de la Empresa*.

Está compuesta por tres actividades, todas ellas relacionadas con la adquisición de la información global necesaria para facilitar la posterior realización del proyecto, incluyendo datos necesarios para las actividades administrativas futuras.

Estas actividades son la *Presentación de la Empresa (IGE 131)*, la *Definición de los responsables de los contactos (IGE 132)* y la *Definición de la localización, la disposición y el entorno económico del proyecto (IGE 133)* a desarrollar. Estas etapas se muestran en la figura 8.3.

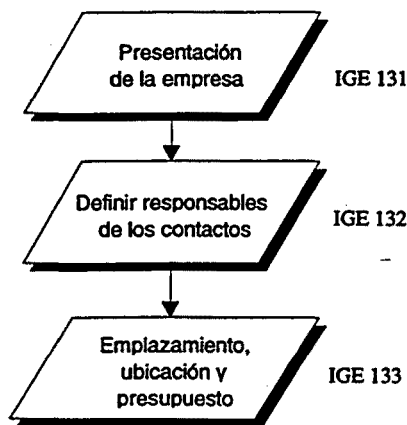


Figura 8.3: Etapa de Información General de la Empresa

Además del uso de la información en el propio proyecto, esta también será útil para los propios registros de información interna de la empresa proyectista. Este último motivo ha conllevado a establecer un formato de recogida para esta información de forma que se pueda almacenar de

una forma ordenada y si se desea, pueda ser fácilmente adaptada a un formato de registros de base de datos.

Las tres actividades a realizar están bajo la responsabilidad del cliente, aunque el proyectista puede asesorar en la realización de la etapa. El motivo por el cual se ha definido de esta forma es porqué, debido a que toda la información solicitada es conocida por el cliente y además los aspectos propiamente constructivos solicitados son mínimos, se considera que la responsabilidad en la realización de la etapa es del cliente.

La primera actividad de la etapa se denomina *Presentación de la Empresa (IGE 13111)*. En ella se pretende recoger toda la información relativa a la empresa cliente de forma que convenientemente almacenada pueda ser de utilidad o bien para la realización del posterior proyecto constructivo del edificio encargado, bien para ayudar a establecer el marco donde se mueve o pretende moverse la empresa cliente para que de esta forma el proyectista pueda hacerse una idea global del tipo de cliente con el que está tratando o incluso para ser suministrada a otras áreas de la propia empresa proyectista (facturación o comercial).

La información que se requiere será:

1. Nombre de la empresa.
2. Razón social.
3. Estatus jurídico.
4. Capital social.
5. Cifra de negocios.
6. CIF.
7. CNAE de la actividad principal.
8. Domicilio.
9. Teléfono. Télex. Telefax. Correo electrónico.
10. Fecha de su fundación.
11. Personal de la sociedad:
Directivos: / Técnicos: / Operarios:
12. Sector de la empresa.
13. Describir brevemente el conjunto de actividades de la empresa.
14. Describir brevemente el proceso industrial completo.
15. Describir brevemente a los futuros usuarios de la nueva construcción.
16. Vida útil prevista para la edificación (años).
17. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

La segunda actividad de la etapa se denominará *Definición de los responsables de los contactos (IGE 132)*. Como su nombre indica claramente esta es una etapa únicamente descriptiva de las asignaciones de responsabilidades en la empresa cliente para evitar posteriores indefiniciones o

inhibiciones en la toma de decisiones por parte del cliente. En este método, quién firma las hojas resumen por parte del cliente es el responsable contractual frente a la empresa proyectista. La relación entre el responsable firmante de la información y el responsable de los contactos designado por el cliente es puramente interior a la empresa cliente. La información requerida en esta etapa es la siguiente:

1. Apellidos.
2. Nombre.
3. Cargo en la empresa.
4. Teléfono. Télex. Telefax. Correo electrónico.
5. Disponibilidad horaria.
6. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

La última tarea a realizar dentro de esta primera etapa de la metodología es la *Definición de la localización, la disposición y el entorno económico del proyecto (IGE 133)*.

Esta información solamente pretende ser una definición general de las intenciones del cliente, y estará compuesta por:

1. Emplazamiento o localización de la parcela.
2. Ubicación y disposición de los edificios dentro de la parcela.
3. Preferencias en la orientación de los edificios.
4. Presupuesto total máximo previsto de la construcción.
5. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

Con una correcta definición de la información requerida al cliente en estas tres actividades, se completa la etapa de información general de la empresa.

Evidentemente que no toda la información solicitada es imprescindible para la elaboración del proyecto, pero parece recomendable que al definir una metodología general de trabajo se pretenda ofrecerla lo más generalizable y aplicable posible.

8.3.2. Etapa 2: Descripción Inicial de la Parcela.

Esta etapa está compuesta por una sola tarea y además no forma parte del cuerpo principal del método, puesto que es una información considerada adicional a la definición del proyecto, aunque no por ello debe considerarse una etapa opcional. Esta etapa consiste en la realización por parte del proyectista de la *Definición inicial de la parcela o solar (DSL 211)* para establecer desde un inicio todas las implicaciones que las características de la parcela pueden imponer a la globalidad del proyecto. Se debe tener presente que en ningún caso se prevé la realización de estudios técnicos más importantes hasta más avanzado el proyecto. En este momento todas las definiciones deberán ser realizadas por el proyectista de una forma visual o, por lo menos, sin ningún método de ensayo adicional, esto es, sin gasto alguno.

1. Emplazamiento de la parcela. Viene definido por la actividad IGE 133 de la etapa 1 cuya definición era responsabilidad del cliente.
2. Superficie máxima edificable. Definida por los condicionantes urbanísticos propios de la parcela a edificar.
3. Altura máxima permitida a los edificios. Definida por los condicionantes urbanísticos propios de la parcela a edificar.
4. Volumen máximo edificable. Definida por los condicionantes urbanísticos propios de la parcela a edificar.
5. Separación respecto viales y vecinos. Definida por los condicionantes urbanísticos propios de la parcela a edificar.
6. Otros condicionantes urbanísticos no definidos anteriormente. Es posible que debido a la propia definición de cada parcela, los condicionantes vistos hasta ahora no sean adecuados al caso concreto de estudio. Es por este motivo que se prevé un punto adicional y libre, donde consignar aquellos condicionantes urbanísticos no establecidos hasta el momento y que sea necesario conocer.
7. Descripción de la parcela. Este punto se refiere a una descripción superficial, prácticamente a simple vista, de las características más relevantes de la parcela e incluso del entorno próximo si puede ayudar a definir características tales como: aspecto de las tierras, planimetría o pendientes de la parcela, cotas relativas entre distintos puntos de la misma, valoración de la necesidad de movimiento de tierras, etc.
8. Localización de los servicios. También de forma superficial y sin demasiado esfuerzo es conveniente establecer la situación, estado y características de los posibles suministros a la parcela (redes de agua, de gas, líneas eléctricas en B.T. y en M.T., líneas de teléfonos, etc...) así como de las instalaciones de evacuación de aguas residuales.
9. Breve descripción de los edificios colindantes. La influencia de alguna edificación próxima al emplazamiento a estudiar puede ser motivo de influencia en el proyecto a realizar. Es conveniente fijar en un primer momento la existencia o no de estos, la proximidad y el uso (sobretudo para edificios públicos).
10. Orientación del edificio. Puntos cardinales. Es conveniente averiguar la orientación de la parcela y en función de las preferencias expresadas por el cliente en IGE 1.03 de la etapa 1, definir la orientación del edificio más adecuada para empezar el estudio posterior.
11. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

8.3.3. Etapa 3: Descripción del Proceso Industrial.

Esta etapa consiste en realizar la descripción propiamente dicha del proceso industrial. Se considera que es una de las más importantes de la metodología ya que cubre una laguna fundamental detectada en el resto de métodos existentes y además es fundamental para entender la interrelación *edificio-industria* (*edificio-actividad interior*) necesaria en cualquier

construcción que se destine a actividades industriales y en general de cualquier edificio que se destine a albergar alguna actividad sea del tipo que sea.

Se ha subdividido la etapa en nueve actividades que se pueden separar en dos grandes bloques conceptuales como se muestra en la figura 7.4. El primer bloque, de descripción y almacenamiento de datos relativos a maquinaria, materias y productos, necesario para realizar con facilidad el segundo bloque que consiste en una segunda etapa de descripción de todos los aspectos necesarios para entender el funcionamiento o performance esperado del edificio.

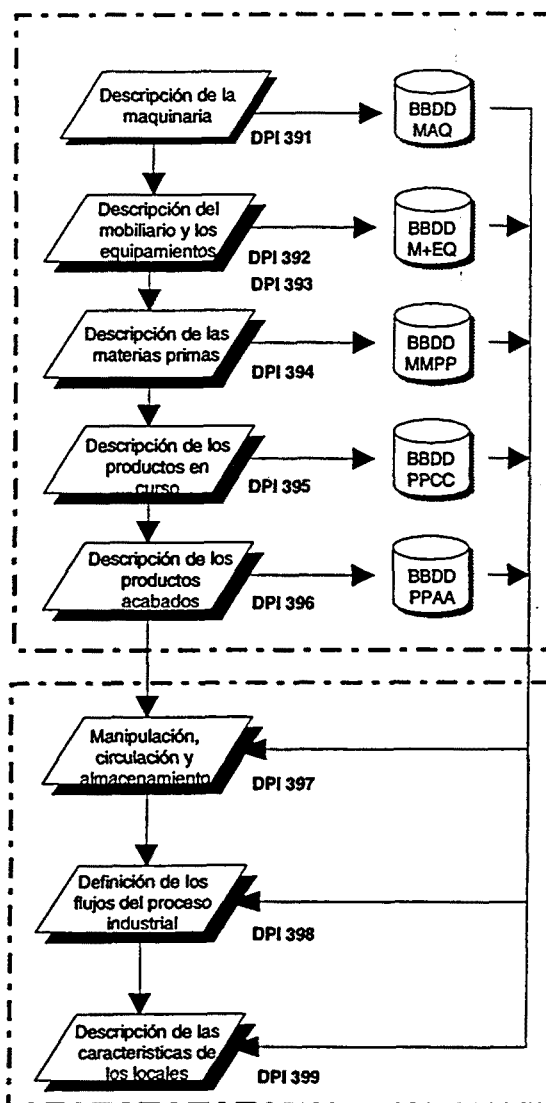


Figura 8.4: Descripción del Proceso Industrial

La primera actuación a realizar es la *Definición de la maquinaria (DPI 391)* que interviene en el proceso. Esta será un factor determinante clave para la posterior concepción de la distribución en planta del edificio y por consecuencia del tipo de edificio a proyectar y la forma de éste.

La definición de la maquinaria a realizar consiste en:

1. Código de la máquina. Asignación de una codificación para identificar la máquina en cuestión. Este código podrá ser representativo del tipo de máquina o genérico para cualquier proceso (M1, M2, ...Mn).
2. Nombre de la máquina. Nombre común e identificativo para cada máquina.
3. Cantidad de máquinas iguales.
4. Modelo y marca (si son conocidos). Si se dispone de estos es conveniente adjuntarlo para facilitar la posible búsqueda de información adicional de alguna máquina de la cuál no se conozcan datos importantes.
5. Descripción breve de su función dentro del proceso.
6. Dimensiones. (Longitud · anchura · altura).
7. Zona de seguridad necesaria. (Longitud · anchura · altura). Espacios a reservar alrededor de cada máquina.
8. Peso de la máquina.
9. Emisión de calor. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:
0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.
10. Emisión de ruido. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:
0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.
11. Existencia de vibraciones. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:
0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.
12. Emisión de humo. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:
0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.
13. Suministros:
AGUA: Caudal.
Presión.
Temperatura.
Tratamiento (si es necesario alguno).

AIRE COMPRIMIDO: Caudal.
Presión.
Tratamiento (secado, filtrado...)

ELECTRICIDAD: Potencia.
Tensión.
14. Eliminación de residuos. En este apartado se consignarán las posibles necesidades derivadas de la eliminación de algún residuo producido (incluyendo desagües).
15. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

La segunda actividad a realizar es la *Definición del mobiliario (DPI 392)* -sólo el que tenga una importancia directa fundamental con alguna de las actividades a realizar dentro del edificio- que interviene en el proceso o en algún proceso anejo al principal. Esta definición será importante

posteriormente para definir las características de espacios en algunos locales tales como laboratorios, zonas administrativas,...

Esta definición del mobiliario consisten en:

1. Código del mueble. Asignación de una codificación para posterior identificación. Pretende averiguar los muebles particulares o los de grandes dimensiones y que puede ser útil conocer su existencia en el proceso de elaboración de la distribución en planta. Evidentemente queda a criterio del usuario del método el considerar el pequeño mobiliario aunque en principio no es este el objetivo de esta actividad.
2. Nombre del mueble. Nombre común e identificativo para cada uno de ellos.
3. Cantidad de muebles iguales.
4. Descripción breve de su función.
5. Dimensiones. (Longitud · anchura · altura).
6. Peso del mueble.
7. Material(es) que componen el mueble.
8. Color y aspecto del mueble.
9. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

La tercera actividad a realizar es la *Definición del equipamiento (DPI 392)* -sólo el que tenga una importancia directa fundamental con alguna de las actividades a realizar dentro del edificio- que interviene en el proceso o en algún proceso anejo al principal. Se entenderá por equipamiento aquellos elementos que participan en algún proceso, que es necesario tenerlos en cuenta y que no es razonable definirlos ni como máquina ni como mueble.

Esta definición será importante posteriormente para definir las características de espacios en algunos locales tales como laboratorios, zonas administrativas,...

Esta definición de los equipamientos consiste en:

1. Código del equipo. Asignación de una codificación para posterior identificación. Pretende averiguar los equipos particulares o los de grandes dimensiones y que puede ser útil conocer su existencia en el proceso de elaboración de la distribución en planta.
2. Nombre del equipamiento. Nombre común e identificativo para cada uno de ellos.
3. Cantidad de equipamientos iguales.
4. Descripción breve de su función.
5. Dimensiones. (Longitud · anchura · altura).
6. Peso del equipamiento.
7. Suministros:
 - AGUA: Caudal.
 - Presión.
 - Temperatura.
 - Tratamiento (si es necesario alguno).

AIRE COMPRIMIDO:	Caudal. Presión. Tratamiento (secado, filtrado...).
ELECTRICIDAD:	Potencia. Tensión.

8. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

La próxima actuación a realizar es la definición de los materiales usados en el proceso industrial: *Descripción de las materias primas (DPI 394)*, la *Descripción de los productos en curso (DPI 395)* y la *Descripción de los productos acabados (DPI 396)*.

El resultado de estas tres actividades será también factor determinante tanto para la concepción de la distribución del edificio como de los materiales usados en su construcción.

Esta definición de los materiales utilizados consiste en:

a) Materias primas (DPI 394)

1. Código de la materia prima. Asignación de una codificación para posterior identificación de la materia en cuestión. Este código puede ser identificativo de la materia o puede ser completamente genérico.
2. Nombre de la materia prima. Nombre común e identificativo de la materia prima.
3. Densidad de la materia prima.
4. Poder calorífico. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
5. Punto de inflamación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
6. Riesgo de activación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
7. Cantidad media previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
8. Cantidad máxima previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
9. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

b) Materiales en curso (DPI 395)

1. Código del material en curso. Asignación de una codificación para posterior identificación del material en cuestión. Este código puede ser identificativo del material o puede ser completamente genérico.
2. Nombre del material en curso. Nombre común e identificativo del material en curso.
3. Densidad del material.

4. Poder calorífico. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
5. Punto de inflamación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
6. Riesgo de activación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
7. Cantidad media previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
8. Cantidad máxima previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
9. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

c) Productos finales (DPI 396)

1. Código del producto acabado. Asignación de una codificación para posterior identificación del producto en cuestión. Este código puede ser identificativo del producto o puede ser completamente genérico.
2. Nombre del producto final. Nombre común e identificativo del material en curso.
3. Peso del producto acabado (o densidad si es una característica importante).
4. Poder calorífico. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
5. Punto de inflamación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
6. Riesgo de activación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
7. Cantidad media previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
8. Cantidad máxima previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
9. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

La siguiente actividad será denominada *Definición de los procesos de manipulación, circulación y almacenamiento de los materiales (DPI 397)* consiste en realizar la descripción de todos los aspectos del proceso relacionados con la circulación, almacenamiento y manipulación de materiales.

En esta actividad se debe incluir aspectos tales como la definición de los elementos o equipamientos auxiliares necesarios para el funcionamiento del proceso, tales como depósitos, puentes-grúa, elevadores, montacargas, muelles de carga, cintas transportadoras, etc... y en general cualquier elemento que aunque no añada valor al proceso del material es indispensable para que este proceso se pueda llevar a cabo correctamente.

También se deben incluir en esta actividad aquellos elementos más propios del almacenaje y que ocupan espacio o lo necesitan para funcionar, por ejemplo carretillas elevadoras, estanterías de almacenaje de productos individuales o paletizados, depósitos de almacenaje de productos para el proceso o auxiliares a él, etc ...

Evidentemente, en este punto es de especial interés la aportación personal del cliente puesto que es quien mejor conoce su propia forma de trabajar.

La octava de las actividades es la *Definición de los flujos del proceso industrial (DPI 398)*. En esta etapa y a partir de las codificaciones definidas (y convenientemente almacenadas en formato de base de datos) para a la maquinaria (DPI 391), mobiliario (DPI 392), equipamientos (DPI 393), materias primas (DPI 394), semielaborados (DPI 395) y productos acabados (DPI 396), y teniendo en cuenta los aspectos definidos en la definición de los procesos de manipulación, circulación y almacenamiento de los materiales (DPI 397) se establecerán y definirán todos los flujos del proceso industrial.

La forma de fijar estos es mediante el código del material de entrada a la máquina u operación, el código de esta operación y el código del material de salida de la operación. Además se consignarán el número de operarios necesarios para cada operación.

Una vez realizada esta operación el proceso industrial estará completamente definido y descrito con suficiente detalle para no olvidar ningún detalle importante ni cometer errores de interpretación graves en la elaboración de la distribución en planta del edificio.

En este momento, y a falta de definir los aspectos relativos a cada uno de los locales en que se prevé dividir el edificio y por lo que respecta a los aspectos de funcionalidad referentes al proceso, se está en condiciones de poder empezar con la elaboración de la distribución en planta de forma aproximada (asociando los locales a bloques), de los cuáles se irán definiendo las características en las etapas posteriores hasta acabar por completo la etapa de definición del proyecto.

El método establece una muy clara distinción entre zonas y locales. Para este método, *el local es cada uno de los espacios distintos en que se puede dividir el edificio, y la zona es una agrupación de uno o más locales bajo unas mismas características definitorias o especificaciones de diseño*. El motivo de establecer estos dos niveles de estudio es para simplificar la entrada de información, de forma que varios locales con características similares puedan ser definidos de una sola vez (si se han definido como agrupados en una zona) sin tener que ir definiendo los locales uno por uno.

La siguiente operación, la *Definición de las características de los locales (DPI 399)* se realiza en parte a partir de los datos ya codificados y registrados anteriormente.

Así, la maquinaria, equipos y materiales que se encuentren en cada local evidentemente influirán en la superficie, instalaciones disponibles, tipos de acabados previstos, etc... de cada uno de estos locales.

Pero, además, existen muchos aspectos de estos locales, no visibles inmediatamente y que es conveniente explicitar para realizar una correcta definición de estos locales, antes de comenzar propiamente las tareas de proyecto. Sin esta definición previa, las definiciones de estos aspectos irán produciéndose sobre el propio diseño, con lo cuál seguramente se deberán realizar varias revisiones y modificaciones del mismo, con la consiguiente despilfarro de tiempo y de coste.

En esta definición de las características se incluye:

1. Código y nombre de la zonas. (Se debe establecer un código para cada una de las zonas que se pretende definir. P.ej: Z1...Zn).
2. Número de locales que definen zona
3. Código de los locales que definen la zona. (Se debe establecer un código para reconocer y no confundir cada una de los locales entre sí ni con locales de otras zonas. P.ej: Z1L1...ZnLi).
4. Nombre de los locales que conforman la zona.
5. Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona

Y además para cada uno de los locales que conforman cada una de las zonas se contestará individualmente a los siguientes aspectos:

6. Cantidad de personal previsto en el interior del local.
Directivos, /Técnicos, /Operarios
7. Códigos de la maquinaria en cada local. (Establecidos en DPI 1.01).
8. Códigos del mobiliario fijo de cada local. (Establecidos en DPI 1.02).
9. Códigos del equipamiento previsto en cada local. (Establecidos en DPI 1.02).
10. Códigos y cantidad de las materias primas . (Establecidos en DPI 1.03).
11. Códigos y cantidad de los productos en curso. (Establecidos en DPI 1.04).
12. Códigos y cantidad de los productos acabados. (Establecidos en DPI 1.05).
13. Área mínima de cada local (m²). Altura mínima de cada local (m).
14. Puntos de toma de corriente para la maquinaria de cada local (Aquí se prevé que no todas las máquinas dispongan de alimentaciones independientes, sino que se puedan instalar cuadros con varias tomas agrupadas).
15. Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local (Aquí se prevé que no todas los equipamientos dispongan de alimentaciones independientes, sino que se puedan instalar cuadros con varias tomas agrupadas).
16. Puntos de toma de corriente adicionales en cada local (Además de las ya especificadas).
17. Tomas para comunicaciones en cada local.
18. Tomas de agua adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas previstas para la maquinaria).
19. Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas previstas para la maquinaria).
20. ¿Se requiere la existencia de: 1. Sanitarios. 2. Cocina office 3. Otros (especificar)?
21. ¿Se requiere la existencia de ventanas en el local?
22. Si es necesario, especificar anchura y altura mínimas de las puertas de cada local.
23. Breve descripción del aspecto final requerido en cada local.
24. Necesidad de megafonía en cada local.

25. Breve descripción de la dependencia de la situación relativa de cada local con respecto a otros espacios o locales
26. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

8.3.4. Etapa 4: Tratamiento Global de los Edificios

Se ha definido en el apartado 8.3.2 lo que se entiende por zona y por local en este método. Evidentemente puede suceder que una construcción industrial esté formada por más de un cuerpo o, como aquí se llamará, edificio. Siguiendo este razonamiento, puede suceder que cada uno de dichos edificios estén compuestos por una o varias zonas con sus respectivos locales. Visto desde el otro punto de vista, una zona por sí sola o una unión de varias zonas pueden formar uno o más edificios.

Esto conduce a la necesidad de tener que definir en este punto el número de edificios que conformarán la construcción, así como la distribución de zonas dentro de cada uno de ellos. Evidentemente, el uso y características de estas zonas que constituyen los distintos edificios influye de forma determinante en las características globales que deben tener estos edificios. Así, por ejemplo, unas zonas destinadas a producción que se pretenda colocar en un edificio separadas (no necesariamente de forma geográfica) de otras zonas que se coloquen en un edificio administrativo y comercial, implicaran que las características de los dos edificios probablemente sean muy distintas.

En esta metodología, estas operaciones de definición de las características globales del edificio se realizan en una etapa denominada *Tratamiento global de los edificios (TGE 400)*.

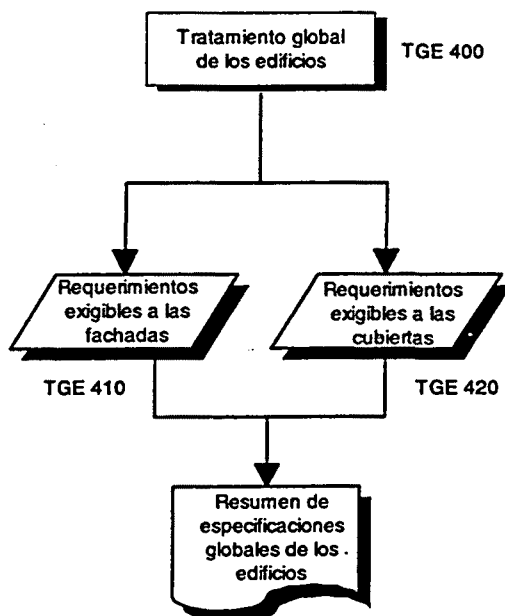


Figura 8.5: Tratamiento Global de los Edificios

Dentro de este tratamiento global de los edificios se contempla definir los requerimientos de los dos sistemas constructivos más importantes con relación a las necesidades del usuario, esto es, la cubierta y las fachadas.

Se ha optado por modificar el planteamiento del modelo debido al cambio de requerimientos a tratar. Esto quiere decir que hasta el momento se había preguntado directamente al cliente por sus necesidades respecto de los locales (ver apartado 8.4.2) pero a partir de este momento se supone que el cliente no tiene porqué conocer la solución directa a sus necesidades como ocurría hasta este punto.

No se debe olvidar que es el cliente el que está definiendo y delimitando sus necesidades y por extensión su encargo. Debido a esto los requerimientos a definir deben ser expresados de forma que una persona profana a la construcción sepa explicar cuáles son sus necesidades, y que esta explicación sea suficientemente ilustrativa y aclaratoria para el profesional que realizará el proyecto.

Estos requerimientos pretenden definir la cubierta y fachadas necesarias en cada edificio sin tener que preguntar al cliente directamente sobre técnicas constructivas, materiales u otros aspectos más propios del conocimiento del proyectista.

Dentro de la definición de *Requerimientos referentes a las fachadas (TGE 410)* de los edificios se prestará atención a los siguientes cuatro puntos:

- Imagen general del edificio (TGE 411).
 1. Al edificio se le pretende dar una imagen de factoría tradicional.
 2. Al edificio se le pretende dar una imagen cúbica (tipo “box”).
 3. Al edificio se le pretende dar una imagen vanguardista e innovadora.
- Aspecto requerido a las fachadas del edificio (TGE 412).
 1. Todas las fachadas deben tener el mismo aspecto y ninguna de ellas tiene especiales requerimientos estéticos.
 2. La fachada principal debe tener un buen aspecto, el resto de las fachadas no necesitan tener especiales requerimientos estéticos.
 3. Todas las fachadas deben tener el mismo buen aspecto.
 4. La fachada principal debe tener un muy buen aspecto, el resto de las fachadas no necesitan tener especiales requerimientos estéticos.
 5. Todas las fachadas deben tener un muy buen aspecto estético.
- Porcentaje de aberturas en las fachadas (TGE 413).
 1. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 0%. (Sin aberturas en las fachadas)
 2. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 25%.
 3. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 50%.
 4. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 75%.

5. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 100%. (Toda la fachada son aberturas)

- Utilización prevista de las aberturas (TGE 414).
 1. La utilización básica de las aberturas es para iluminación. No se prevé protección para las aberturas.
 2. La utilización básica de las aberturas es para ventilación. No se prevé protección para las aberturas.
 3. La utilización básica de las aberturas es para iluminación y ventilación. No se prevé protección para las aberturas.
 4. La utilización básica de las aberturas es para iluminación. Se prevé protección para las aberturas.
 5. La utilización básica de las aberturas es para ventilación. Se prevé protección para las aberturas.
 6. La utilización básica de las aberturas es para iluminación y ventilación. Se prevé protección para las aberturas.

Dentro de la definición de *Requerimientos referentes a las cubiertas (TGE 420)* de los edificios se prestará atención a los siguientes cuatro puntos:

- Nivel de aislamiento e impermeabilización requerido (TGE 421). (Evidentemente se espera que resguarde de las inclemencias meteorológicas, esto es, protección frente al agua y aislamiento térmico. A pesar de esto, probablemente no se espera el mismo nivel de performance a una cubierta de un edificio de oficinas con los interiores correctamente ambientados y con buen nivel de acabados que en un edificio destinado a almacén de materias primas en, por ejemplo, una papelería donde la madera y el papel a reciclar no necesitan de unas excelentes condiciones de conservación.)
 1. No se requieren de especiales condiciones de impermeabilización y aislamiento térmico.
 2. No se requieren especiales condiciones de impermeabilización pero sí de aislamiento térmico.
 3. No se requieren especiales condiciones de aislamiento térmico pero sí de impermeabilización.
 4. Se requieren de muy buenas condiciones de aislamiento térmico y de impermeabilización.
 5. Se requieren excelentes condiciones de impermeabilización y aislamiento térmico.
- Tipo de tránsito por las cubiertas (TGE 422) (De esta forma se pretende evaluar el tipo de cubierta a proyectar)
 1. No Transitable (o Transitable sólo para mantenimiento y en caso de necesidad).
 2. Transitable sólo para personas (y sin más cargas previstas).

3. Transitable para personas y con acabados pesados o ajardinamientos.
 4. Transitable para personas y vehículos (sobrecargas adicionales).
 5. Transitable para personas y vehículos y con acabados pesados o ajardinamientos.
- Aprovechamiento de la luz natural en cubiertas (TGE 423). (De esta forma se evaluarán las preferencias de la propiedad respecto a la existencia de claraboyas o lucernarios en la cubierta. Cómo de esta especificación sólo se desea extraer información sobre preferencias, la graduación de respuestas será numérica del tipo todo/nada. Este % en absoluto se refiere al porcentaje de parte transparente respecto del total, sencillamente pretende medir la importancia de tener entrada de luz natural).
 1. El aprovechamiento de luz natural en la cubierta del edificio debe ser del 0% (No se desea entrada de luz).
 2. El aprovechamiento de luz natural en la cubierta del edificio debe ser del 25%.
 3. El aprovechamiento de luz natural en la cubierta del edificio debe ser del 50%.
 4. El aprovechamiento de luz natural en la cubierta del edificio debe ser del 75%.
 5. El aprovechamiento de luz natural en la cubierta del edificio debe ser del 100% (Se desea la máxima entrada posible de luz).
 - Nivel de conservación previsto para la cubierta (TGE 424). Grado de limpieza y mantenimiento esperado. (De esta forma se podrán realizar previsiones sobre los aspectos de recogida de aguas, las instalaciones de evacuación de aguas pluviales y sobre la pendiente de la cubierta).
 1. El mantenimiento y limpieza de la cubierta del edificio sólo se realizará en casos puntuales.
 2. El mantenimiento sólo se realizará en casos puntuales y la limpieza de la cubierta del edificio será habitual.
 3. El mantenimiento de la cubierta del edificio será habitual y la limpieza de la cubierta del edificio sólo se realizará en casos puntuales.
 4. El mantenimiento y limpieza de la cubierta del edificio se realizará de forma habitual.
 5. El mantenimiento y limpieza de la cubierta del edificio se realizará de forma habitual y elevada.

Una vez definidos todos estos aspectos relativos a las fachadas y cubiertas de todos los edificios que conforman la construcción, se está en condiciones de preparar un resumen (dentro del informe del diseño) con toda la información referente a los *requisitos exteriores iniciales* que deben cumplir los edificios a proyectar.

8.3.5. Etapa 5: Tratamiento Individual de las Zonas

Se ha definido en el apartado 8.4.2 lo que se entiende por zona y por local en este método y en ese mismo apartado se han definido las necesidades concretas para cada local, pero solamente

Se ha definido en el apartado 8.4.2 lo que se entiende por zona y por local en este método y en ese mismo apartado se han definido las necesidades concretas para cada local, pero solamente para aquellos aspectos que la propia definición de la necesidad ya conlleva de forma directa la propia solución (tomas de corriente, de agua, de aire, de comunicaciones, área del local, altura del local, anchura y altura de las puertas, etc...). Para el resto de necesidades será necesario realizar la definición mediante la evaluación de requerimientos establecidos previamente tal como ya se ha realizado para los requerimientos exteriores de los edificios.

En general, en este punto, la información aportada ya no debe ser determinante para la definición de las plantas y las secciones del edificio, aunque sí que es una información necesaria para conocer el alcance del proyecto y poder realizar una estimación de costes más adecuada, así como para ser usada en etapas posteriores del proceso de proyecto. El objetivo es que esta etapa inicial de definición abarque e incluya el máximo de información para todo el proceso de proyecto. Esto a la práctica significa aumentar el trabajo habitual de información en el momento inicial a cambio de reducir los trabajos homólogos a lo largo del desarrollo del proyecto.

Todas estas operaciones de definición de las características particulares de cada zona del edificio se realizan en una etapa denominada *Tratamiento individual de las zonas (TIE 500)*.

En este apartado se vuelve a hacer referencia a las zonas. Es más, básicamente debido a las definiciones de los requerimientos que se darán en esta etapa es porqué se ha previsto realizar zonas que pudiesen ser la agrupación de varios locales de requerimientos (y por lo tanto de especificaciones) similares y ahorrar tiempo en el uso del modelo al no tener que tratar los locales de características similares de forma individual y por separado.

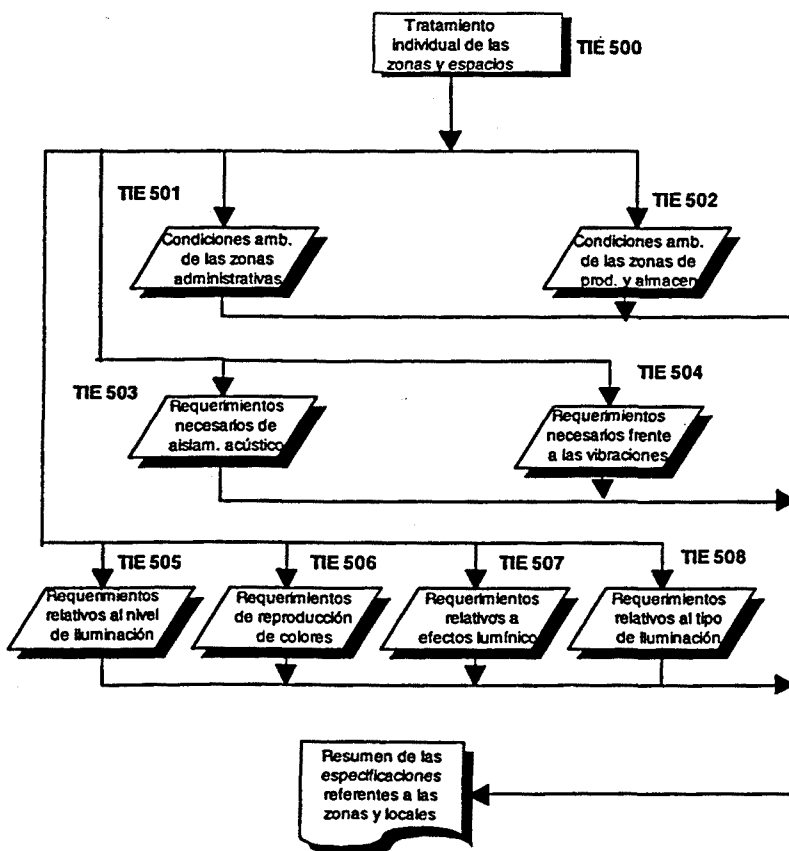


Figura 8.6: Tratamiento Individual de las Zonas.

Los requerimientos a definir tratan básicamente, como ya se ha dicho al inicio de este apartado, de aspectos ambientales y del clima que debe existir dentro del edificio, y por extensión en el lugar de trabajo.

Concretamente se prevén tres niveles distintos de requerimientos a evaluar.

El primer nivel trata sobre las condiciones ambientales propiamente dichas tanto de las zonas para uso administrativo como de las zonas de producción y almacén.

- El primer requerimiento ambiental a evaluar son las **Condiciones ambientales de las zonas administrativas (TIE 501)**. Esta evaluación se hará a partir de los siguientes niveles de necesidades.
 1. Los locales deben de cumplir con los requerimientos establecidos por la normativa correspondiente a condiciones de confort.
 2. Los locales NO deben de cumplir con los requerimientos establecidos por la normativa correspondiente a condiciones de confort.
- El segundo requerimiento ambiental a evaluar son las **Condiciones ambientales de las zonas de producción y almacenaje (TIE 502)**. Esta evaluación se hará a partir de las siguientes preguntas que responden a posibles niveles de necesidades:

Para cada zona debe contestar con el máximo 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 solo una temperatura mínima, fijar temperatura mínima.

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

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

Las preguntas se contestarán fijando las condiciones térmicas exigibles para cada zona.

Humedad = , T_{\min} = , T_{\max} = , Purificación = ,

El segundo nivel está relacionado con aspectos causantes de molestias (ruido y vibraciones) y además tienen relación con los aspectos estructurales del edificio considerados en el modelo (las vibraciones pueden restringir la tipología de estructura a usar). A pesar de esto, se considera que los aspectos estructurales son enteramente de proyecto, este es, a definir posteriormente por el proyectista en función de las necesidades expresadas en la etapa de definición del proyecto.

- El primer aspecto a evaluar en este nivel son los **Requerimientos de aislamiento acústico necesario (TIE 503)**.
 1. No existen requerimientos de este tipo.

2. La existencia de ruidos durante largos periodos de trabajo no es un inconveniente grave. No tiene importancia si se refleja el sonido.

(Especificación: la distribución en planta y las instalaciones no deberán ser trazadas de forma que el local quede aislado de las fuentes principales de ruido. El aislamiento acústico será el mínimo exigido por normativa).

3. Se admitirá que los ruidos provoquen distracciones a los trabajadores de vez en cuando. Si el sonido se refleja no es un inconveniente grave.

(Especificación: La distribución en planta y las instalaciones se trazarán de forma que el local quede aislado de las fuentes principales de ruido. El aislamiento acústico será el mínimo exigido por normativa).

4. Se admitirá que los ruidos puedan provocar distracciones durante poco tiempo. Las superficies estarán tratadas con material absorbente para reducir los sonidos reflejados.

(Especificación: La distribución en planta y las instalaciones se trazarán de forma que el local quede aislado de las fuentes principales de ruido. Se dispondrá de aislamiento mediante materiales absorbentes, pero sin llegar a absorber los picos más elevados).

5. No se admitirá ningún ruido ni interno ni externo que provoque distracciones y además los sonidos reflejados deben ser absorbidos al máximo.

(Especificación: La distribución en planta y las instalaciones se trazarán de forma que el local quede aislado de las fuentes principales de ruido. Se dispondrá de un aislamiento total mediante materiales absorbentes de ruido).

- El segundo aspecto a evaluar en este nivel son los *Requerimientos necesarios frente a vibraciones (TIE 504)*.

1. No existen requerimientos de este tipo.

(Especificación: en la distribución en planta no hay implicaciones debidas a esta causa. No se prevé la colocación de materiales absorbentes en ningún lugar).

2. Se tolerarán las vibraciones debidas a maquinaria, instalaciones o tráfico debido a que en la zona en cuestión se producen vibraciones.

(Especificación: la distribución en planta deberá ser trazadas de forma que la zona quede apartada del resto. No se prevé la colocación de materiales absorbentes de vibraciones).

3. Se tolerarán de forma ocasional vibraciones debidas sólo a maquinaria, instalaciones o tráfico. En la zona en cuestión no hay producción de vibraciones.

(Especificación: la distribución en planta deberá ser trazadas de forma que el local quede apartado de las fuentes de vibraciones. En las cimentaciones de máquinas se utilizarán materiales absorbentes de vibraciones).

4. Se tolerarán de forma ocasional vibraciones debidas sólo a tráfico. En la zona en cuestión no hay producción de vibraciones.

(*Especificación:* la distribución en planta deberá ser trazadas de forma que el local quede apartado de las fuentes de vibraciones. En las cimentaciones de máquinas se utilizarán materiales absorbentes de vibraciones).

5. No se tolerarán vibraciones debidas a movimientos de personas, equipamientos, maquinaria o tráfico. En la zona en cuestión no hay producción de vibraciones.

(*Especificación:* la distribución en planta deberá ser trazadas de forma que el local quede apartado de las fuentes de vibraciones. En las cimentaciones de máquinas y en la estructura se utilizarán materiales absorbentes de vibraciones).

El tercer nivel se corresponde con las necesidades de iluminación a satisfacer. En el apartado 8.4.2 ya se han definido las necesidades para la mayoría de instalaciones contenidas en los locales, sobretodo en lo que respecta a necesidades directamente derivadas del proceso industrial y las previsiones que pueden ser conocidas por el cliente. La iluminación estará en función del tipo de actividades a realizar en el interior de cada zona (conjunto de locales) y contemplará el nivel de iluminación, el grado de reproducción de los colores, los efectos visuales y lumínicos derivados de la iluminación (sombras, deslumbramientos, ...) y el tipo de iluminación a instalar (uniforme, concentrada, mixta,...).

- El primer aspecto a evaluar son los *Requerimientos relativos al nivel de iluminación de las zonas (TIE 505)*. Esta evaluación se realiza en función del tipo de actividad a desarrollar en el interior de la zona.
 1. Solo orientación para visitas breves y esporádicas
(*Especificación:* de 50 a 100 Lux)
 2. Locales no utilizados continuamente para trabajar
(*Especificación:* de 100 a 200 Lux)
 3. Trabajos con requerimientos visuales limitados
(*Especificación:* de 200 a 500 Lux)
 4. Trabajos con requerimientos visuales normales
(*Especificación:* de 500 a 1000 Lux)
 5. Trabajos con requerimientos visuales especiales
(*Especificación:* de 1000 a 2000 Lux)
- El segundo aspecto a evaluar es el *Grado de reproducción de los colores requerido (TIE 506)* también en función de la actividad a desarrollar en el interior.
 1. Locales donde la fidelidad en la reproducción de los colores tiene una importancia secundaria.
(*Especificación:* $50 \leq Ra < 70$)
 2. Locales donde es necesaria una buena reproducción de colores.
(*Especificación:* $70 \leq Ra < 85$)
 3. Locales donde la fidelidad en la reproducción de los colores es de primordial importancia.

(Especificación: $85 \leq Ra$)

4. Locales donde se requiere una percepción exacta de los colores.

(Especificación: $Ra = 90$)

- El tercer aspecto a evaluar son los *Requerimientos relativos a defectos lumínicos (TIE 508)*. Este aspecto está en función de las tareas a realizar en el interior de los locales de la zona, pero también influye en ciertas características de estas como son la existencia o no de persianas,...

1. No hay requerimientos de este tipo, no importa si hay deslumbramientos, sobras y defectos visuales. El objetivo es un rendimiento de luz favorable.

Especificación: Iluminación: Directa.

Limpieza: Baja.

Control luz solar: no hay o no son manipulables.

2. Se podrán tolerar un amplio margen de niveles y calidades de luz sin afectar a la productividad, con deslumbramientos, defectos visuales y formación de sombras atenuadas.

Especificación: Iluminación: Predominantemente directa.

Limpieza: Media.

Control luz solar: Las persianas o cristales son manipulados por el responsable a petición de los ocupantes.

3. Se podrá tolerar algún defecto lumínico, esto significa algún deslumbramiento visible, algún defecto visual y una buena iluminación espacial.

Especificación: Iluminación: General difusa.

Limpieza: media.

Control luz solar: Las persianas o cristales pueden ser controladas por los ocupantes, pero debido al material es difícil ajustarlas.

4. Se tolerarán muy pocos defectos lumínicos. Locales sin apenas deslumbramientos, si hay algún defecto visual no debe afectar a los trabajadores y la formación de sobras debe ser escasa.

Especificación: Iluminación: Predominantemente indirecta.

Limpieza: Media.

Control luz solar: Las persianas o cristales son fácilmente manipuladas por los ocupantes.

5. No se tolerarán defectos lumínicos. Locales sin deslumbramientos, sin defectos visuales, sin sombras y sin reflejos.

Especificaciones: Iluminación: Indirecta.

Limpieza: Elevada.

Control de la luz solar: Las persianas o cristales pueden ser manipuladas por los ocupantes o pueden responder automáticamente a los cambios externos.

- El cuarto y último aspecto de este tercer nivel de necesidades trata de los *Requerimientos relativos al tipo de iluminación de los locales (TIE 508)*.
 1. Las operaciones requieren niveles de iluminación distintas en función de los trabajos. Se permitirá colocar lámparas en los puntos donde se necesite luz de una manera especial. La situación depende de los muebles y máquinas.

(Especificación: Iluminación localizada)
 2. Las operaciones requieren básicamente unos niveles generales de luz, se colocará una iluminación general y además lámparas adicionales localizadas, donde debido al trabajo a realizar se requiera una fuerte iluminación añadida a la general.

(Especificación: Iluminación combinada)
 3. Los trabajos no necesitan requisitos visuales concretos, el objetivo principal será obtener una difusión uniforme de la luz sobre el área iluminada. Las lámparas deben estar repartidas regularmente, sin tener en cuenta muebles y máquinas.

(Especificación: Iluminación general)

Una vez definidos todos estos aspectos relativos a las distintas zonas de todos los edificios que conforman la construcción, se está en condiciones de preparar un resumen incluido en el informe del diseño del proyecto con toda la información referente a los *requisitos iniciales particulares de las zonas exteriores* que deben cumplir los edificios a proyectar.

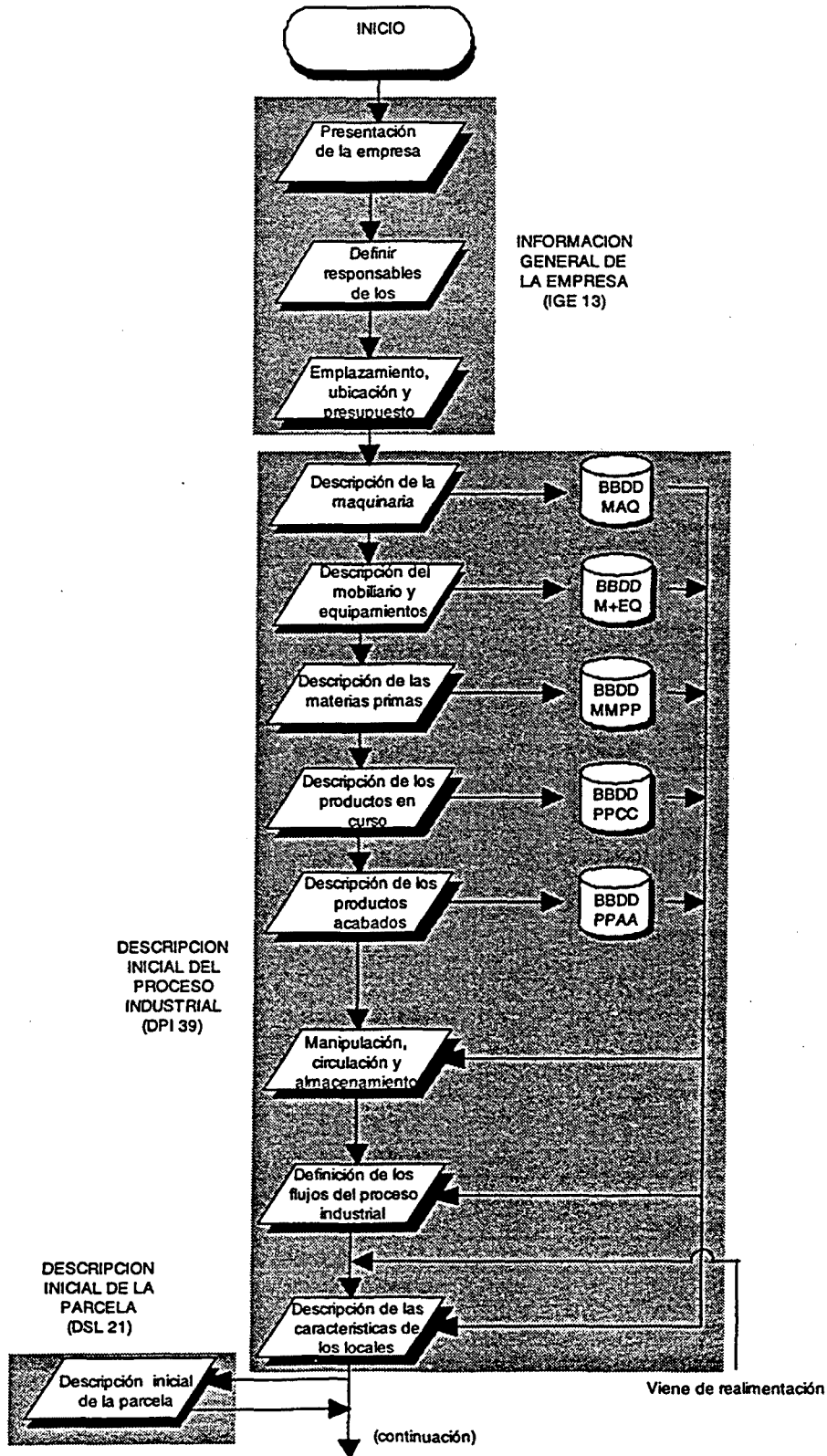
8.5. Bibliografía del capítulo

- Alarcón, L. (1997). *Lean Construction*. Rotterdam: A.A.Balkema.
- Heredia, R. de. (1981). *Arquitectura y urbanismo industrial: diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales (2ª edición)*. Madrid: ETS Ingenieros Industriales, Sección de Publicaciones.
- International Organization for Standardization. (1980). *ISO 6240: Performance Standards in Building - Contents and Presentation*. Geneva.
- International Organization for Standardization. (1984). *ISO 6241: Performance Standards in Building - Principles for their Preparation and Factors to be Considered*. Geneva.
- International Organization for Standardization. (1992). *ISO 6242: Building Construction- Expression of users' requirements-Part 1: Thermal requirements, Part 2: Air purity requirements, Part 3: Acoustical requirements, Part 4: visual requirements*. Geneva.
- Jona Treves, S. (26 de febrero de 1997). *Metodi e strumenti per il controllo di qualità della progettazione. Applicazione a progetti di edilizia pubblica e privata*. Tesis Doctoral, Dipartimento di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali, Politecnico di Milano.

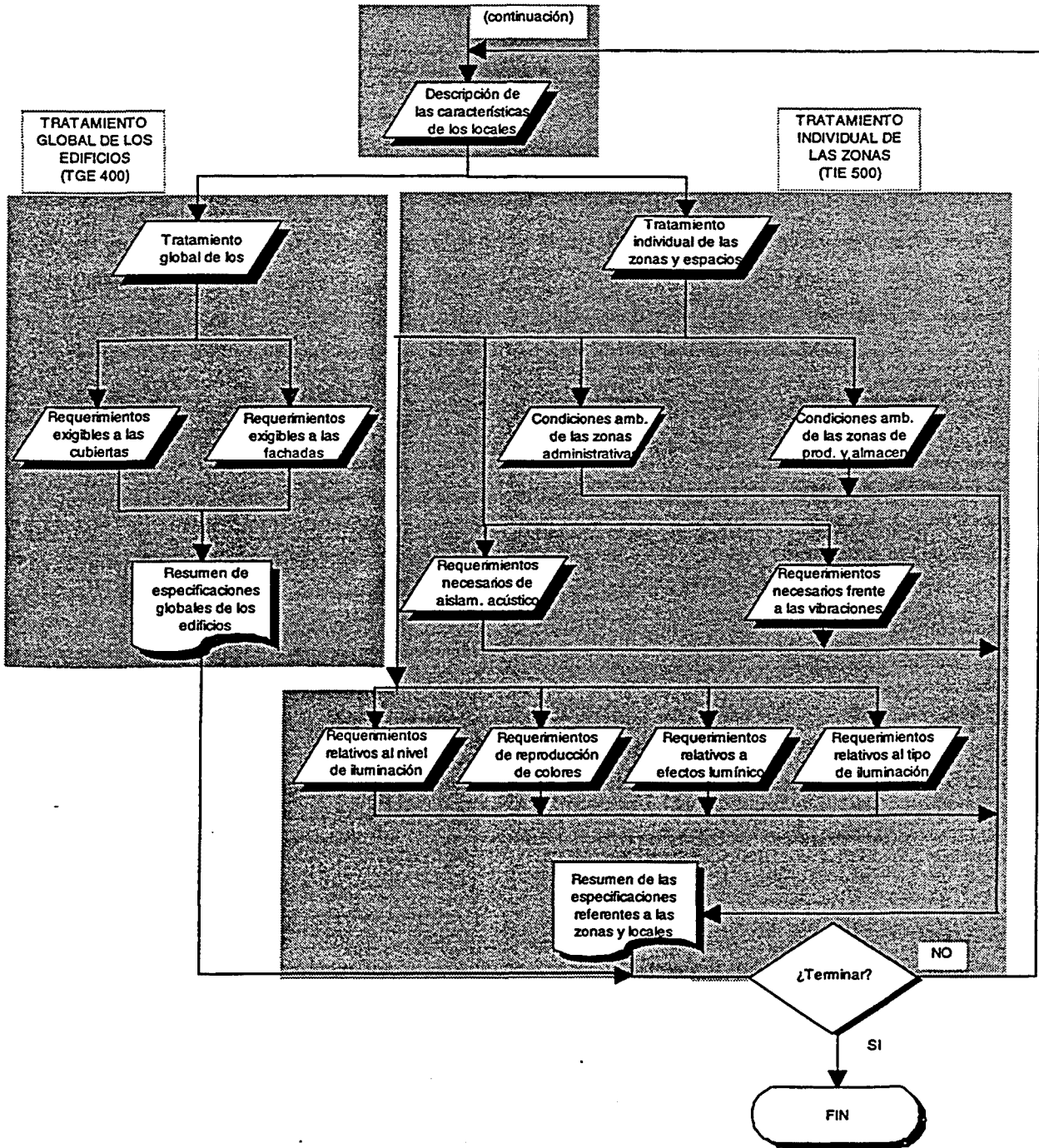
Maduit, P.; Olivret, F.; Chapon, I. (1995) *La programació d'edificis i espais públics*.
Barcelona: Diputació de Barcelona [en catalán].

Anejo al capítulo VIII. Estructuración formal de los Procedimientos de la Metodología propuesta para mejorar la etapa de definición del proyecto constructivo.

Etapa de definición del proyecto constructivo **1 de 2**

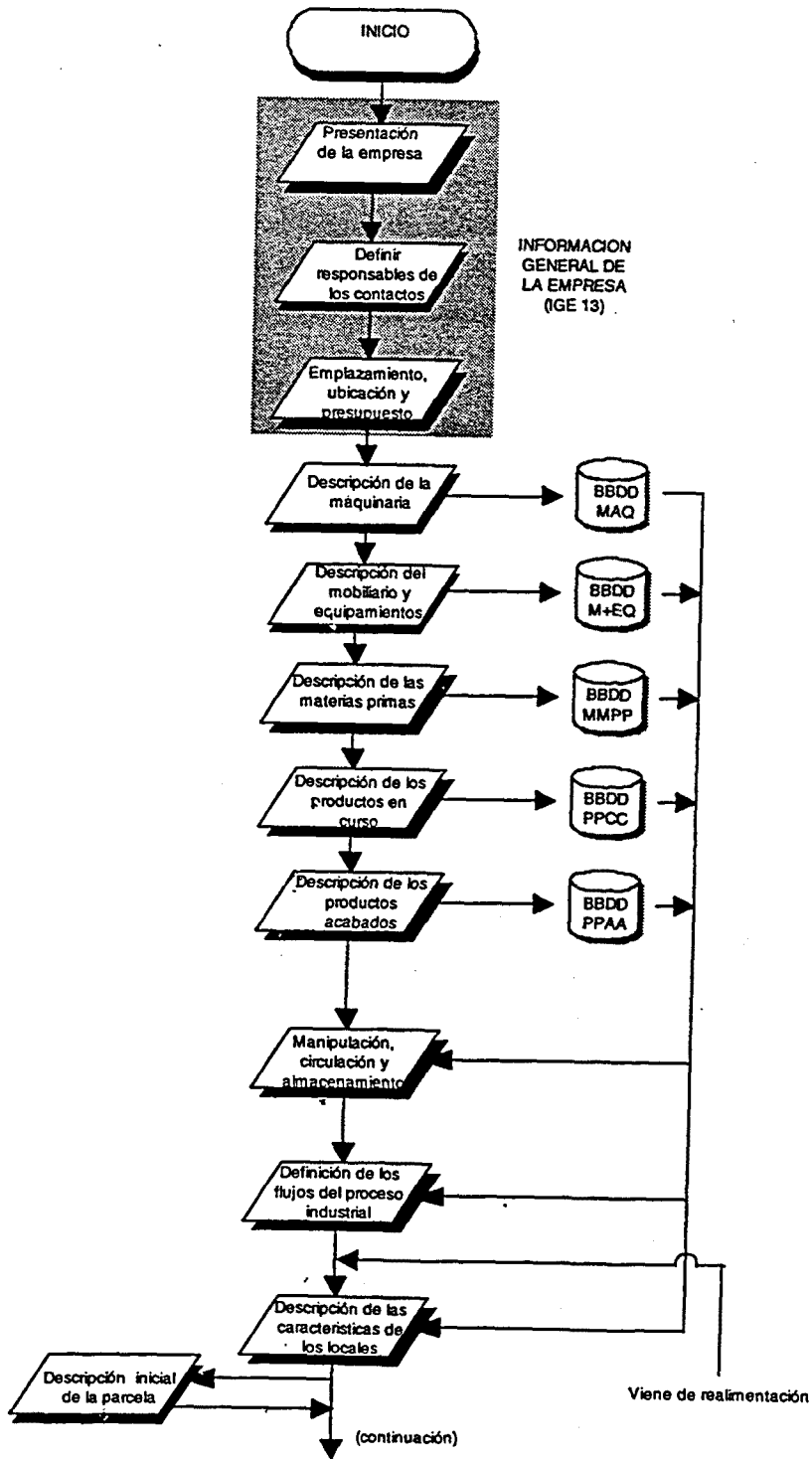


Etapa de definición del proyecto constructivo	2 de 2
--	---------------



Etapa de definición del proyecto constructivo **1 de 5**

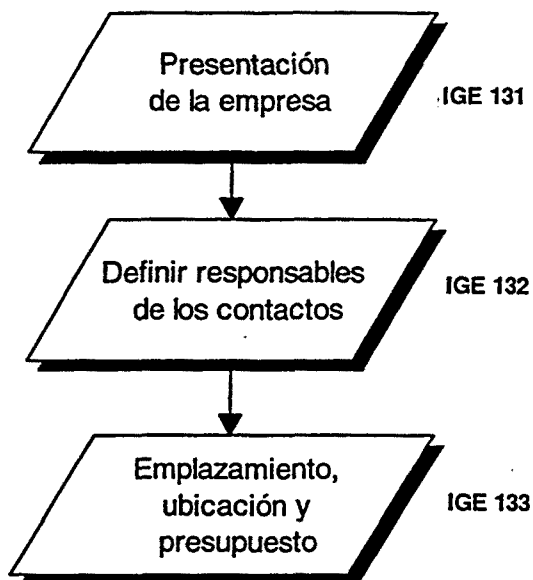
IGE 13 *Información general de la empresa (1)*



Etapa de definición del proyecto constructivo	2 de 5
--	---------------

IGE 13	<i>Información general de la empresa (2)</i>
---------------	---

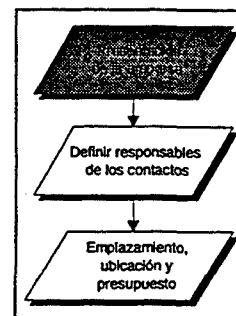
Diagrama de flujos correspondiente a la primera etapa de la metodología:



Etapa de definición del proyecto constructivo	3 de 5
--	---------------

IGE 131	<i>Presentación de la empresa</i>
----------------	-----------------------------------

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Definir la información general de la empresa que pueda ser necesaria para la empresa proyectista.	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

La primera actividad de la etapa se denomina *Presentación de la Empresa*. En ella se pretende recoger toda la información relativa a la empresa cliente de forma que convenientemente almacenada pueda ser de utilidad o bien para la realización del posterior proyecto constructivo del edificio encargado o bien para ayudar a establecer el marco donde se mueve o pretende moverse la empresa cliente, para que de esta forma el proyectista pueda hacerse una idea global del tipo de cliente con el que está tratando. La información que se requiere será:

1. Nombre de la empresa.
2. Razón social.
3. Estatus jurídico.
4. Capital social.
5. Cifra de negocios.
6. CIF.
7. CNAE de la actividad principal.
8. Domicilio.
9. Teléfono. Télex. Telefax. Correo electrónico.
10. Fecha de su fundación.
11. Personal de la sociedad:

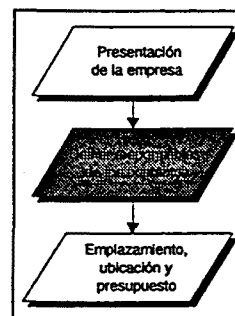
Directivos:	/ Técnicos:	/ Operarios:
-------------	-------------	--------------
12. Sector de la empresa.

- 13.Describir brevemente el conjunto de actividades de la empresa.
- 14.Describir brevemente el proceso industrial completo.
- 15.Describir brevemente a los futuros usuarios de la nueva construcción.
- 16.Vida útil prevista para la edificación (años).
- 17.Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

Etapa de definición del proyecto constructivo	4 de 5
--	---------------

IGE 132	<i>Responsable de los contactos entre cliente y proyectista</i>
----------------	---

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Fijación del responsable de mantener los contactos entre el cliente y el proyectista.	El cliente	El cliente.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

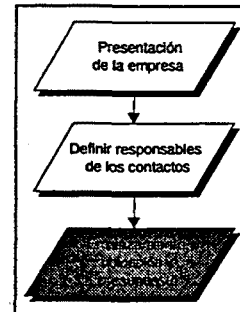
El segundo bloque de la etapa, pertenece a la actividad que se denominará *Definición de los responsables de los contactos*. Como su nombre indica claramente esta es una etapa únicamente descriptiva de las responsabilidades en la empresa cliente para evitar posteriores indefiniciones o inhibiciones en la toma de decisiones por parte del cliente. En este método, quién se establece como persona de contacto asume la responsabilidad de esta relación entre proyectista y cliente. La información requerida en esta etapa es la siguiente:

1. Apellidos.
2. Nombre.
3. Cargo en la empresa.
4. Teléfono. Télex. Telefax. Correo electrónico.
5. Disponibilidad horaria.
6. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

Etapa de definición del proyecto constructivo	5 de 5
--	---------------

IGE 133	<i>Emplazamiento, ubicación y presupuesto</i>
----------------	--

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Establecer la localización preferente y el presupuesto previsto para la nueva edificación.	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



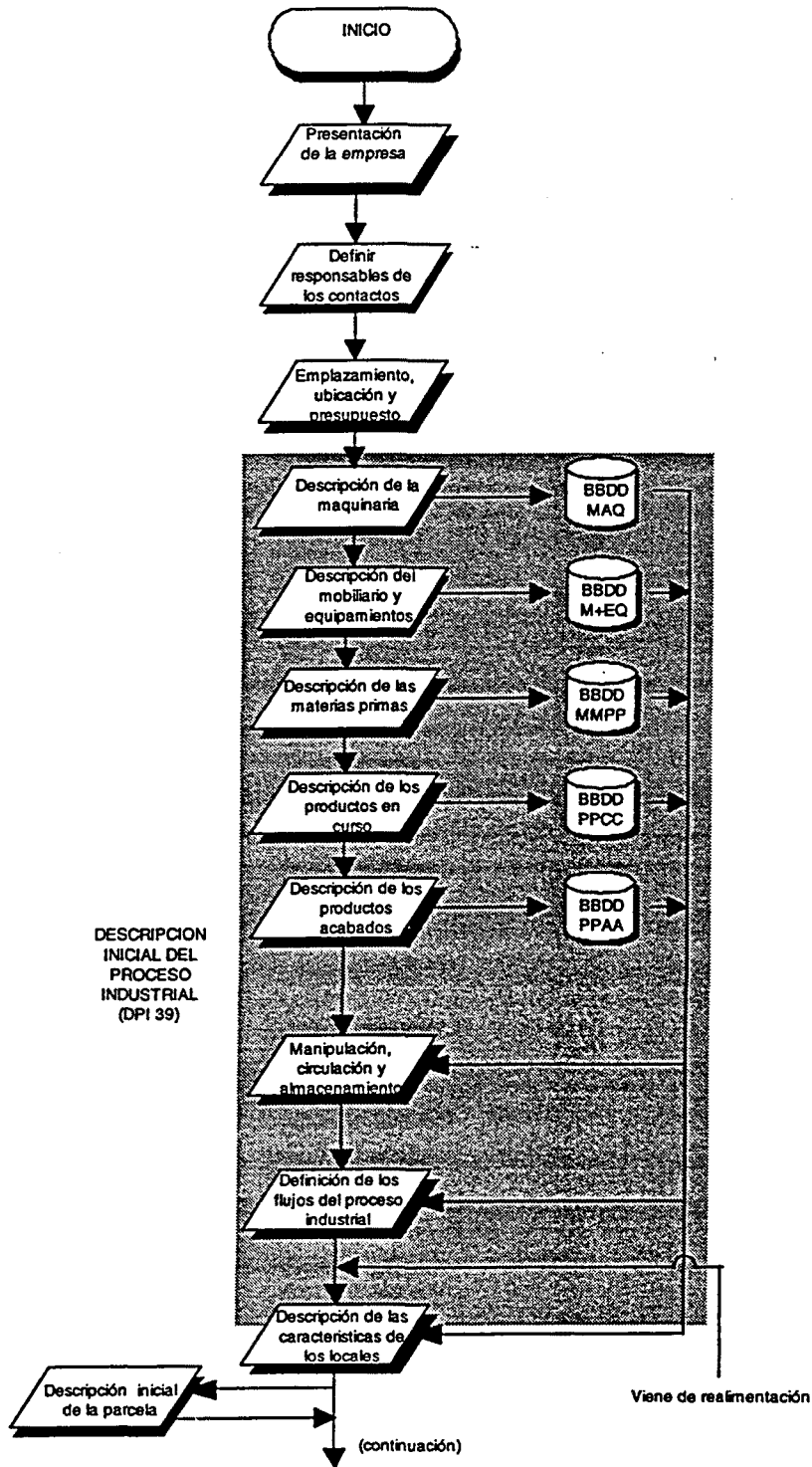
Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

La última tarea a realizar dentro de esta primera etapa de la metodología es la *Definición de la localización, la disposición y el entorno económico del proyecto.*

1. Emplazamiento o localización de la parcela.
2. Ubicación y disposición de los edificios dentro de la parcela.
3. Preferencias en la orientación de los edificios.
4. Presupuesto total previsto de la construcción.
5. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

Etapa de definición del proyecto constructivo **1 de 10**

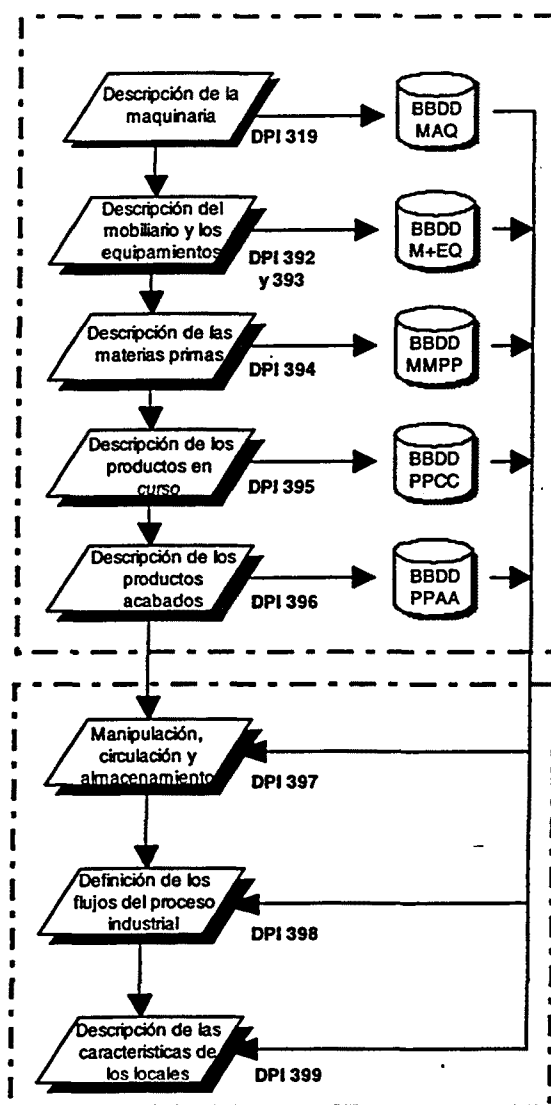
DPI 39 *Definición del proceso industrial (I)*



Etapa de definición del proyecto constructivo	2 de 10
--	----------------

DPI 39	<i>Definición del proceso industrial (2)</i>
---------------	---

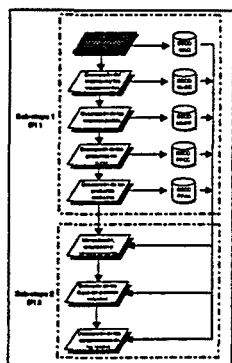
Diagrama de flujos correspondiente a la segunda etapa de la metodología:



Etapa de definición del proyecto constructivo	3 de 10
--	----------------

DPI 391	<i>Descripción de la maquinaria</i>
----------------	-------------------------------------

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Descripción de la maquinaria utilizada en el proceso industrial.	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

La primera actuación a realizar es la *Definición de la maquinaria* que interviene en el proceso. Esta será un factor determinante clave para la posterior concepción de la distribución en planta del edificio y por consecuencia del tipo de edificio a proyectar y la forma de éste.

Esta definición de la maquinaria a realizar consiste en:

1. Código de la máquina. Asignación de una codificación para identificar la máquina en cuestión. Este código podrá ser representativo del tipo de máquina o genérico para cualquier proceso (M1, M2, ...Mn).
2. Nombre de la máquina. Nombre común e identificativo para cada máquina.
3. Cantidad de máquinas iguales.
4. Modelo y marca (si son conocidos). Si se dispone de estos es conveniente adjuntarlo para facilitar la posible búsqueda de información adicional de alguna máquina de la cuál no se conozcan datos importantes.
5. Descripción breve de su función dentro del proceso.
6. Dimensiones. (Longitud · anchura · altura).
7. Zona de seguridad y trabajo necesaria. (Longitud · anchura · altura). Espacios a reservar alrededor de cada máquina.
8. Peso de la máquina.
9. Emisión de calor. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:
 0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.

10. Emisión de ruido. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:

0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.

11. Existencia de vibraciones. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:

0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.

12. Emisión de humo. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:

0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.

13. Suministros:

AGUA: Caudal.
Presión.
Temperatura.
Tratamiento (si es necesario alguno).

AIRE COMPRIMIDO: Caudal.
Presión.
Tratamiento (secado, filtrado...).

ELECTRICIDAD: Potencia.
Tensión.

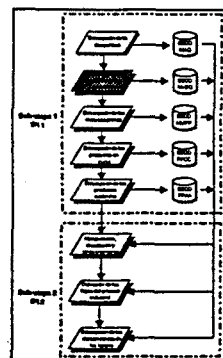
14. Eliminación de residuos. En este apartado se consignarán las posibles necesidades derivadas de la eliminación de algún residuo producido (incluyendo desagües).

15. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

Etapa de definición del proyecto constructivo	4 de 10
--	----------------

DPI 392 y 393	<i>Descripción del mobiliario y los equipamientos</i>
----------------------	---

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Descripción del mobiliario y los equipamientos utilizados en el proceso industrial o en las actividades anejas.	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

La segunda actividad a realizar es la *Definición del mobiliario y de los equipamientos* que intervienen en el proceso. Esta definición será importante posteriormente para definir las características de algunos locales tales como laboratorios, zonas administrativas,...

Esta definición del mobiliario y los equipamientos consisten en:

1. Código del mueble o equipamiento. Asignación de una codificación para posterior identificación. Cuando el método se refiere a equipamientos, pretende referirse a todos aquellos elementos que no son propiamente del proceso industrial pero que sin ellos este no se puede realizar (aparatos de laboratorio, mantenimiento,...) y cuando se refiere a mobiliario, pretende averiguar los muebles particulares o los de grandes dimensiones y que puede ser útil conocer su existencia en el proceso de elaboración de la distribución en planta.
2. Nombre del equipamiento o del mueble. Nombre común e identificativo para cada uno de ellos.
3. Cantidad de equipos o muebles iguales.
4. Modelo y marca del equipamiento (si son conocidos). Si se dispone de estos es conveniente adjuntarlo para facilitar la posible búsqueda de información adicional de alguna máquina de la cuál no se conozcan datos importantes.
5. Descripción breve de su función en relación con el proceso.
6. Dimensiones. (Longitud · anchura · altura).

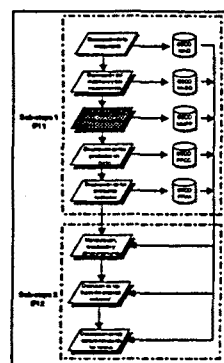
7. Zona reservadas necesarias. (Longitud · anchura · altura). Espacios a reservar alrededor de cada equipo o mueble.
8. Peso del equipo o mueble.
9. Emisión de calor. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:
0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.
10. Emisión de ruido. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:
0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.
11. Existencia de vibraciones. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:
0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.
12. Emisión de humo. Se establecerán tres niveles para la posible respuesta:
0. Intensa. / 1. Media. / 2. Inapreciable.
13. Suministros:

AGUA:	Caudal.
	Presión.
	Temperatura.
	Tratamiento (si es necesario alguno).
AIRE COMPRIMIDO:	Caudal.
	Presión.
	Tratamiento (secado, filtrado...).
ELECTRICIDAD:	Potencia.
	Tensión.
14. Eliminación de residuos. En este apartado se consignarán las posibles necesidades derivadas de la eliminación de algún residuo producido (incluyendo desagües).
15. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

Etapa de definición del proyecto constructivo	5 de 10
--	----------------

DPI 394	<i>Descripción de las materias primas</i>
----------------	---

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Codificación y descripción física de las materias primas utilizadas en el proceso industrial.	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



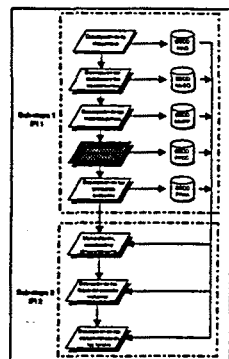
Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

- Listar, codificar y definir las materias primas utilizadas en el proceso industrial.
1. Código de la materia prima. Asignación de una codificación para posterior identificación de la materia en cuestión. Este código puede ser identificativo de la materia o puede ser completamente genérico.
 2. Nombre de la materia prima. Nombre común e identificativo de la materia prima.
 3. Densidad de la materia prima.
 4. Calor de combustión. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
 5. Punto de inflamación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
 6. Riesgo de activación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
 7. Cantidad media previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
 8. Cantidad máxima previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
 9. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

Etapa de definición del proyecto constructivo	6 de 10
--	----------------

DPI 395	<i>Descripción de los materiales en curso</i>
----------------	---

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Codificación y descripción física de los materiales en curso utilizados en el proceso industrial.	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



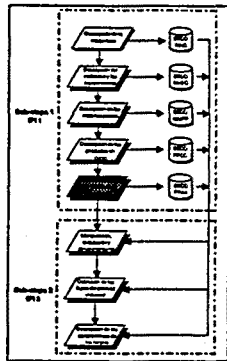
Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

- Listar, codificar y definir los materiales en curso utilizados en el proceso industrial.
1. Código del material en curso. Asignación de una codificación para posterior identificación del material en cuestión. Este código puede ser identificativo del material o puede ser completamente genérico.
 2. Nombre del material en curso. Nombre común e identificativo del material en curso.
 3. Densidad del material.
 4. Calor de combustión. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
 5. Punto de inflamación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
 6. Riesgo de activación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
 7. Cantidad media previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
 8. Cantidad máxima previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
 9. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

Etapa de definición del proyecto constructivo	7 de 10
--	----------------

DPI 396	<i>Descripción de los productos acabados</i>
----------------	--

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Codificación y descripción física de los productos acabados utilizados en el proceso industrial.	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

- Listar, codificar y definir los productos acabados obtenidos en el proceso industrial.
1. Código del producto acabado. Asignación de una codificación para posterior identificación del producto en cuestión. Este código puede ser identificativo del producto o puede ser completamente genérico.
 2. Nombre del producto final. Nombre común e identificativo del material en curso.
 3. Peso del producto acabado (o densidad si es una característica importante).
 4. Calor de combustión. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
 5. Punto de inflamación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
 6. Riesgo de activación. Para posterior evaluación de la carga de fuego de los locales y edificios.
 7. Cantidad media previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
 8. Cantidad máxima previsible. Para posterior evaluación de sobrecargas en pavimentos y forjados y evaluación de la carga de fuego.
 9. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

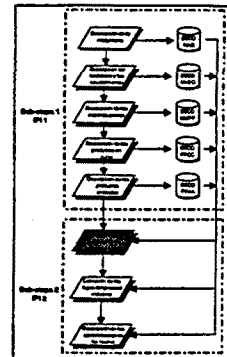
Etapa de definición del proyecto constructivo

8 de 10

DPI 397

Manipulación, circulación y almacenamiento de material

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Manipulación, circulación y almacenamiento de materiales y productos del proceso industrial.	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



Contenido y descripción de las actividades a realizar

La primera de las actividades de la segunda sub-etapa, a la cuál se la denominará *Definición de los procesos de manipulación, circulación y almacenamiento de los materiales* consiste en realizar la descripción de todos los aspectos del proceso relacionados con la circulación, almacenamiento y manipulación de materiales.

En esta actividad se debe definir como se realiza la manipulación de las materias en el proceso industrial y el transporte utilizado. Se debe incluir aspectos tales como la definición de los elementos o equipamientos auxiliares necesarios para el funcionamiento del proceso, tales como depósitos, puentes-grúa, elevadores, montacargas, muelles de carga, cintas transportadoras, mesas de manipulación manual, etc... y en general cualquier elemento que aún y no añadir valor al proceso del material es indispensable para que este proceso se pueda producir.

También se deben incluir en esta actividad aquellos elementos más propios del almacenaje y que ocupan espacio o lo necesitan para funcionar, por ejemplo carretillas elevadoras, estanterías de almacenaje de productos individuales o paletizados, depósitos de almacenaje de productos para el proceso o auxiliares a él, etc ...

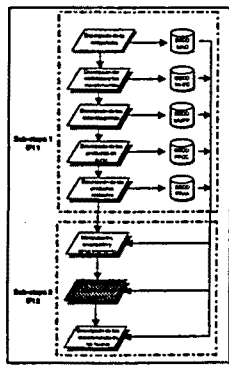
Definir como se realiza el almacenamiento de las materias, incluyendo las cantidades de material previsibles en la empresa así como la cantidad máxima previsible que puede haber en la empresa.

Definir los recursos utilizados para evitar daños o deterioros de los productos que esten pendientes de ser utilizados en el proceso o en la entrega.

Etapa de definición del proyecto constructivo	9 de 10
--	----------------

DPI 398	<i>Definición de flujos del proceso industrial</i>
----------------	--

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Descripción detallada del proceso industrial y de sus flujos.	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

La segunda de las actividades de la sub-etapa es la que se denominará *Definición de los flujos del proceso industrial*.

En esta etapa y a partir de las codificaciones definidas (y convenientemente almacenadas en formato de base de datos) para a la maquinaria, equipamientos y mobiliario, materias primas, semielaborados y productos acabados, y teniendo en cuenta los aspectos definidos en la definición de los procesos de manipulación, circulación y almacenamiento de los materiales se establecerán y definirán todos los flujos del proceso industrial.

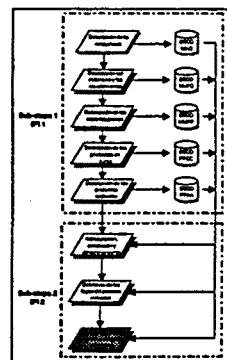
Etapa de definición del proyecto constructivo

10 de 10

DPI 399

Definición de las características de los locales

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Definición de las características de los locales (sólo las características que dan origen a especificaciones conocidas).	Entre el cliente y el proyectista en función de la relación contractual los vincule.	El cliente.



Contenido y descripción de las actividades a realizar

La siguiente operación, la *Definición de las características de los locales* se realiza en parte a partir de los datos ya codificados y registrados anteriormente. Así, la maquinaria, equipos y materiales que se encuentren en cada local evidentemente influirán en la superficie, instalaciones disponibles, tipos de acabados previstos, etc... de cada uno de estos locales. Pero, además, existen muchos aspectos de estos locales, no visibles inmediatamente y que es conveniente explicitar para realizar una correcta definición de éstos, antes de comenzar propiamente las tareas de proyecto. Sin esta definición previa, las definiciones de estos aspectos irán produciéndose sobre el propio diseño, con lo cual seguramente se deberán realizar varias revisiones y modificaciones del mismo, con la consiguiente pérdida de tiempo y dinero.

En esta definición de las características se incluye:

1. Código y nombre de las zonas. (Se debe establecer un código para cada una de las zonas que se pretende definir. P.ej: Z1...Zn).
2. Número de locales que definen zona
3. Código de los locales que definen la zona. (Se debe establecer un código para reconocer y no confundir cada una de los locales entre sí ni con locales de otras zonas. P.ej: Z1L1...ZnLi).
4. Nombre de los locales que conforman la zona.
5. Descripción breve de las actividades que se realizan en el interior de la zona

Y además para cada uno de los locales que conforman cada una de las zonas se contestará individualmente a los siguientes aspectos:

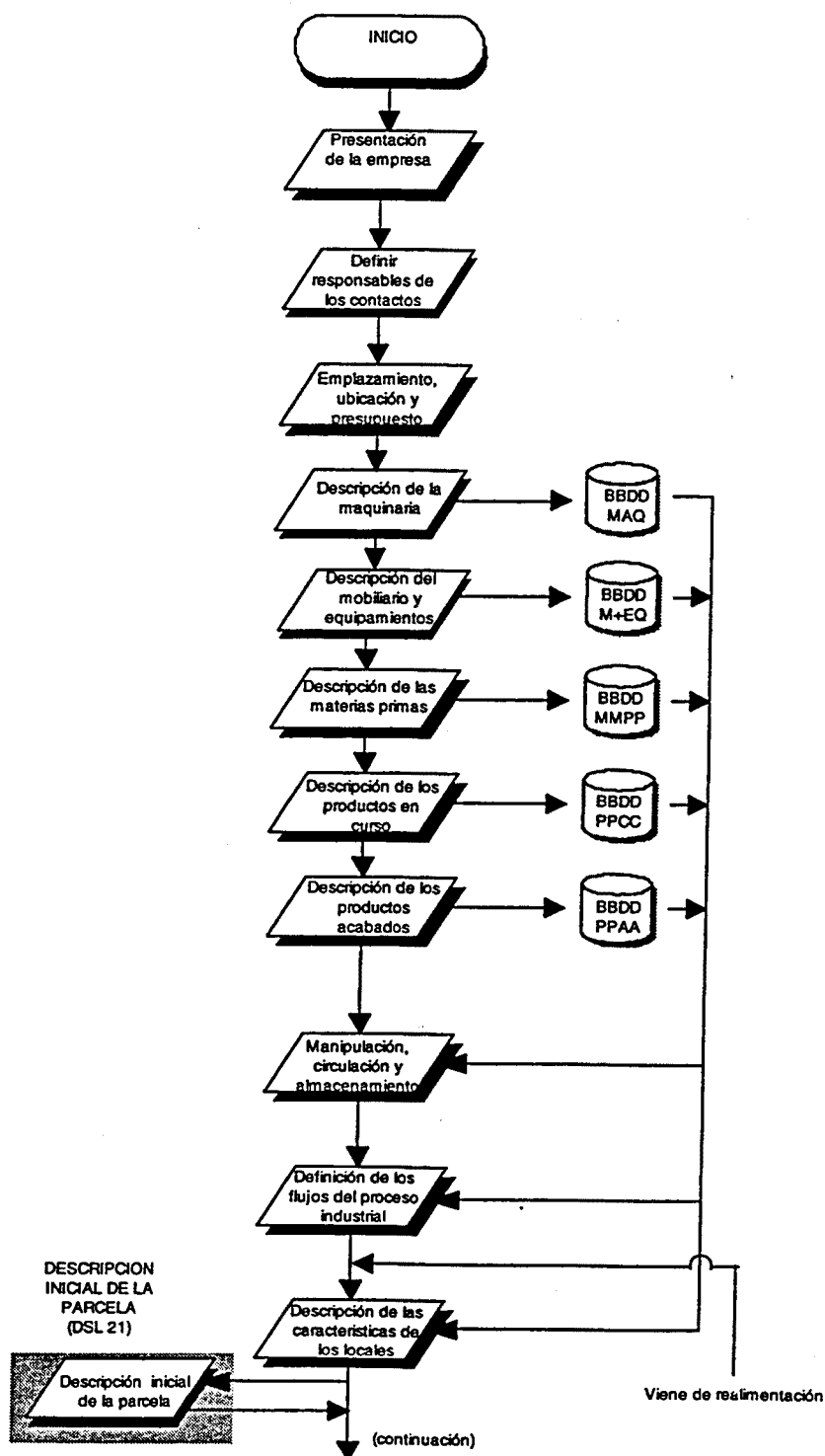
6. Cantidad de personal previsto en el interior del local.
Directivos, /Técnicos, /Operarios
7. Códigos de la maquinaria en cada local. (Establecidos en DPI 391).
8. Códigos del mobiliario fijo de cada local. (Establecidos en DPI 392).
9. Códigos del equipamiento previsto en cada local. (Establecidos en DPI 393).
10. Códigos y cantidad de las materias primas . (Establecidos en DPI 393).
11. Códigos y cantidad de los productos en curso. (Establecidos en DPI 395).
12. Códigos y cantidad de los productos acabados. (Establecidos en DPI 396).
13. Área mínima de cada local (m²). Altura mínima de cada local (m).
14. Puntos de toma de corriente para la maquinaria de cada local (Aquí se prevé que no todas las máquinas dispongan de alimentaciones independientes, sino que se puedan instalar cuadros con varias tomas agrupadas).
15. Puntos de toma de corriente para el equipamiento de cada local (Aquí se prevé que no todos los equipamientos dispongan de alimentaciones independientes, sino que se puedan instalar cuadros con varias tomas agrupadas).
16. Puntos de toma de corriente adicionales en cada local (Además de las ya especificadas).
17. Tomas para comunicaciones en cada local.
18. Tomas de agua adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas previstas para la maquinaria).
19. Tomas de aire comprimido adicionales en cada local especificando el tipo (no incluir las tomas previstas para la maquinaria).
20. ¿Se requiere la existencia de: 1. Sanitarios. 2. Cocina office 3. Otros (especificar)?
21. ¿Se requiere la existencia de ventanas en el local?
22. Si es necesario, especificar anchura y altura mínimas de las puertas de cada local.
23. Breve descripción del aspecto final requerido en cada local.
24. Necesidad de megafonía en cada local.
25. Breve descripción de la dependencia de la situación relativa de cada local con respecto a otros espacios o locales
26. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

Etapa de definición del proyecto constructivo

1 de 2

DSL 21

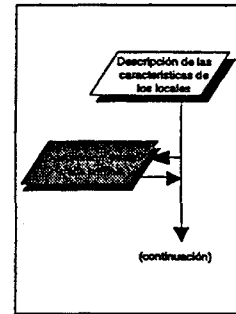
Descripción inicial de la parcela (1)



Etapa de definición del proyecto constructivo	2 de 2
--	---------------

DSL 21	<i>Descripción inicial de la parcela (2)</i>
--------	--

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Descripción de las características elementales más importantes de la parcela donde se edificará.	El proyectista.	El proyectista.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

Esta etapa consiste en la realización por parte del proyectista de la *Definición inicial de la parcela o solar* para establecer desde un inicio todas las implicaciones que las características de la parcela pueden imponer a la globalidad del proyecto. Se debe tener presente que en ningún caso se prevé la realización de estudios técnicos más importantes hasta más avanzado el proyecto.

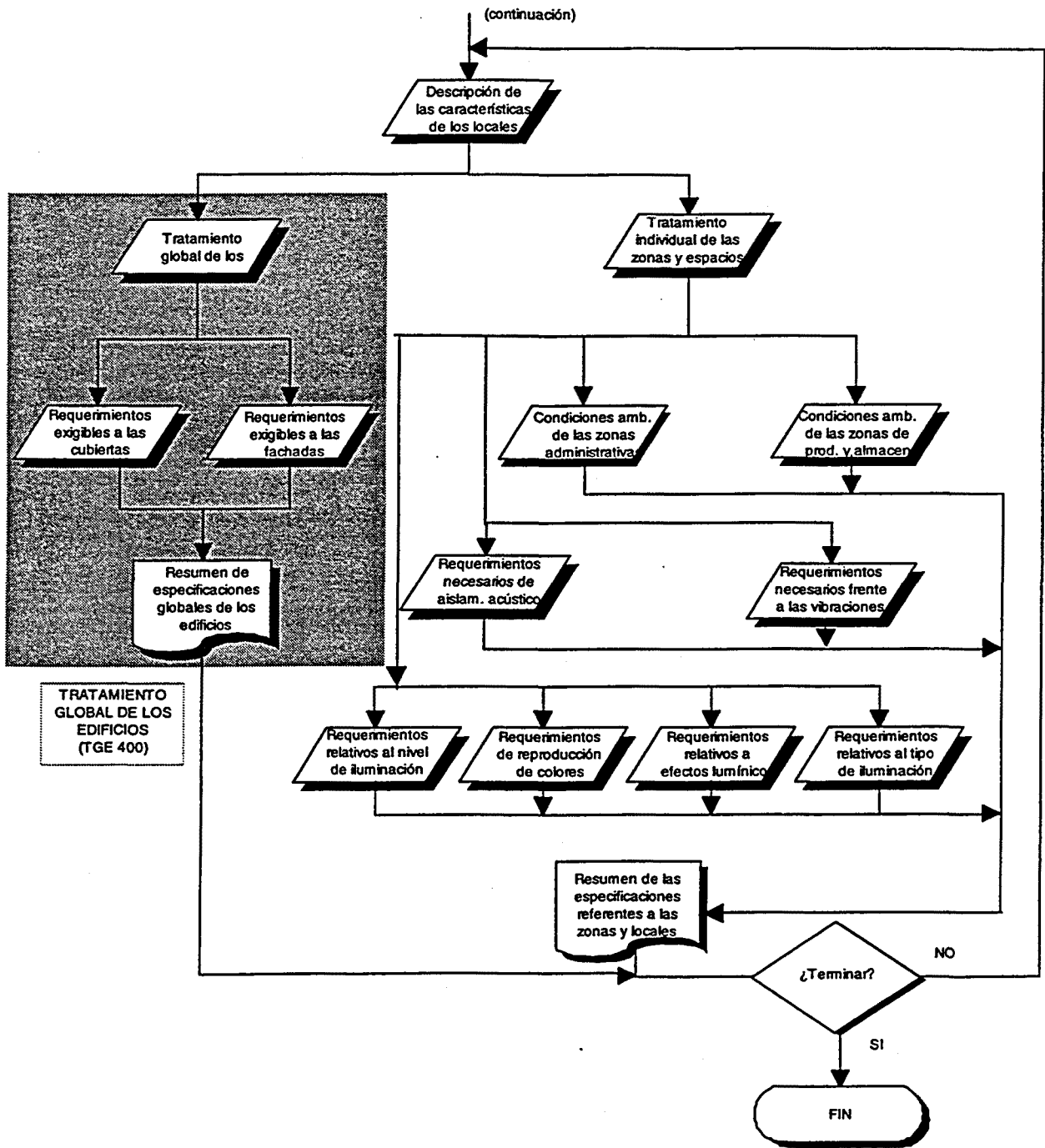
1. Emplazamiento de la parcela. Viene definido por la actividad IGE 133 de la etapa 1 cuya definición era responsabilidad del cliente.
2. Superficie máxima edificable. Definida por los condicionantes urbanísticos propios de la parcela a edificar.
3. Altura máxima permitida a los edificios. Definida por los condicionantes urbanísticos propios de la parcela a edificar.
4. Volumen máximo edificable. Definida por los condicionantes urbanísticos propios de la parcela a edificar.
5. Separación respecto viales y vecinos. Definida por los condicionantes urbanísticos propios de la parcela a edificar.
6. Otros condicionantes urbanísticos no definidos anteriormente. Es posible que debido a la propia definición de cada parcela, los condicionantes vistos hasta ahora no sean adecuados al caso concreto de estudio. Es por este motivo que se prevé un punto adicional y libre, donde consignar aquellos condicionantes urbanísticos no establecidos hasta el momento y que sea necesario conocer.
7. Descripción de la parcela. Este punto se refiere a una descripción superficial, prácticamente a simple vista, de las características más

relevantes de la parcela e incluso del entorno próximo si puede ayudar a definir características tales como: aspecto de las tierras, planimetría o pendientes de la parcela, cotas relativas entre distintos puntos de la misma, valoración de la necesidad de movimiento de tierras, etc.

8. Localización de los servicios. También de forma superficial y sin demasiado esfuerzo es conveniente establecer la situación, estado y características de los posibles suministros a la parcela (redes de agua, de gas, líneas eléctricas en B.T. y en M.T., líneas de teléfonos, etc...) así como de las instalaciones de evacuación de aguas residuales.
9. Breve descripción de los edificios colindantes. La influencia de alguna edificación próxima al emplazamiento a estudiar puede ser motivo de influencia en el proyecto a realizar. Es conveniente fijar en un primer momento la existencia o no de estos, la proximidad y el uso (sobretudo para edificios públicos).
10. Orientación del edificio. Puntos cardinales. Es conveniente averiguar la orientación de la parcela y en función de las preferencias expresadas por el cliente en IGE 133 de la etapa 1, definir la orientación del edificio más adecuada para empezar el estudio posterior.
11. Observaciones. Posibilidad de añadir o clarificar algún aspecto que no sea del todo satisfactorio tal como se ha planteado.

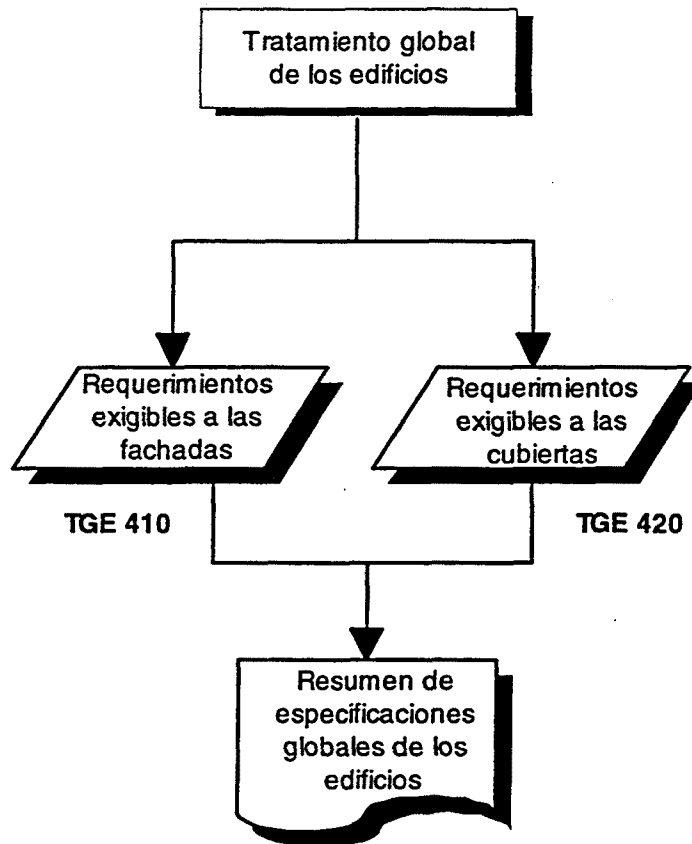
Etapa de definición del proyecto constructivo **1 de 4**

TGE 400 *Tratamiento global de los edificios (1)*



Etapa de definición del proyecto constructivo	2 de 4
--	---------------

TGE 400	<i>Tratamiento global de los edificios (2)</i>
----------------	--



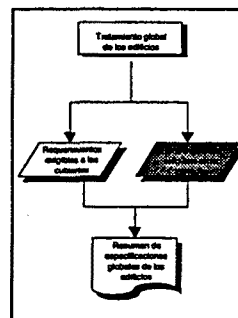
Etapa de definición del proyecto constructivo

4 de 4

TGE 410

Requerimientos exigibles a las fachadas

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
<p>Descripción de los requerimientos exigibles a las fachadas de los edificios.</p> <p>Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para las fachadas.</p>	<p>El cliente realizará la definición de requerimientos.</p> <p>El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.</p>	<p>El cliente.</p> <p>El proyectista.</p>



Contenido y descripción de las actividades a realizar

Dentro de la definición de *Requerimientos referentes a las fachadas (TGE 410)* de los edificios se prestará atención a los siguientes cuatro puntos:

- Imagen general del edificio (TGE 411).
 1. Al edificio se le pretende dar una imagen de factoría tradicional.
 2. Al edificio se le pretende dar una imagen cúbica (tipo “box”).
 3. Al edificio se le pretende dar una imagen vanguardista e innovadora.
- Aspecto requerido a las fachadas del edificio (TGE 412).
 1. Todas las fachadas deben tener el mismo aspecto y ninguna de ellas tiene especiales requerimientos estéticos.
 2. La fachada principal debe tener un buen aspecto, el resto de las fachadas no necesitan tener especiales requerimientos estéticos.
 3. Todas las fachadas deben tener el mismo buen aspecto.
 4. La fachada principal debe tener un muy buen aspecto, el resto de las fachadas no necesitan tener especiales requerimientos estéticos.
 5. Todas las fachadas deben tener un muy buen aspecto estético.

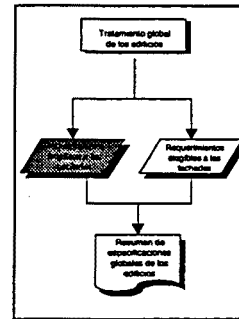
- Porcentaje de aberturas en las fachadas (TGE 413).
 1. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 0%. (Sin aberturas en las fachadas)
 2. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 25%.
 3. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 50%.
 4. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 75%.
 5. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aprox. del 100%. (Toda la fachada son aberturas)

- Utilización prevista de las aberturas (TGE 414).
 1. La utilización básica de las aberturas es para iluminación. No se prevé protección para las aberturas.
 2. La utilización básica de las aberturas es para ventilación. No se prevé protección para las aberturas.
 3. La utilización básica de las aberturas es para iluminación y ventilación. No se prevé protección para las aberturas.
 4. La utilización básica de las aberturas es para iluminación. Se prevé protección para las aberturas.
 5. La utilización básica de las aberturas es para ventilación. Se prevé protección para las aberturas.
 6. La utilización básica de las aberturas es para iluminación y ventilación. Se prevé protección para las aberturas.

Etapa de definición del proyecto constructivo	3 de 4
--	---------------

TGE 420	Requerimientos exigibles a las cubiertas
----------------	---

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
<p>Descripción de los requerimientos exigibles a las cubiertas de los edificios.</p> <p>Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para las cubiertas.</p>	<p>El cliente realizará la definición de requerimientos.</p> <p>El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.</p>	<p>El cliente.</p> <p>El proyectista.</p>



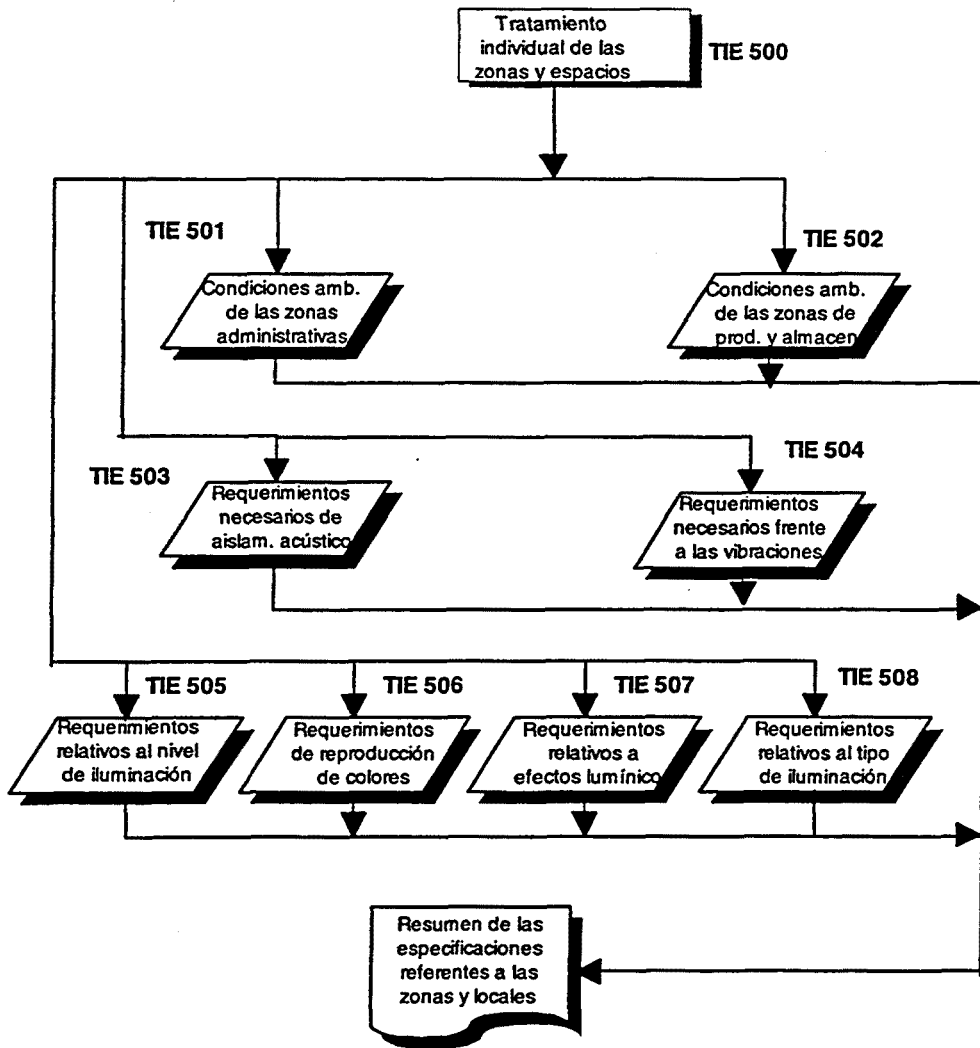
Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

Dentro de la definición de *Requerimientos referentes a las cubiertas (TGE 420)* de los edificios se prestará atención a los siguientes cuatro puntos:

- Nivel de aislamiento e impermeabilización requerido (TGE 421). (Evidentemente se espera que resguarde de las inclemencias meteorológicas, esto es, protección frente al agua y aislamiento térmico. A pesar de esto, probablemente no se espera el mismo nivel de performance a una cubierta de un edificio de oficinas con los interiores correctamente ambientados y con buen nivel de acabados que en un edificio destinado a almacén de materias primas en, por ejemplo, una papelera donde la madera y el papel a reciclar no necesitan de unas excelentes condiciones de conservación.)
 1. No se requieren de especiales condiciones de impermeabilización y aislamiento térmico.
 2. No se requieren especiales condiciones de impermeabilización pero sí de aislamiento térmico.
 3. No se requieren especiales condiciones de aislamiento térmico pero sí de impermeabilización.
 4. Se requieren de muy buenas condiciones de aislamiento térmico y de impermeabilización.

Etapa de definición del proyecto constructivo	2 de 10
--	----------------

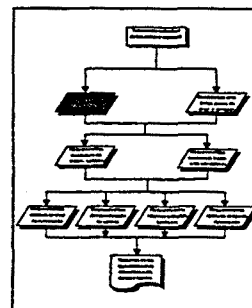
TIE 500	<i>Tratamiento individual de las zonas (2)</i>
----------------	--



Etapa de definición del proyecto constructivo	3 de 10
--	----------------

TIE 501	<i>Condiciones ambientales de las zonas administrativas</i>
----------------	---

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
<p>Descripción de los requerimientos ambientales exigibles a las zonas para uso administrativo.</p> <p>Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para estas zonas.</p>	<p>El cliente realizará la definición de requerimientos.</p> <p>El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.</p>	<p>El cliente.</p> <p>El proyectista.</p>



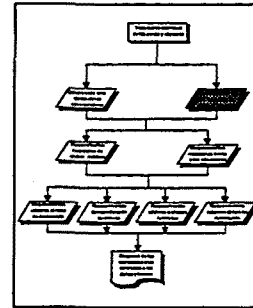
Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

- El primer requerimiento ambiental a evaluar son las *Condiciones ambientales de las zonas administrativas (TIE 501)*. Esta evaluación se hará a partir de los siguientes niveles de necesidades.
 1. Los locales deben de cumplir con los requerimientos establecidos por la normativa correspondiente a condiciones de confort.
 2. Los locales NO deben de cumplir con los requerimientos establecidos por la normativa correspondiente a condiciones de confort.

Etapa de definición del proyecto constructivo	4 de 10
--	----------------

TIE 502	<i>Condiciones amb. de las zonas de producción y almacén</i>
----------------	--

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Descripción de los requerimientos ambientales exigibles a las zonas de producción y almacén Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para estas zonas.	El cliente realizará la definición de requerimientos. El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.	El cliente. El proyectista.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

- El segundo requerimiento ambiental a evaluar son las *Condiciones ambientales de las zonas de producción y almacenaje*. Esta evaluación se hará a partir de las siguientes preguntas que responden a posibles niveles de necesidades:
 - Para cada zona debe contestar con el máximo 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 solo una temperatura mínima, fijar temperatura mínima.
 En el caso que en la zona sea necesaria solo una temperatura máxima, fijar temperatura máxima.
 - 3. ¿En la zona, es necesaria una purificación del aire concreta? Caso afirmativo, fijar purificación.

Las preguntas se contestarán fijando las condiciones térmicas exigibles para cada zona.

Humedad = , Tmín = , Tmáx = , Purificación =

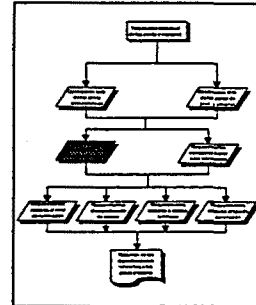
Etapa de definición del proyecto constructivo

5 de 10

TIE503

Requerimientos de aislamiento acústico

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
<p>Descripción de los requerimientos sobre el aislamiento acústico exigible en cada zona.</p>	<p>El cliente realizará la definición de requerimientos.</p>	<p>El cliente.</p>
<p>Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para esta característica.</p>	<p>El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.</p>	<p>El proyectista.</p>



Contenido y descripción de las actividades a realizar

- El primer aspecto a evaluar en este nivel son los *Requerimientos de aislamiento acústico necesario (TIE 503)*.
 1. No existen requerimientos de este tipo.
 2. La existencia de ruidos durante largos periodos de trabajo no es un inconveniente grave. No tiene importancia si se refleja el sonido.

(Especificación: la distribución en planta y las instalaciones no deberán ser trazadas de forma que el local quede aislado de las fuentes principales de ruido. El aislamiento acústico será el mínimo exigido por normativa).
 3. Se admitirá que los ruidos provoquen distracciones a los trabajadores de vez en cuando. Si el sonido se refleja no es un inconveniente grave.

(Especificación: La distribución en planta y las instalaciones se trazarán de forma que el local quede aislado de las fuentes principales de ruido. El aislamiento acústico será el mínimo exigido por normativa).
 4. Se admitirá que los ruidos puedan provocar distracciones durante poco tiempo. Las superficies estarán tratadas con material absorbente para reducir los sonidos reflejados.

(Especificación: La distribución en planta y las instalaciones se trazarán de forma que el local quede aislado de las fuentes principales de ruido. Se

dispondrá de aislamiento mediante materiales absorbentes, pero sin llegar a absorber los picos más elevados).

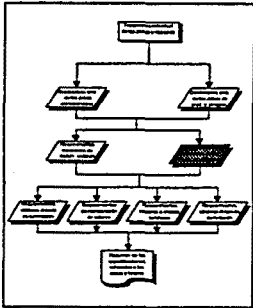
5. No se admitirá ningún ruido ni interno ni externo que provoque distracciones y además los sonidos reflejados deben ser absorbidos al máximo.

(Especificación: La distribución en planta y las instalaciones se trazarán de forma que el local quede aislado de las fuentes principales de ruido. Se dispondrá de un aislamiento total mediante materiales absorbentes de ruido).

Etapa de definición del proyecto constructivo	6 de 10
--	----------------

TIE 504	<i>Requerimientos frente a vibraciones</i>
----------------	--

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
<p>Descripción de los requerimientos exigibles frente a vibraciones en cada zona.</p> <p>Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para esta característica.</p>	<p>El cliente realizará la definición de requerimientos.</p> <p>El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.</p>	<p>El cliente.</p> <p>El proyectista.</p>



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

- El segundo aspecto a evaluar en este nivel son los *Requerimientos necesarios frente a vibraciones (TIE 504)*.
 1. No existen requerimientos de este tipo.

(Especificación: en la distribución en planta no hay implicaciones debidas a esta causa. No se prevé la colocación de materiales absorbentes en ningún lugar).
 2. Se tolerarán las vibraciones debidas a maquinaria, instalaciones o tráfico debido a que en la zona en cuestión se producen vibraciones.

(Especificación: la distribución en planta deberá ser trazadas de forma que la zona quede apartada del resto. No se prevé la colocación de materiales absorbentes de vibraciones).
 3. Se tolerarán de forma ocasional vibraciones debidas sólo a maquinaria, instalaciones o tráfico. En la zona en cuestión no hay producción de vibraciones.

(Especificación: la distribución en planta deberá ser trazadas de forma que el local quede apartado de las fuentes de vibraciones. En las cimentaciones de máquinas se utilizarán materiales absorbentes de vibraciones).

4. Se tolerarán de forma ocasional vibraciones debidas sólo a tráfico. En la zona en cuestión no hay producción de vibraciones.

(Especificación: la distribución en planta deberá ser trazadas de forma que el local quede apartado de las fuentes de vibraciones. En las cimentaciones de máquinas se utilizarán materiales absorbentes de vibraciones).

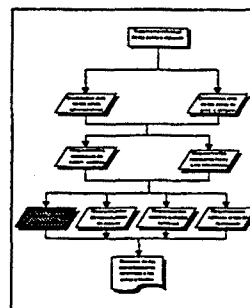
5. No se tolerarán vibraciones debidas a movimientos de personas, equipamientos, maquinaria o trafico. En la zona en cuestión no hay producción de vibraciones.

(Especificación: la distribución en planta deberá ser trazadas de forma que el local quede apartado de las fuentes de vibraciones. En las cimentaciones de máquinas y en la estructura se utilizarán materiales absorbentes de vibraciones).

Etapa de definición del proyecto constructivo	7 de 10
--	----------------

TIE 505	Requerimientos de nivel de iluminación
----------------	---

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Descripción de los requerimientos exigibles sobre nivel de iluminación de cada zona.	El cliente realizará la definición de requerimientos.	El cliente.
Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para esta característica.	El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.	El proyectista.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

- El primer aspecto a evaluar son los *Requerimientos relativos al nivel de iluminación de las zonas (TIE 505)*. Esta evaluación se realiza en función del tipo de actividad a desarrollar en el interior de la zona.
 1. Solo orientación para visitas breves y esporádicas
(Especificación: de 50 a 100 Lux)
 2. Locales no utilizados continuamente para trabajar
(Especificación: de 100 a 200 Lux)
 3. Trabajos con requerimientos visuales limitados
(Especificación: de 200 a 500 Lux)
 4. Trabajos con requerimientos visuales normales
(Especificación: de 500 a 1000 Lux)
 5. Trabajos con requerimientos visuales especiales
(Especificación: de 1000 a 2000 Lux)

Etapa de definición del proyecto constructivo

8 de 10

TIE 506

Requerimientos de reproducción de colores

Objeto

Ejecución

Responsabilidad

Descripción de los requerimientos sobre el índice de reproducción de colores en cada zona.

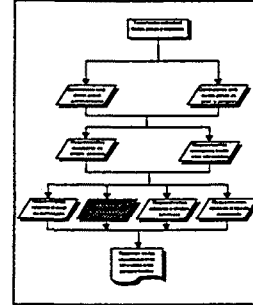
El cliente realizará la definición de requerimientos.

El cliente.

Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para esta característica.

El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.

El proyectista.



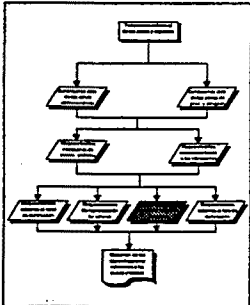
Contenido y descripción de las actividades a realizar

- El segundo aspecto a evaluar es el *Grado de reproducción de los colores requerido (TIE 506)* también en función de la actividad a desarrollar en el interior.
 1. Locales donde la fidelidad en la reproducción de los colores tiene una importancia secundaria.
(Especificación: $50 \leq Ra < 70$)
 2. Locales donde es necesaria una buena reproducción de colores.
(Especificación: $70 \leq Ra < 85$)
 3. Locales donde la fidelidad en la reproducción de los colores es de primordial importancia.
(Especificación: $85 \leq Ra$)
 4. Locales donde se requiere una percepción exacta de los colores.
(Especificación: $Ra = 90$)

Etapa de definición del proyecto constructivo	9 de 10
--	----------------

TIE 507	<i>Requerimientos sobre efectos lumínicos</i>
----------------	---

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
Descripción de los requerimientos exigibles respecto a los efectos lumínicos en cada zona. Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para esta característica.	El cliente realizará la definición de requerimientos. El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.	El cliente. El proyectista.



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

- El tercer aspecto a evaluar son los *Requerimientos relativos a defectos lumínicos (TIE 507)*. Este aspecto está en función de las tareas a realizar en el interior de los locales de la zona, pero también influye en ciertas características de estas como son la existencia o no de persianas,...
1. No hay requerimientos de este tipo, no importa si hay deslumbramientos, sobras y defectos visuales. El objetivo es un rendimiento de luz favorable.
Especificación: Iluminación: Directa.
 Limpieza: Baja.
 Control luz solar: no hay o no son manipulables.
 2. Se podrán tolerar un amplio margen de niveles y calidades de luz sin afectar a la productividad, con deslumbramientos, defectos visuales y formación de sombras atenuadas.
Especificación: Iluminación: Predominantemente directa.
 Limpieza: Media.
 Control luz solar: Las persianas o cristales son manipulados per el responsable a petición de los ocupantes.

3. Se podrá tolerar algún defecto lumínico, esto significa algún deslumbramiento visible, algún defecto visual y una buena iluminación espacial.

Especificación: Iluminación: General difusa.

Limpieza: media.

Control luz solar: Las persianas o cristales pueden ser controladas por los ocupantes, pero debido al material es difícil ajustarlas.

4. Se tolerarán muy pocos defectos lumínicos. Locales sin apenas deslumbramientos, si hay algún defecto visual no debe afectar a los trabajadores y la formación de sobras debe ser escasa.

Especificación: Iluminación: Predominantemente indirecta.

Limpieza: Media.

Control luz solar: Las persianas o cristales son fácilmente manipuladas por los ocupantes.

5. No se tolerarán defectos lumínicos. Locales sin deslumbramientos, sin defectos visuales, sin sombras y sin reflejos.

Especificaciones: Iluminación: Indirecta.

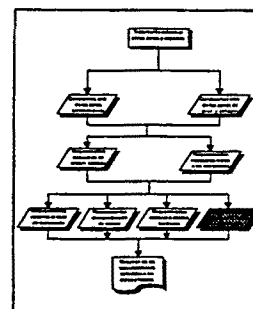
Limpieza: Elevada.

Control de la luz solar: Las persianas o cristales pueden ser manipuladas por los ocupantes o pueden responder automáticamente a los cambios externos.

Etapa de definición del proyecto constructivo	10 de 10
--	-----------------

TIE 508	<i>Requerimientos de tipo de iluminación</i>
----------------	--

Objeto	Ejecución	Responsabilidad
<p>Descripción de los requerimientos exigibles respecto al tipo de iluminación de cada zona.</p> <p>Estos requerimientos darán lugar a unas especificaciones de performance para esta característica.</p>	<p>El cliente realizará la definición de requerimientos.</p> <p>El proyectista realizará la traducción a especificaciones de performance.</p>	<p>El cliente.</p> <p>El proyectista.</p>



Contenido y descripción de las actividades a realizar
--

- El cuarto y último aspecto de este tercer nivel de necesidades trata de los *Requerimientos relativos al tipo de iluminación de los locales (TIE 508)*.
 1. Las operaciones requieren niveles de iluminación distintas en función de los trabajos. Se permitirá colocar lámparas en los puntos donde se necesite luz de una manera especial. La situación depende de los muebles y máquinas.
(Especificación: Iluminación localizada)
 2. Las operaciones requieren básicamente unos niveles generales de luz, se colocará una iluminación general y además lámparas adicionales localizadas, donde debido al trabajo a realizar se requiera una fuerte iluminación añadida a la general.
(Especificación: Iluminación combinada)
 3. Los trabajos no necesitan requisitos visuales concretos, el objetivo principal será obtener una difusión uniforme de la luz sobre el área iluminada. Las lamparas deben estar repartidas regularmente, sin tener en cuenta muebles y máquinas.
(Especificación: Iluminación general)

Capítulo IX. Informatización del método propuesto

Estructura del capítulo

- 9.0. Introducción al capítulo
 - 9.1. Justificación y propósitos de la informatización
 - 9.2. Características y organización global del programa
 - 9.3. Descripción del módulo de introducción a programa
 - 9.4. Descripción de los módulos de información referente al proceso industrial
 - 9.5. Descripción de los módulos del tratamiento global de los edificios
 - 9.6. Descripción de los módulos del tratamiento individual de las zonas
 - 9.7. Bibliografía
-

9.0. Introducción al capítulo

Para empezar propiamente con el capítulo se debe tener presente que el objeto de esta tesis era desarrollar un método de mejora de la calidad en la etapa inicial del proyecto constructivo y en ningún caso se pretendía desarrollar un programa informática para tal fin.

Después de la realización de la metodología que se ha descrito con detalle en el capítulo anterior, y a la vista de los procedimientos a usar, expuestos con detalle en el anejo al capítulo VIII, se llega a la conclusión que esta metodología podría ser fácilmente informatizable y además la generación de la documentación formal originada en la aplicación del método podría ser fácilmente realizada también.

Así, el presente programa no será más que un paso más en la evolución del método, una “automatización” del proceso.

La primera disyuntiva que se plantea a la hora de automatizar la metodología planteada es la justificación del porqué se requiere hacer y qué ventajas se van a obtener de la realización de esta automatización. En cualquier caso, la aplicación informática debe servir para aumentar la potencia del método y en ningún caso para limitarla.

La solución justificada a esta problemática pasa por hacer un comentario autocrítico del método desarrollado evaluando las ventajas que comportará esta automatización.

9.1. Justificación y propósitos de la informatización

En toda metodología que pretenda tener éxito, existen dos partes diferentes y ambas muy importantes a controlar especialmente. Son lo que se podría llamar el fondo y la forma, los cimientos conceptuales del método y los aspectos formales que son los que conectan los anteriores con la práctica y con el propio usuario del mismo.

En el método desarrollado los aspectos conceptuales se han estudiado, desarrollado y justificado en los capítulos anteriores, mientras que los aspectos formales se han desarrollado pensando en quienes serán los usuarios del método y en cómo suelen actuar los proyectistas profesionales en su trabajo. Evidentemente estos aspectos formales se han buscado pensando en que no debían ir en ningún momento en la línea de trastornar los métodos de trabajo existentes, según se ha visto en el capítulo IV cuando se hablaba de métodos e introducción de Sistemas de Gestión de la Calidad, en la línea de evolucionar y no de revolucionar. En cualquier momento en que el método desarrollado parezca algo más que una evolución normal e inevitable de los métodos de trabajo existentes, esto podrá significar el fracaso del mismo.

Se ha establecido que en ciertas etapas del método desarrollado, el cliente será el responsable de la realización de las actividades y de la información suministrada, aunque el proyectista pueda colaborar con el cliente en la realización de las actividades, siempre en función de la relación contractual que los una. Este planteamiento implicará que el cliente debe tener al alcance toda la información necesaria para moverse con comodidad por dentro de la metodología con garantías. Esta necesidad se ha pretendido solucionar con los formatos documentales de los procedimientos mostrados en el anejo al capítulo VIII. Con ellos parece claro que cualquier usuario de la metodología sabrá qué hacer en cada etapa y actividad de la misma.

Con esto, se evita que cada usuario de la metodología pueda expresar sus necesidades de forma libre y anárquica, introduciendo un orden en la elaboración de la definición inicial del proyecto y suministrando además mucha información al cliente para que pueda plantearse temas que probablemente ni se le habían ocurrido y que en algún momento futuro necesitarán de su aprobación. Esto es, tener clientes con más cultura constructiva con los cuáles sea más provechoso trabajar para el resultado del proyecto.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta es el hecho de que la información suministrada debería darse en un formato también prefijado. Si esto se consigue, esta información podrá ser almacenada de una forma correcta para posteriores aplicaciones, ya sea dentro del proyecto actual o en futuros trabajos. En esta idea se basan la mayoría de métodos de evaluación posconstructiva y posocupacional, así como las diferentes fases de revisión de los diseños, y sin estas actividades no se podrá hablar jamás de un Sistema de Gestión Total de la Calidad en la construcción. Además, actualmente cuando se habla de almacenamiento de información poca gente piensa en los archivos tradicionales sino que suele pensar en las bases de datos por ordenador, con lo cual puede ser lógico pensar en disponer de la información para usos futuros en formato electrónico más que en formato papel.

Del conjunto de aspectos expuestos se desprende que sería muy útil tener la información ordenada en forma de registros prefijados y predefinidos, consultables de cualquier forma y a poder ser en formato electrónico. Es evidente que desarrollar una aplicación informática puede

ser muy útil para este cometido, aunque teniendo presente que el propósito no es elaborar un software complejo, sino una herramienta que ayude al proyectista y que colabore en mejorar la calidad del proceso constructivo, concretamente en su etapa de definición del proyecto de construcción.

9.2. Características y organización global del programa

De los propósitos expuestos en el apartado anterior se desprende la conveniencia de elaborar un programa o una aplicación informática que ayude a conseguir los objetivos que se le piden a la metodología.

Las características esenciales que debe tener el programa o aplicación a desarrollar y que se desprenden de los razonamientos efectuados en el apartado 9.1 son resumidas a continuación:

- debería poder ser usado en cualquier sistema informático convencional, sin requisitos especiales ni fuera de lo común, tanto respecto a los equipos necesarios como al software usado.
- debe ser fácilmente instalable y manejable por cualquier usuario, y no debe requerir de ninguna formación previa. No se debe olvidar que, quizás, en muchos casos los usuarios sólo lo usarán una vez.
- debe ser un programa abierto, de forma que cada proyectista pueda añadir fácilmente cuántos aspectos crea convenientes en función de sus propias costumbres, expectativas o necesidades en función de su área específica de trabajo, tamaño de empresa y número de proyectistas o tipología habitual de los clientes.

Frente a estas características esenciales se ha pensado en desarrollar una aplicación en entorno Windows® (que se prevé que todos los posibles usuarios disponen y están mínimamente familiarizados con él) y que sea capaz de relacionar un cuerpo de proceso con los datos e informaciones de cada etapa. La solución escogida ha sido la de programar unos procesos en forma de Macros para Microsoft EXCEL®. El lenguaje de programación es el Microsoft Visual Basic®, habitual de programación de macros en estas aplicaciones en entorno Windows®. La información obtenida puede ser exportada directamente a Microsoft ACCES® y así almacenada y tratada en esta base de datos.

La configuración de la base de datos en Microsoft ACCES® no se ha realizado porque se entiende que cada proyectista (sea empresa o individual) tiene su propia organización de las bases de datos, con lo cual el hecho de crear una base concreta podía implicar que no se adecuase al resto de bases de datos usadas en otras tareas del proyectista. Por lo tanto esto se deja para que cada proyectista, en el uso de su versión personalizada del método adecúe los datos de la forma que le sea más conveniente para el intercambio interno de datos en su empresa (se pretende que el método sea lo más generalizable posible en su uso, y es evidente que no trabaja igual una gran empresa de proyectos que un profesional liberal, con lo que el nivel de complejidad, intercambio y el propio uso de las bases de datos pueden ser muy distintos).

En la figura 9.1 se muestra una pantalla ejemplo de uno de los procesos programados, donde puede verse el entorno Windows®, la persiana de Visual Basic abierta y el listado de una parte del proceso en cuestión.


```

Microsoft Excel - MIGUEL.XLS
Archivo Edición Ver Insertar Ejecutar Herramientas Ventana ?

' HojaLocales_BotónAceptar Macro
'
Proced HojaLocales_BotónAceptar()
    Hojas("escoger").Activar
Fin Proced

' HojaLocales_BotónRetroceder Macro
'
Proced HojaLocales_BotónRetroceder()
    Hojas("Flujos").Activar
Fin Proced

' HojaEscoger_BotónFinPrograma Macro
'
Proced HojaEscoger_BotónFinPrograma()
    Hojas("Fin programa").Activar
Fin Proced

' HojaZonas_BotónRetroceder Macro
'
Proced HojaZonas_BotónRetroceder()
    Hojas("Locales").Activar
Fin Proced
    
```

Figura 9.1. Ejemplo de programación de un subproceso.

En cuanto a la organización propiamente dicha del programa sigue el esquema de trabajo propuesto en la metodología. Esto quiere decir que está compuesto por cinco etapas generales, a su vez subdivididas en tantas actividades como se muestra en las figuras 8.1 y 8.2 del capítulo anterior. En aquellas etapas que el avance sea lineal, el programa seguirá este criterio y cuando la etapa esté formada por varias opciones a escoger, el programa permitirá escoger entre dichas opciones siguiendo estrictamente todos los pasos previstos en el método desarrollado en el capítulo VIII (sólo se han añadido acciones adicionales en aquellos puntos dónde ha sido impuesto necesariamente para el correcto desarrollo informático del programa).

El organigrama del programa es el mostrado en la figura 9.2 que cómo se puede ver coincide enormemente con el diagrama de bloques de la metodología planteada en el capítulo anterior.

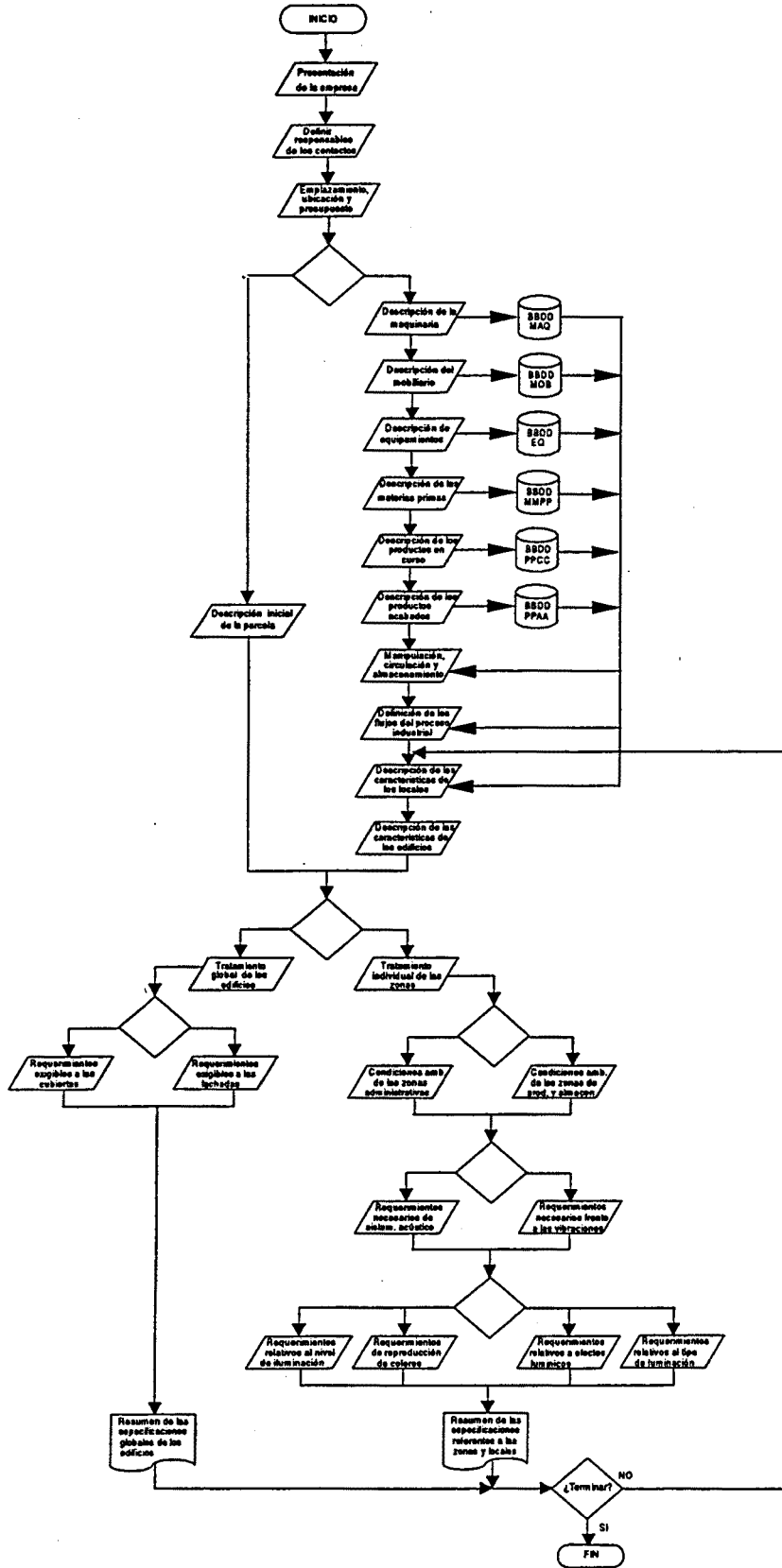


Figura 9.2. Organigrama del programa

9.3. Descripción del módulo de introducción al programa

La primera pantalla que el usuario del programa encuentra es la mostrada en la figura 9.3. En esta la única acción posible por parte del usuario es pulsar el icono de *Inicio programa* para seguir adelante.

Si se quiere abandonar el programa, se quiere grabar la información que se pueda haber introducido o se necesite configurar la imagen de forma distinta en función la resolución del monitor en que se esté trabajando se debe acudir a la barra de órdenes habitual del Microsoft EXCEL®.

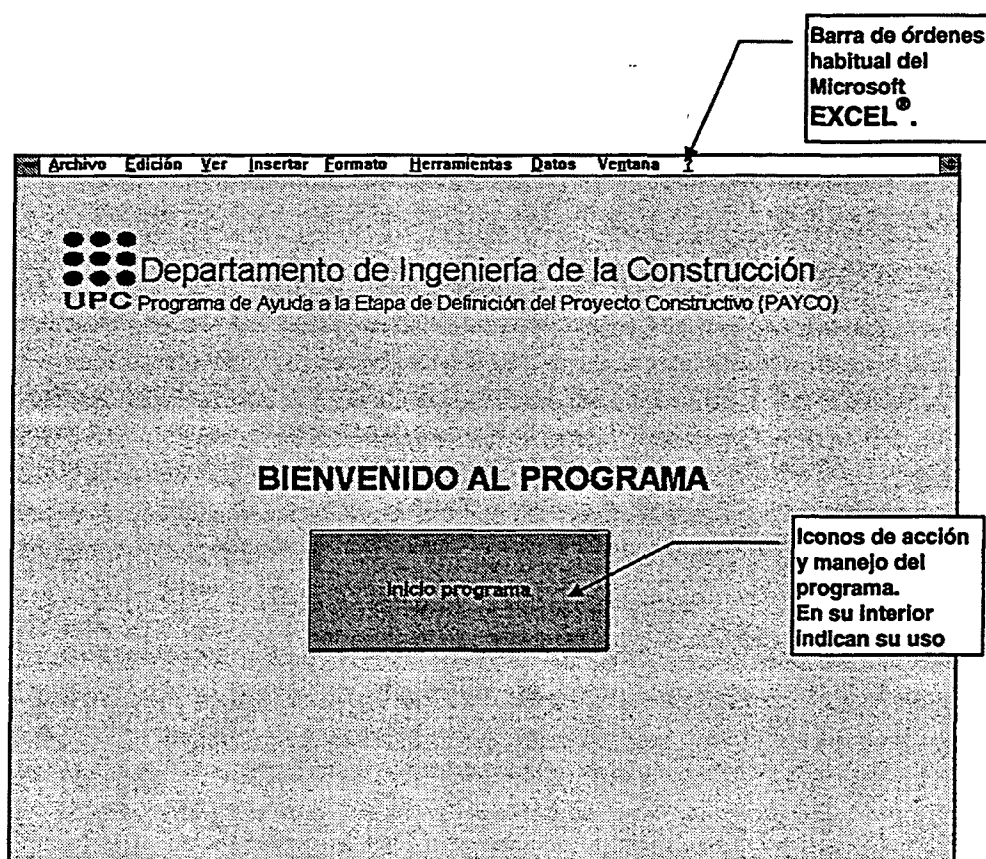


Figura 9.3. Pantalla de introducción al programa

Una vez aceptado el inicio del programa se empieza la etapa de recogida de información correspondiente a la etapa primera del método de trabajo propuesto.

La siguiente pantalla que el usuario del programa encontrará es la mostrada en la figura 9.4. En ella se realizará la recogida de la información correspondiente a la presentación de la empresa (IGE 131).

La utilización de las pantallas es muy sencilla. Para introducir la información basta con pulsar dos veces con el digitalizador (ratón) sobre el recuadro que se desee llenar y este aparecerá listo para recibir información. El resto espacios fuera de los recuadros están protegidos y no es posible el poderlos utilizar ni por error del usuario del programa (para cambiar su estado es necesario hacerlo desde la barra de órdenes y se requiere de un mínimo de destreza en el uso del Microsoft EXCEL[®]).

También puede observarse que el título de las pantallas está sobre un fondo de color (en este caso amarillo). El motivo que ha provocado el uso de estos colores es que se pretende que de una forma visual es usuario del programa sea capaz de relacionar todo el conjunto de actividades a realizar (o de pantallas a seguir) para completar cada etapa. Así cada etapa general del método se corresponderá con un color de fondo de títulos en pantalla. Además en el momento de imprimir los resultados y los documentos finales, si se dispone de una impresora en color, se podrá también ver en que los títulos aparecen sobre un fondo del mismo color que la correspondiente pantalla facilitando la revisión de los documentos y permitiendo que si es necesario modificar algún dato introducido en alguna pantalla, esta se pueda localizar fácilmente gracias al color del título.

Además, como se puede observar en la figura 9.4, la barra de desplazamiento vertical es visible mientras que la barra de desplazamiento horizontal no es visible. Esto es debido a que en esta actividad quedan celdas ocultas en la visualización de la pantalla y es necesario descender el cursor para que aparezcan. Por este motivo se prevé la posibilidad de poder utilizar la barra de desplazamiento vertical para ir hacia arriba o hacia abajo, mientras que la horizontal está oculta porque no es necesario moverse de izquierda a derecha debido a que toda la zona accesible está en pantalla, y no hay columnas escondidas que sea necesario utilizar. En cada caso serán visibles las barras de desplazamiento que sean necesarias para cada pantalla concreta.

Puede verse también que en la pantallas aparece la codificación establecida para cada actividad. En el capítulo anterior ya se establecía esta, aunque allí no quedaba muy justificado el uso de esta codificación. En este punto y a la vista de las pantallas y de los documentos de resultados que se adjuntan anejos a este capítulo, se puede justificar fácilmente que las codificaciones serán necesarias para el posterior registro, archivo y consulta de estos documentos tanto por parte del proyectista como del cliente. Además, el tener la información correctamente codificada y almacenada puede facilitar que los proyectistas vayan elaborándose bases de datos para realimentación en proyectos futuros y que estas bases de datos estén ordenadas y sean fácilmente localizables en todo momento de una forma sencilla, rápida y fiable, tres principios fundamentales para que las bases de datos sean útiles y no se conviertan en una herramienta inservible más.

Por lo que respecta al tipo de información que se pide en cada pantalla, esta se corresponderá con su etapa correspondiente del modelo, con lo cuál en el capítulo VIII de esta Tesis, y en el anejo a aquél capítulo, se puede consultar el porqué de la información solicitada en cada momento.

En la primera pantalla de recogida de información general de la empresa y que se muestra en la figura 9.4, la información se corresponde con el apartado 8.4.1.

Figura 9.4. Pantalla de presentación de la empresa.

Para ilustrar mejor la explicación del uso de las barras de desplazamiento, se mostrará en la figura 9.5 la pantalla restante que quedaba oculta en la figura 9.4.

Como puede verse en la figura 9.5 al avanzar por la pantalla, desaparecen de la vista los botones de avanzar y retroceder, por este motivo se hace necesario disponer de la barra de desplazamiento para volver a la parte superior de la hoja para acceder de nuevo a los botones. Por este motivo también es por lo que son de gran tamaño, si no fuese así una vez perdidos del campo de visión sería muy difícil volverlos a localizar.

Merece la pena destacar que se ha planteado la etapa de una forma secuencial, esto es, que para acceder a una pantalla debe haberse pasado por las anteriores, de esta forma se pretende minimizar la posibilidad de errores por olvido de alguna información.

Debido a este planteamiento, en cada pantalla aparecen los botones *Avanzar* y *Retroceder*. Con el primero se avanza a la pantalla siguiente y con el segundo se retrocede a la anterior. No hay otra forma para acceder o para abandonar esta etapa de recogida de información que ir avanzando por las pantallas, sea en sentido de avance o de retroceso.

Figura 9.5. Pantalla de presentación de la empresa (continuación)

En las figuras 9.6 y 9.7 se muestran la pantalla de definición de los responsables de los contactos (IGE 132) y de la información respecto del emplazamiento, ubicación y presupuesto previstos (IGE 133).

Figura 9.6. Pantalla de definición de los responsables de la comunicación.

Como se observa en la figura 9.6 ambas actividades se desarrollan en una misma pantalla, una a continuación de la otra. En la figura 9.7 se muestra la segunda parte de esta pantalla.

Figura 9.7. Pantalla de definición de los responsables de la comunicación.

9.4. Descripción de los módulos de definición del proceso industrial

Una vez superada la primera fase de información general de la empresa, se llega a una pantalla de elección con dos posibles opciones, un botón para entrar en los módulos de definición de todos los aspectos referentes al proceso industrial (DPI 300) y otro botón para entrar en la definición de las características de la parcela si éstas son conocidas (DSL 200).

En este momento se debe realizar una apreciación ya que el lenguaje usado no permite situaciones del tipo “si.... entonces...”. Esto se ha resuelto mediante el uso de pantallas de elección. En estas se colocan tantos *botones de opción* como sean necesarios.

Estas pantallas se usarán en todos las situaciones de elección que se planteen y que se pueden apreciar en el organigrama mostrado en la figura 9.2.

El funcionamiento de estas pantallas consiste en una vez elegida la opción se entra en una hoja de cálculo asociada. Una vez realizada la actuación en ella, se puede *retroceder* hasta la pantalla de elección anterior o se puede *avanzar* hasta la próxima pantalla de actuación.

En la figura 9.8 se muestra la pantalla de elección inicial a la etapa de descripción del proceso.

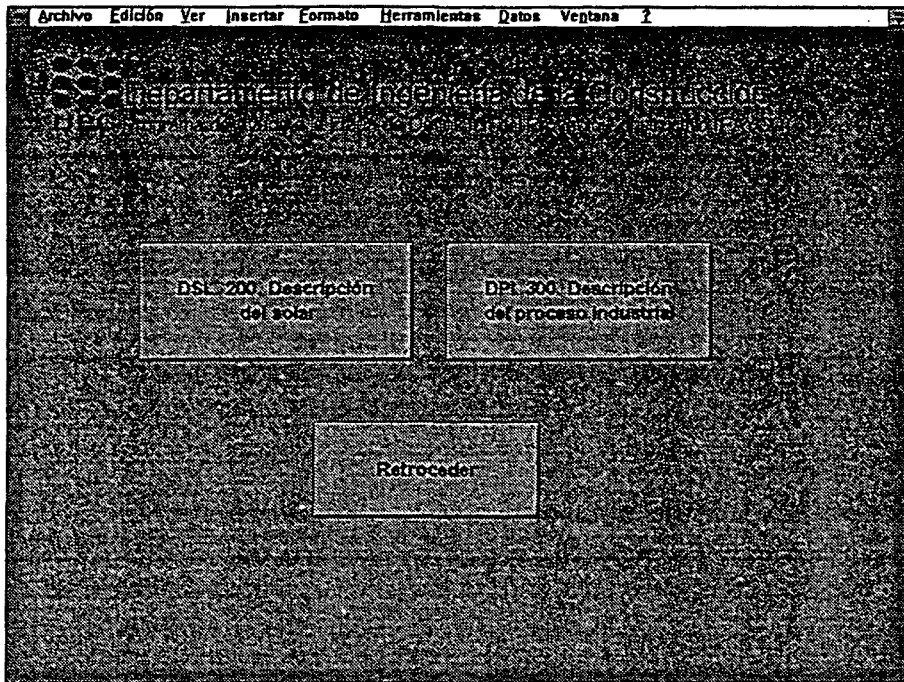


Figura 9.8. Pantalla de elección

Si la opción escogida ha sido la descripción del proceso industrial (DPI 300) la siguiente pantalla donde se entrará será la pantalla de descripción de la maquinaria (DPI 391).

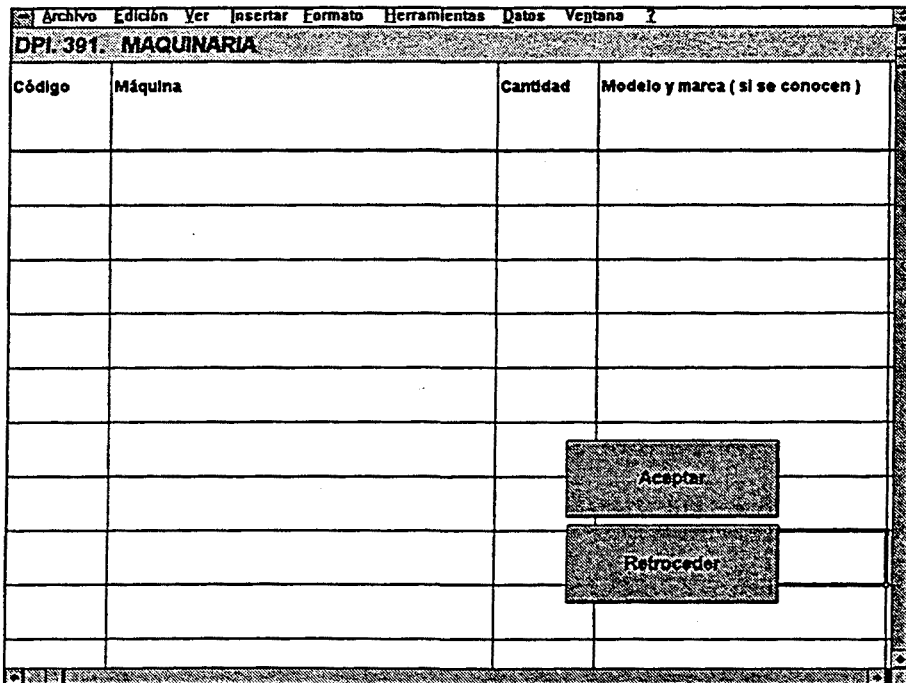


Figura 9.9. Pantalla de definición de la maquinaria.

Esta pantalla consiste en un cuadro donde se consignarán todos los datos referentes a la maquinaria instalada y sus necesidades de funcionamiento e instalación. Debido al gran tamaño

Una vez completada toda la hoja de definición de maquinaria se avanza a la siguientes pantallas de definición de equipamientos (DPI 393) y mobiliario (DPI 394) respectivamente, siempre de forma secuencial. Ambas pantallas (figuras 9.12 y 9.13), se corresponden cada una a una hoja y deben ser completamente terminadas sin olvidar que quedan varias columnas ocultas en cada una.

Figura 9.12. Pantalla definición de equipamientos.

Figura 9.13. Pantalla definición de mobiliario.

A continuación se encuentra la hoja (dos pantallas) de definición de materiales en curso (DPI 395) y después la hoja (dos pantallas) de definición de productos acabados (DPI 396). Estas pantallas son casi idénticas a las de definición de materias primas (figuras 9.14 y 9.15).

Una vez terminadas todas las definiciones de máquinas, equipos y materiales, se entra en la definición de la circulación, manipulación y almacenaje de materiales (DPI 397).

En la figura 9.16 se muestra la imagen de dicha pantalla.

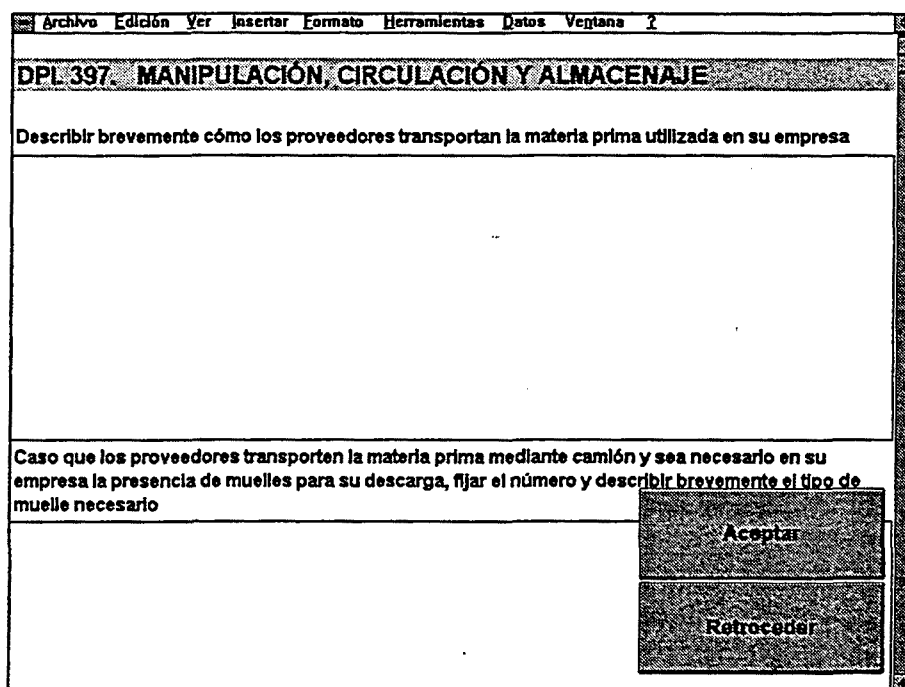


Figura 9.16. Definición de la manipulación, circulación y almacenaje de materiales.

La siguiente pantalla servirá para definir los flujos del proceso industrial (DPI 398), esto es, qué materiales se mueven por el proceso y en qué máquinas entran o salen. Para completar esta pantalla correctamente se necesitarán los códigos dados en las pantallas anteriores a máquinas, equipos y materiales con lo cual se aconseja tener la impresión de los mismos antes de empezar a rellenar las informaciones requeridas.

En la figura 9.17, se muestra la pantalla de definición del proceso industrial.

Una vez terminadas todas las etapas de definición del proceso industrial se entrará en la etapa de definir las características y requerimientos conocidos de cada una de las zonas (DPI 399) en las que se divide el edificio.

En las figuras 9.18, 9.19 y 9.20 se muestran las tres imágenes correspondientes a la pantalla de definición de las zonas.

Archivo	Edición	Ver	Insertar	Formato	Herramientas	Datos	Ventana	?
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)								
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								

Figura 9.19. Definición de las zonas (continuación).

Archivo	Edición	Ver	Insertar	Formato	Herramientas	Datos	Ventana	?
Área mínima de cada local (m ²) / 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								
Breve explicación de la dependencia de la situación de cada local respecto otros espacios o locales								
Observaciones								

Figura 9.20. Definición de las zonas (continuación).

Inmediatamente después de la definición de zonas se entra en la pantalla de definición de edificios (DPI 399) mostrada en la figura 9.21.

DPI 399 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEFINICIÓN 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	

Figura 9.21. Pantalla de definición de edificios.

Una vez realizada esta, se tiene la opción de retroceder hasta el inicio de la definición de maquinaria (figura 9.8) o se puede avanzar, llegando a la pantalla siguiente de elección mostrada en la figura 9.22.

Figura 9.22. Pantalla de elección de requerimientos de edificios o zonas.

En esta pantalla se podrá escoger entre definir requerimientos para el tratamiento global de los edificios (TGE 400) o los requerimientos del tratamiento individual de las zonas (TGE 500).

Existe aún una tercera opción. Si al inicio de la etapa 3 no se hubiesen definido los datos de la parcela por descuido o poqué no se tenía la parcela, se está a tiempo para poder volver a la pantalla de elección mostrada en la figura 9.7 y escoger entrar a definir los datos de la parcela.

La pantalla de definición de datos de la parcela (DSL 200) se mostrará en la figura 9.23.

Figura 9.23. Pantalla de descripción de la parcela.

9.6. Descripción de los módulos del tratamiento global de los edificios

Una vez se hayan finalizado por completo las etapas anteriores y se pulse el botón de tratamiento global de los edificios, se entrará en unos módulos del programa concebidos de una forma completamente distinta de la anterior.

En esta segunda parte del programa, y tal como se puede apreciar en el organigrama del mismo que se muestra en la figura 9.2, el proceso de trabajo es a partir de escoger opciones preestablecidas.

La forma de trabajo será sencilla. Primero se escoge el subsistema a definir. A continuación en otra pantalla de elección se escoge el requerimiento concreto a evaluar. Cuando se ha entrado en una definición concreta, aparecerá en pantalla una persiana con el máximo de edificios que se pueden tratar. Para cada uno de ellos se escogerá la opción que mejor se ajuste a las ideas que

tenga el cliente para cada requerimiento concreto. El programa traduce, mediante unas asignaciones preestablecidas por el proyectista, estos requerimientos pedidos en especificaciones de diseño. Aquí es donde verdaderamente se debe de proporcionar flexibilidad a los proyectistas para que introduzcan sus propios criterios de interpretación de los requerimientos dentro del cuerpo del programa. A continuación se mostrará mediante varias figuras este proceso de trabajo.

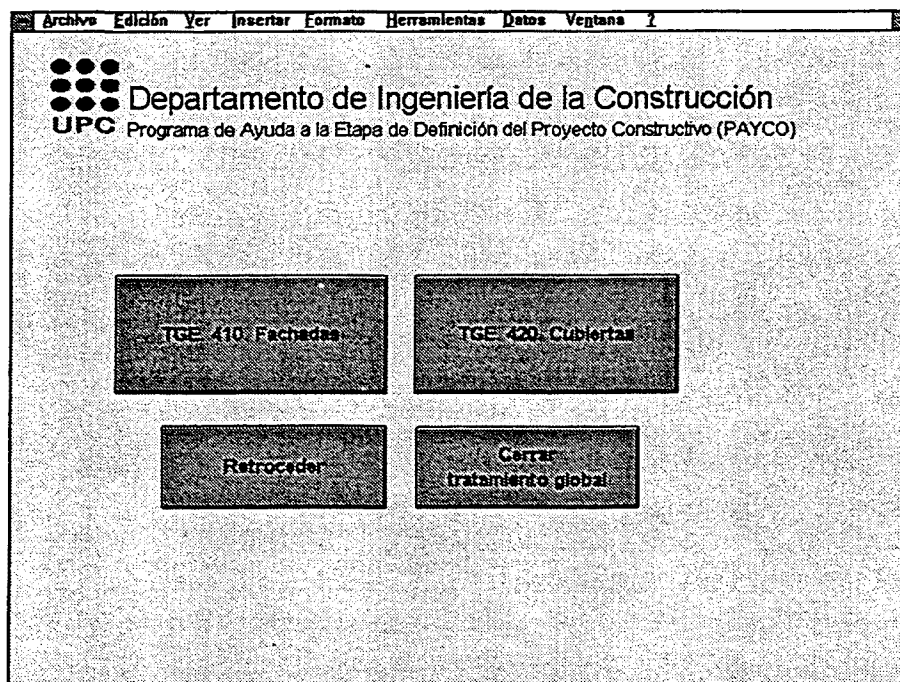


Figura 9.24. Pantalla de elección de subsistemas.

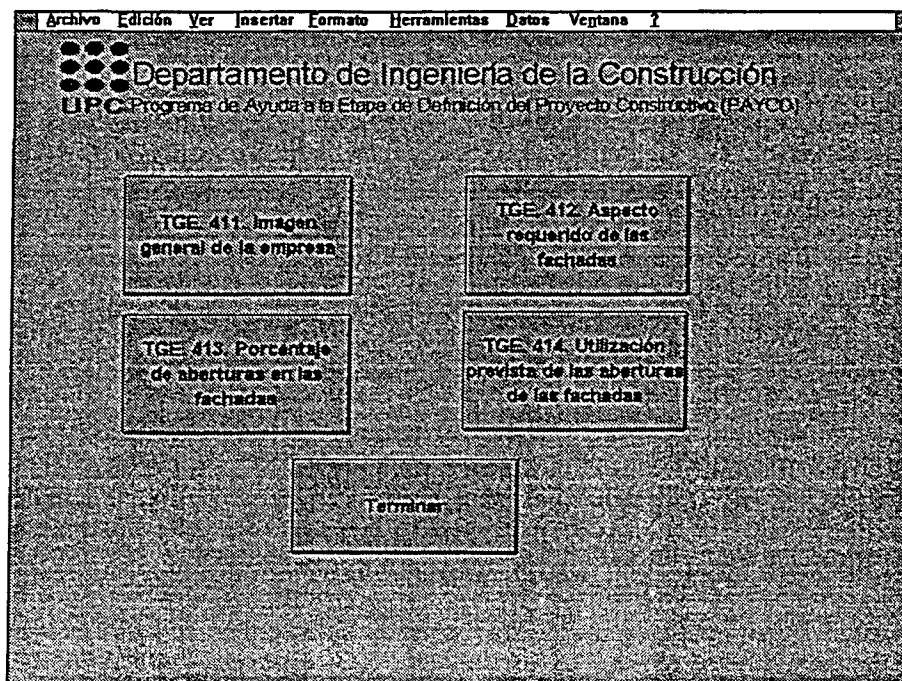


Figura 9.25. Pantalla de elección del requerimiento a definir.

A continuación se muestra la pantalla de definición de los niveles de dicho requerimiento para cada uno de los edificios.

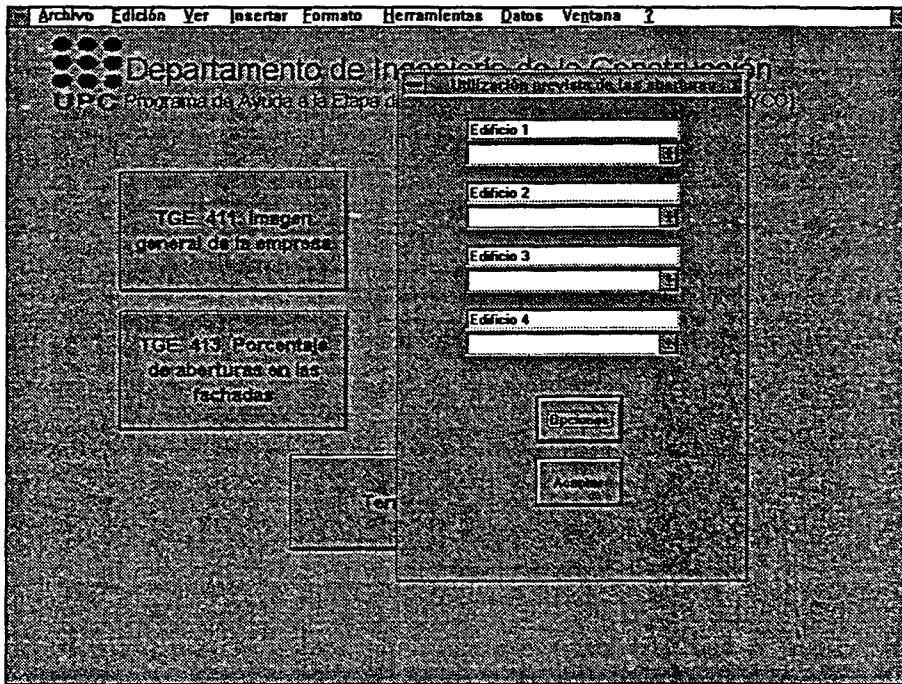


Figura 9.26. Pantallas de requerimientos con el listado de edificios.

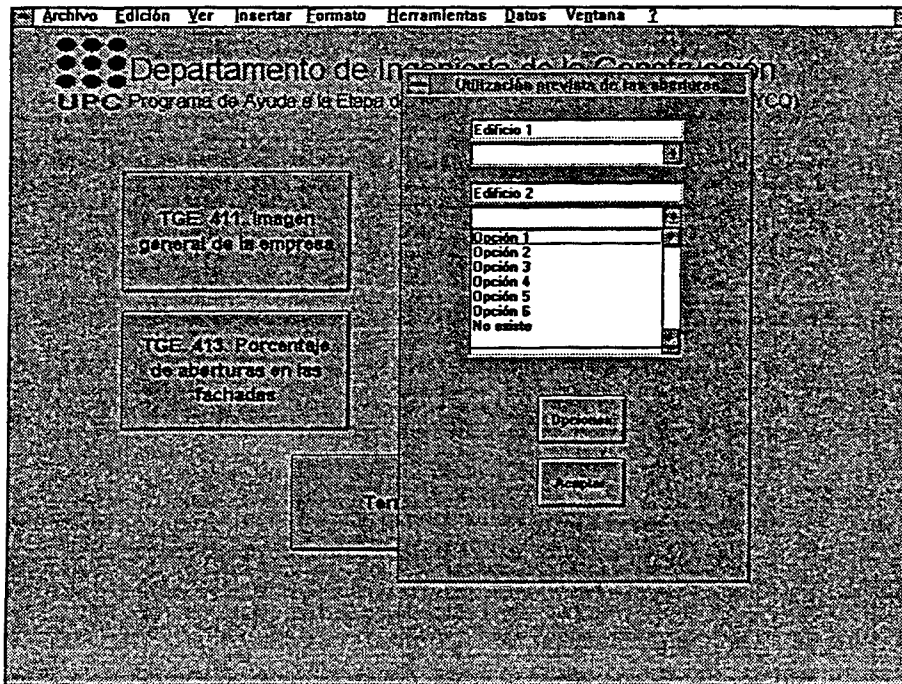


Figura 9.27. Pantallas de requerimientos con el listado de edificios y opciones.

En las figuras 9.26 y 9.27 se ha mostrado los dos primeros pasos de la evaluación de los niveles de requerimientos. Pulsando el botón *opciones* aparece en la parte izquierda de la pantalla una clasificación de las opciones con su descripción de forma muy entendible para un usuario profano a la construcción.

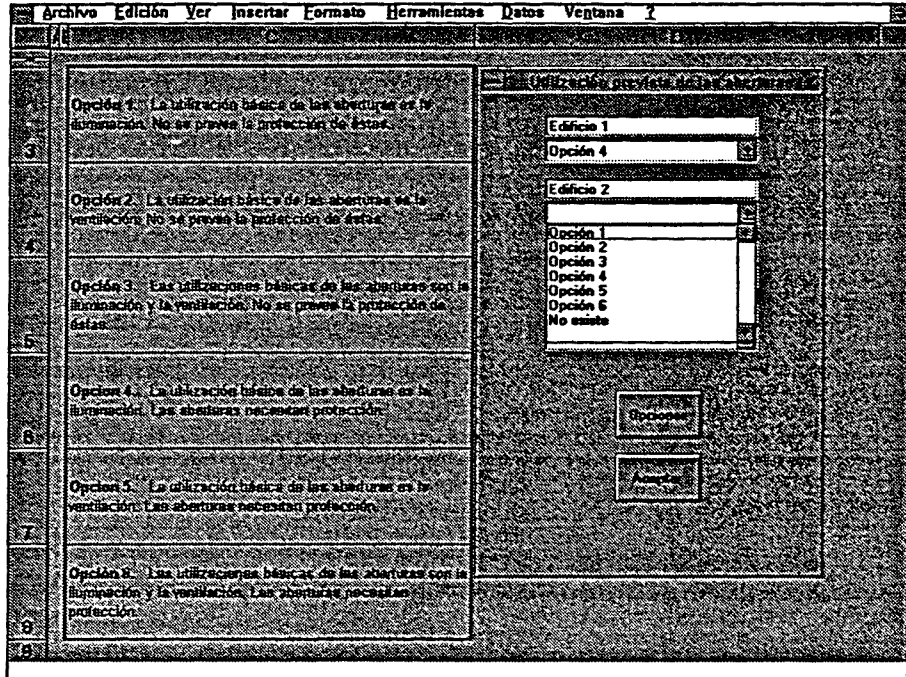


Figura 9.28. Pantalla de requerimientos con el listado de opciones.

Para los requerimientos relativos a las cubiertas el método de evaluación es completamente análogo tal como se muestra en la figura 9.29.

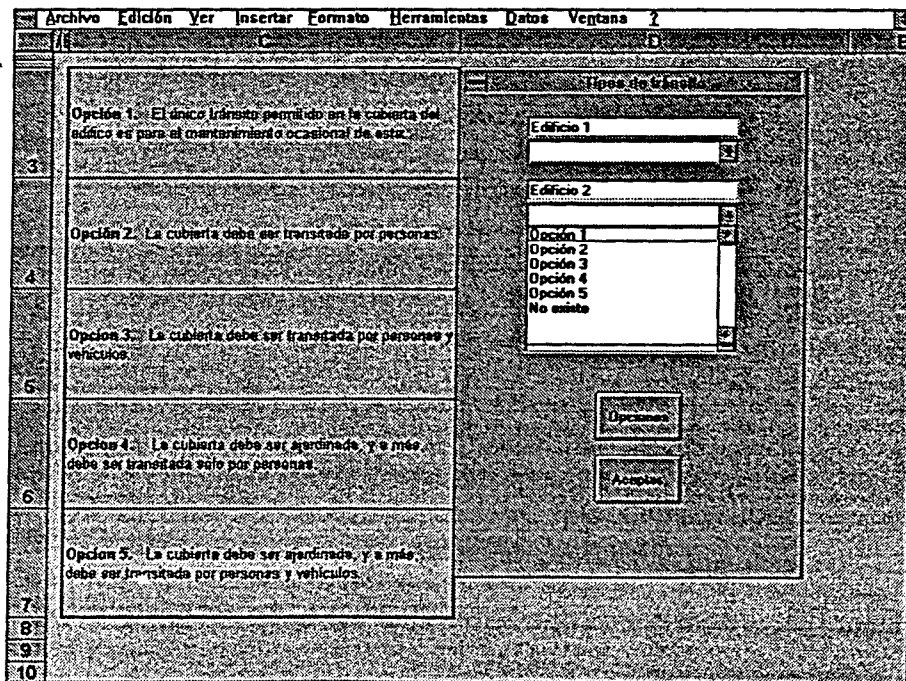


Figura 9.29. Pantalla ejemplo de requerimientos y opciones para cubiertas.

Una vez se haya terminado con la definición de todos los requerimientos globales del edificio, se llegará a la pantalla *resumen global del edificio*, la cuál es útil para dar un repaso final a toda la información escogida. En la figura 9.30 se muestra una imagen de esta pantalla.

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventanas ?			
Cubiertas	Alisamiento Impermeabilización Bricolaje de las cubiertas	Opción 1. La cubierta debe de albergar zonas sin especial cuidado frente al aislamiento y la impermeabilización.	Opción 2. La cubierta debe de albergar zonas sin especial cuidado frente la impermeabilización, pero con especial cuidado frente al aislamiento.
	Tiempo de uso de las cubiertas	Opción 1. El único tráfico permitido en la cubierta del edificio es para el mantenimiento ocasional de ésta.	Opción 2. La cubierta debe ser transitada por personas y vehículos.
	Aprovechamiento de la luz natural en las cubiertas	Opción 1. El aprovechamiento de la luz natural en la cubierta del edificio debe ser aproximadamente del 10%.	Opción 2. El aprovechamiento de la luz natural en la cubierta del edificio debe ser aproximadamente del 25%.
	Mantenimiento de las cubiertas	Opción 1. El mantenimiento y la limpieza de la cubierta del edificio sólo se realizará en casos puntuales.	Opción 2. El mantenimiento de la cubierta del edificio sólo se realizará en casos puntuales, pero habitualmente se realizará la limpieza de ésta.
Fachadas	Tipología general de las fachadas	Opción 1. Fachada tradicional.	Edificio tipo "box".
	Apariencia estética de las fachadas	Opción 3. Todas las fachadas del edificio deben tener el mismo buen aspecto estético.	Opción 5. Todas las fachadas del edificio deben tener un aspecto estético muy bueno. Especial necesidad de la estética en todas las fachadas.
	Porcentaje de aberturas en las fachadas	Opción 1. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aproximadamente de 10% (Sin aberturas en fachadas).	Opción 2. El porcentaje de aberturas en las fachadas del edificio debe ser aproximadamente de 25%.
	Utilización prevista de las aberturas	Opción 4. La utilización básica de las aberturas es la iluminación. Las aberturas necesitan protección.	Opción 2. La utilización básica de las aberturas es la ventilación. No se prevé la protección de éstas.
	E1 /	E2 /	

Figura 9.30. Pantalla resumen global del edificio.

9.6. Descripción de los módulos del tratamiento individual de las zonas

En general el proceso es el mismo que para el tratamiento global de los edificios, esto es, pantallas generales de elección que dan paso a otras pantallas de elección más concretas que abren las pantallas de definición de niveles de requerimientos en función de las distintas opciones que se ofrecen para elegir.

La única pantalla que es distinta es la relativa a condiciones ambientales de las zonas productivas y de almacén, debido a que es muy difícil establecer unos niveles fijos de requerimientos ya que este aspecto depende de cada proceso concreto y particular.

En esta etapa, se definirán las condiciones ambientales de temperatura y humedad de las distintas zonas, los requerimientos de las zonas frente a ruidos y vibraciones, y los requerimientos de los diversos aspectos relacionados con la iluminación de todas las zonas.

En la página siguiente se adjuntan la figura 9.31 en la que se muestra el nuevo formato de pantalla, en concreto, la que hace referencia a los aspectos ambientales de las zonas de producción y almacenaje y la figura 9.32 donde se muestra la pantalla resumen del tratamiento individual por zonas realizado en esta última etapa del método.

CONDICIONANTES AMBIENTALES	
Aceptar	
<p>Para cada zona debe contestar con rigor las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 concretas ? Caso afirmativo, fijar temperatura mínima y máxima. <p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. En la zona, es necesaria una purificación del aire concreta ? Caso afirmativo, fijar purificación. 	
Zona 1: Humedad =	; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire =
Observaciones:	
Zona 2: Humedad =	; T mín = ; T máx = ; Purificación del aire =
Observaciones:	

Figura 9.31. Pantalla de condicionantes ambientales para las zonas de producción

RESUMEN DE REQUERIMIENTOS	
Código de la ZONA 1 / Nombre de la zona	Z1 /
Aceptar	
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	

Figura 9.32. Pantalla resumen de los requerimientos para las distintas zonas

Archivo	Edición	Ver	Insertar	Formato	Herramientas	Datos	Ventana	?
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								

Figura 9.33. Pantalla resumen de los requerimientos para las distintas zonas (2)

Archivo	Edición	Ver	Insertar	Formato	Herramientas	Datos	Ventana	?
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								
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:								

Figura 9.34. Pantalla resumen de los requerimientos para las distintas zonas (y 3)

Finalmente y una vez terminada la sesión de trabajo en la aplicación y después de haber imprimido todas las hojas correspondientes al informe del diseño del edificio en cuestión se puede abandonar el programa pasando por la pantalla final mostrada en la figura 9.35.

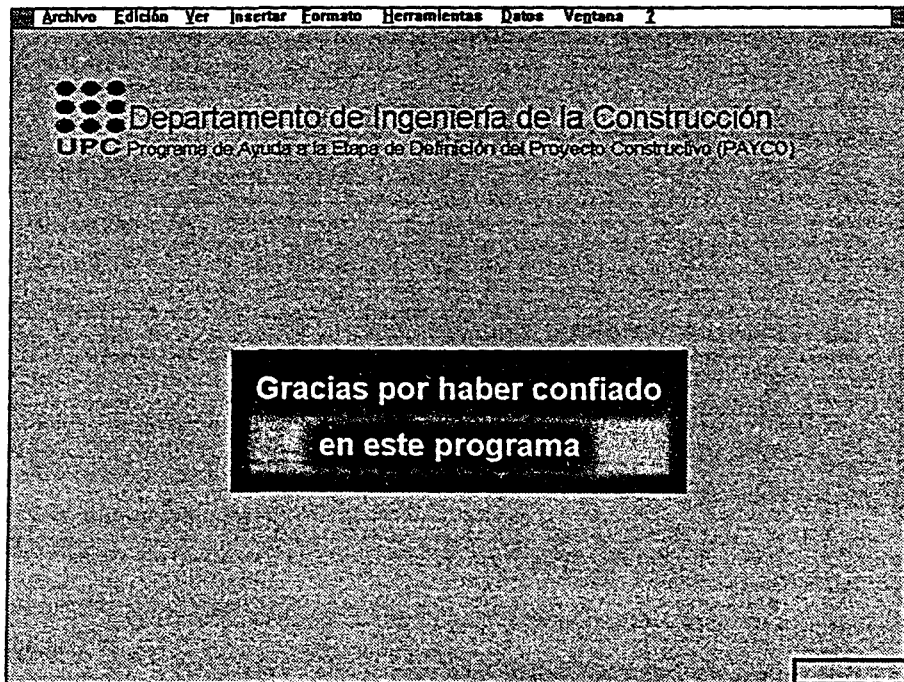


Figura 9.35. Pantalla final del programa

En el anejo al Capítulo IX se mostrarán todos los impresos formales que son originados en la aplicación informática desarrollada.

9.7. Bibliografía al capítulo

Coydon, B. (1996). Visual Basic 4. Desarrollo de aplicaciones profesionales bajo Windows. Barcelona: Eyrolles (Trad. Amadeu Brugués).

Linares, S. (1995). Excel 5. Madrid: Paraninfo.

Microsoft Corporation S.A. (1995). Manual del usuario. Excel 5.