

# OFICINAS DE PROYECTOS (\*)

Por MANUEL GARCIA DEL VALLE  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

*Una de las actividades profesionales más importantes del ingeniero es actualmente la relacionada con la elaboración de proyectos, de la cual se trata en este artículo, principalmente en cuanto se refiere a las oficinas de proyectos, su organización, personal, desarrollo de los trabajos, etc., ofreciéndose interesantes opiniones del autor sobre diversas cuestiones: tarifas, clientela, administración, etc.*

## I. Proyectos.

**Proyecto:** "Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería." (Real Academia Española.)

"Se entiende por proyecto la serie de documentos que definen la obra, en forma tal, que un facultativo distinto del autor puede dirigir, con arreglo al mismo, las obras o trabajos correspondientes." (Normas generales de las Tarifas Oficiales de Ingenieros. Artículo 2.º.)

El concepto de proyecto ha cambiado mucho en los diez últimos años. Un buen proyecto del año 60 se clasificaría hoy como anteproyecto.

Este cambio no ha hecho más que iniciarse. Todavía decimos "Proyecto Constructivo" para distinguirlo de un proyecto normal.

A partir de ahora se exigirán cada vez proyectos más completos y detallados, totalmente constructivos por las siguientes razones:

1.<sup>a</sup> Hay que llegar a determinar el presupuesto de una obra con error menor del 5 por 100. La rentabilidad de las inversiones es actualmente muy limitada; una alteración importante en el presupuesto puede arruinar al empresario.

2.<sup>a</sup> Lo mismo podemos decir del plazo de construcción. El retraso en la terminación de una obra puede alterar su rentabilidad y el de otras obras en conexión.

3.<sup>a</sup> Los sueldos han subido mucho. Un proyecto incompleto da lugar a personal parado en espera de órdenes.

4.<sup>a</sup> Se emplean hoy en las obras máquinas muy potentes, cuyo coste horario es elevado. Con un proyecto completo se puede programar llegada a la obra, utilización intensiva y retirada.

En resumen, un proyecto constructivo, detallado y completo es siempre económico. Se ahorra con creces en tiempo y en dinero su coste.

## II. Oficinas de proyectos.

Se necesita una *oficina de proyectos* para realizar un proyecto constructivo con arreglo a las exigencias actuales.

Una oficina de proyectos es un conjunto de técnicos que trabajan juntos y coordinadamente. Puede ser muy modesta (dos o tres empleados) o gigantesca (miles de empleados). Cualquiera que sea el tamaño o la especialidad a que se dediquen, hay dos características fundamentales:

1.<sup>a</sup> **Dedicación total:** La actividad de todos los componentes se dedica intensa y exclusivamente a los proyectos en estudio.

2.<sup>a</sup> **Independencia:** La oficina y sus componentes no tienen actividades comerciales. Sólo reciben honorarios del cliente.

Estas dos características son fundamentales en la oficina de proyectos, total dedicación y total independencia.

En las empresas constructoras, eléctricas,

(\*). Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que pueden remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 31 de diciembre de 1973.

industriales, etc. hay departamentos de proyectos. Hacen proyectos excelentes, pero les falta independencia y no se pueden definir como oficinas de proyectos. El departamento de proyectos de una empresa de hormigón armado proyectará siempre estructuras de este tipo. El de un taller de estructuras metálicas del suyo. Sólo una oficina de proyectos independiente proyectará lo más adecuado en cada caso.

La *oficina de proyectos* de tipo medio tiene de 10 a 100 empleados, abarca un campo extenso de especialidades y realiza la mayor parte de sus proyectos en un radio de alrededor de 100 Km.

La gran *oficina de proyectos* de cientos de empleados, de las que hay varias en España, abarca, como es lógico, los grandes proyectos: Aprovechamientos hidroeléctricos, siderurgias, refinerías, puertos, centrales térmicas, etc.

Completa el cuadro el especialista con muy pocos empleados, basada en los conocimientos excepcionales en una materia. Esta oficina de especialistas tiene como clientes a los dos tipos anteriores.

### III. Ingenieros de proyectos.

Me voy a referir a los ingenieros que se dedican a proyectos, aunque la mayor parte se aplica a cualquier actividad. Los que están en obras, fábricas, oficinas de venta, etc., de ahora en adelante tendrán que estar muy familiarizados con el proyecto.

En primer lugar, el ingeniero que se dedique a proyectos tiene un magnífico porvenir. Los comienzos serán más difíciles que en otras épocas, pero con plena dedicación y con ilusión, en dos o tres años, puede tener una excelente situación.

La ventaja fundamental del que se oriente por el camino de los proyectos es que estará muy alejado de la monotonía, que afecta cada vez a mayores capas de la población. Su trabajo será distinto todos los meses y, a veces, todas las semanas.

El primer consejo es que como mínimo los diez primeros años de su vida profesional los dedique al tablero. El idioma de la oficina de proyectos es el plano, y hay que dominarlo.

Insisto en la plena dedicación. La fórmula de una colocación por las mañanas y proyecto por las tardes es totalmente errónea.

La mayor parte de los proyectos empieza en topografía. Es necesario saber dirigir estos trabajos, y, por tanto, saberlos hacer. Muchas veces por falta de tiempo o por estar la obra alejada de las ciudades no se puede contar con un topógrafo.

El ingeniero de proyecto tiene que tener información técnica continua a través de libros, revistas, visitas a obras, etc. Es muy fácil quedarse atrás si no se mantiene la atención sobre la evolución de la técnica.

Espero que las oficinas de proyectos españolas, que sólo tienen diez años de vida, trabajen intensamente para clientes del extranjero. Es necesario saber idiomas, preferentemente el inglés.

El último consejo es humildad. Nadie debe enfadarse porque se le critique un proyecto, parcial o totalmente. Es mejor una rectificación a tiempo que un serio disgusto después o incluso una catástrofe. Como dice el Quijote: "Los hijos de uno nunca parecen feos, y menos los del entendimiento."

### IV. Marcha del proyecto.

Dos normas fundamentales:

- 1.<sup>a</sup> Mantener informado al cliente de una manera continua.
- 2.<sup>a</sup> Escalonar los estudios en tres fases:
  - a) Estudio previo.
  - b) Anteproyecto.
  - c) Proyecto.

Cada una de las tres fases debe ser objeto de encargo, en el cual se determinarán previamente los honorarios y la fecha de entrega.

El estudio previo sólo comprende:

- 1.1. Planos de conjunto.
- 1.2. Presupuesto aproximado por comparación con obras análogas.
- 1.3. Informe de carácter general.

El anteproyecto debe llevar el orden siguiente:

- 2.1. Toma de datos objetivos (terreno, lluvias, viento, etc.).
- 2.2. Toma de datos subjetivos. Es la parte más difícil del anteproyecto. La empresa que encarga un proyecto suele tener poca idea de lo que quiere.

- 2.3. Información técnica: libros, revistas, proyectos análogos.
- 2.4. Esquemas de las diversas soluciones.
- 2.5. Presupuesto de las diversas soluciones.
- 2.6. Análisis comparativo.
- 2.7. Solución propuesta.
- 2.8. Aceptación por el cliente de la solución propuesta.

En el anteproyecto el presupuesto se debe fijar con un error inferior al 20 por 100. Por último pasamos al proyecto, cuyos documentos son:

- Documento N.º 1. Memoria y anejos.  
 " N.º 2. Planos.  
 " N.º 3. Pliego de condiciones.  
 " N.º 4. Presupuesto.

El documento más importante es el número 2, Planos, y debiéramos decir "el dibujo de un proyecto", en lugar de "la redacción de un proyecto", pues la memoria tiene cada vez menos importancia.

El orden de trabajos debe ser:

- 3.1. Cálculos.
- 3.2. Planos.
- 3.3. Mediciones.
- 3.4. Presupuesto.
- 3.5. Pliego de condiciones.
- 3.6. Anejos a la memoria.
- 3.7. Memoria.

Este orden no es exacto, y hay veces que hay que alterarlo; por ejemplo, algún anejo puede ser necesario para hacer algunos planos, etcétera.

Un proyecto, incluso un anteproyecto, cuesta mucho dinero. Un estudio previo cuesta poco y sirve para centrar el problema.

Hay que mantener siempre informado al cliente, indicarle el primer día que tiene libre acceso a la oficina para ver la marcha de los estudios.

Un proyecto lleva tiempo, mucho más de lo que se cree. En primera aproximación tanto como la obra.

## V. Direcciones de obra.

El concepto de dirección de obra se ha modificado totalmente en los últimos años.

1. Tiene que haber un técnico a pie de obra.
2. Se partirá de un proyecto bien hecho, y, por tanto, no deben hacerse modificaciones en las obras.
3. No se admiten consejos técnicos del contratista.
4. Se harán pruebas de laboratorio de todos los elementos de la obra (tierras, hormigones, soldaduras) y de su funcionamiento (pruebas de carga, de estanqueidad, etc.).
5. El técnico a pie de obra hará la certificación mensual, y el contratista dará su conformidad.

Cada vez se exige más calidad en las obras. Va desapareciendo el "vale", "el puede valer", etcétera, se tiende al SI y al NO.

El mejor sistema para que una obra marche ha de ser la posibilidad de una rescisión inmediata. Es fácil cuando se trabaja para empresas y prácticamente imposible en obras de entidades oficiales.

La rescisión inmediata requiere una liquidación siempre puesta al día, que sólo se puede conseguir con un técnico a pie de obra.

En general, con vigilancia se consigue calidad. Lo que más cuesta es el plazo, y es cuando hay que actuar planteando rápidamente la rescisión.

Estas exigencias de plazo y calidad tienen una contrapartida: el pago puntual. El Director de obra debe ocuparse personalmente de que el contratista cobre en los plazos previstos. No hay autoridad moral sobre un contratista que no cobra.

Otra obligación del Director de obra es ocuparse de los permisos y autorizaciones, cada vez más numerosos y cada vez más difíciles. El ideal es tenerlos resueltos antes de que empiecen las obras. Este ideal es casi imposible en las obras que se construyen en las provincias industrializadas.

## VI. Personal.

El éxito de una oficina de proyectos depende del personal formado casi exclusivamente por ingenieros y delineantes.

El delineante que trabaja en una fábrica, en un centro oficial, etc., tiene un campo de acción limitado. El que trabaja en una oficina de

proyectos tiene que actuar en constante superación.

El delineante de la oficina de proyectos debe dominar, por lo menos, dos especialidades, aunque en una destaque más que en otra. Debe saber topografía, materiales de construcción, etc., y debe estar preparado para llevar una dirección de obra. Tendrá muchas posibilidades de progreso en su carrera si sabe idiomas, preferentemente inglés.

Las categorías son:

1. Director de sección.
2. Director de proyecto.
3. Projectista.
4. Delineante de primera.
5. Delineante de segunda.
6. Calcador.

Se les debe exigir plena dedicación, mucho espíritu de cooperación, disciplina rígida en el trabajo y en el horario. Los sueldos deben ser superiores a los que existen en otros campos y hay que revisarlos todos los años, teniendo en cuenta las siguientes facetas:

1. Entusiasmo demostrado.
2. Satisfacción al cliente.
3. Aumento conocimientos técnicos.
4. Aumento costo de vida.
5. Antigüedad en la empresa.

Además de la revisión anual de sueldos, hay que hacer una revisión continua de escalafón, totalmente objetiva, sin tener en cuenta: edad, antigüedad, título, etc. El escalafón en variación continua crea tensiones y da lugar a injusticias. Si no se hace es peor, pues en pocos años se hundirá la oficina.

## VII. Clientes.

El mejor y el principal cliente de la oficina de proyectos es la empresa industrial. Exige que el presupuesto de las obras se ajuste a lo proyectado y que el plazo de terminación se cumpla.

La mayor parte de las industrias encargan sus obras a un constructor de su confianza, que empieza con un anteproyecto. A lo largo de la obra se va determinando el proyecto. Este sis-

tema, totalmente antieconómico, es el que más se usa.

Las oficinas de proyectos tienen que desarrollar una labor de captación en las empresas, para convencerles que un proyecto y una dirección de obra supone mucho ahorro. Normalmente se les convence con bastante facilidad. Aunque parezca mentira, hay muchos ingenieros en fábricas que ignoran que en España existen oficinas de proyectos.

Algunas industrias tienen departamentos de proyectos, y se dirigen a las oficinas para proyectos urgentes. Suelen ser muy buenos clientes, porque saben bien lo que cuesta un proyecto.

Otro grupo excelente de clientes son las propias oficinas de proyectos, que se pueden subcontratar entre sí. A veces, se necesita para terminar un proyecto en el plazo, o para elementos de la obra, en los que la oficina principal no tiene experiencia.

El cliente individual tiene poco interés, suelen ser proyectos pequeños desde el punto de vista de la oficina.

Recientemente ha aparecido un cliente nuevo y de gran importancia: El Estado. Todavía hay poca experiencia. Es aconsejable tratar de conseguir proyectos oficiales, pues dentro de pocos años todos los proyectos del Estado se harán fuera de sus oficinas, de la misma manera que se hacen ahora todas las obras.

Hay organismos oficiales que siempre han encargado proyectos; entre ellos, los Ayuntamientos. Son buenos clientes cuando el alcalde es emprendedor y es capaz de resolver las dificultades administrativas.

Algunas empresas constructoras de tipo medio encargan proyectos para concurrir a concursos o para hacer ofertas a sus clientes. Suelen discutir los honorarios, y son maestros en sacar defectos a los proyectos.

Lo mismo ocurre con los talleres de estructuras metálicas y empresas de montajes.

## VIII. Tarifas.

Las tarifas oficiales aplicadas a un proyecto tal como se exige hoy día son una ruina. Habría que multiplicarlas por un valor comprendido entre dos y tres.

Se emplea mucho el trabajo por Administración con un coste horario por individuo. Es el

sistema ideal para lograr un proyecto bien terminado.

Es buen sistema el precio a tanto alzado. Exige definir muy bien las bases de partida y cargar las correcciones al proyectista si hay error de proyecto, o al cliente, si modifica su criterio con el proyecto en marcha.

El mejor sistema para el cliente y para el proyectista es por Administración, fijada una idea aproximada y un tope del costo antes de empezar.

Es muy recomendable llegar en tres escalas: 1. Estudio previo. 2. Anteproyecto. 3. Proyecto. Cualquiera que sea el sistema, porcentaje, tanto alzado, Administración, hay que dar siempre una idea aproximada del costo al cliente antes de empezar.

## **IX. Rentabilidad.**

La oficina de proyectos, como medio de vida para un ingeniero, es excelente. Puede tener unos ingresos medios superiores en un 20 ó 30 por 100 de sus compañeros de carrera colocados en empresas.

Pierde el tiempo el que cree que es un buen negocio. Puede obtener un beneficio alto en un proyecto terminado, pero no es posible pensar que va a tener una cadena continuada de proyectos muy rentables.

Hay que pensar que se vive no de un conjunto de proyectos y sí de un conjunto de clientes.

Una oficina de proyectos necesita personal técnico destacado, que exige un nivel de sueldos altos. En las épocas de poco trabajo hay que sostener al personal, para lo cual hay que hacer reservas en las épocas de mucho trabajo.

## **X. Administración.**

La Administración de una oficina de proyectos es muy sencilla. Es recomendable que un contable la lleve desde el primer día, pues los ingenieros, en general, son malos administradores.

Las partidas principales son:

1. Nómina.
2. Cargas sociales.
3. Impuestos.
4. Alquiler de local, luz, teléfono, etc.
5. Amortización de muebles, máquinas de calcular, aparatos de dibujo, etc.
6. Viajes.

Es muy importante saber lo que cuesta cada proyecto.

No sólo se puede empezar sin capital, sino que es el más conveniente. Hay que empezar por proyectos pequeños y hacerlos pronto para poder cobrarlos en el mes.

No hay dificultades para conseguir máquinas de calcular, de escribir, de copias, etc., fácilmente se compran en veinticuatro meses. Hay que llevar una amortización muy rápida, dos a tres años, no por lo que duran, sino porque quedan rápidamente anticuadas.

## **XI. Porvenir.**

Soy totalmente optimista respecto al porvenir de las oficinas de proyectos.

Para entrar en el desarrollo y exportar, necesitamos miles de técnicos empleados en oficinas de proyectos.

Hay estudios, incluso de carácter oficial, que defienden la tesis opuesta, basándose en una extrapolación de los últimos años.

Estos estudios no han tenido en cuenta que en España se construye un 99 por 100 sin proyecto y sin dirección de obra. Esto nos cuesta mucho dinero, y debe resolverse en plazo breve.

Las oficinas de proyectos son rentables en todas las dimensiones, desde un especialista que trabaja solo hasta miles de empleados. No necesitan inversión, sólo personas con preparación técnica y entusiasmo. Tenemos técnicos preparados para organizar oficinas de proyectos que puedan competir en el campo internacional. Serán la base para exportar técnica, maquinaria y bienes de equipo.