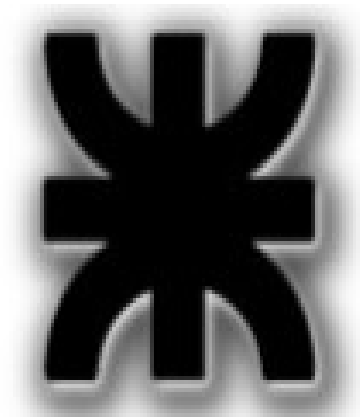


**Trabajo Final Integrador de
Técnicas Digitales III**

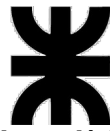
Respecto al Trabajo Final



**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Rioja
Departamento de Electrónica**

**Año 2024 (de cursado)
Versión 2.5**

**Profesor
Ing. Ricardo F. Maldonado**



RESPECTO AL TRABAJO FINAL

Para Leer y Reflexionar

Contexto de la asignatura

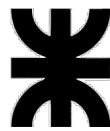
El proyecto que se pide para la asignatura, tiene una etapa compleja que está relacionada con la elección o selección del mismo. La complejidad a la que nos referimos, está dada por que el perfil del ese proyecto tiene que cumplir con un contexto esencial referidos a los contenidos temáticos que se desarrollan a lo largo del año. Por lo tanto la actividad a realizar, se debe ajustar a el uso y programación de un sistema operativo, en un contexto de red de datos, haciendo uso de ella para la comunicación y la utilización de algoritmos de procesamiento digital.

El estudiante no debe confundir el alcance del sistema de hardware digital a utilizar. No se trata de un proyecto que se centre en la utilización de un uC o en un proyecto que dimensione un volumen de información a procesar relativamente medio o bajo. Tampoco debe estar centrado en la utilización de protocolos de las tres primeras capas y que se encargan de la comunicación entre dispositivos periféricos a un sistema de procesamiento. De igual modo, no es recomendable encarar la elección o la selección de un proyecto desde la perspectiva de la programación bare metal para automatizar un sistema basado en una estrategia de código espagueti ya que no constituye como objetivo de nuestra cátedra, calificar o intervenir en ese tipo de conocimientos, que entendemos se corresponden con a asignatura predecesora que es Técnicas Digitales 2. Por lo tanto, al los estudiantes que ingresan a cursar nuestra asignatura, ya tienen los conocimientos incorporados; razón por la cual, en Técnicas Digitales 3 trabajamos sobre un sistema de hardware digital ya constituido.

En relación al prototipo

La confección de un prototipo tiene un límite práctico que está dado por el dimensionamiento y el contexto en el que se va a aplicar el proyecto elegido. En tal caso, nuestra propuesta es la que se complemente el diseño del prototipo, con el dimensionamiento de hardware que sea compatible con los elementos sobre el que se va obtener datos o se va a actuar. Ese dimensionamiento comienza con la selección del dispositivo, un estudio de potencia del mismo, el diseño del driver asociado y una descripción detallada del método utilizado para el ingreso o salida de datos desde la perspectiva de un sistema operativo (base sobre el que se programa). El objetivo de ese nivel de detalles es trascendente para justifica su emulación mediante una electrónica simple. Así por ejemplo, un sensor puede ser emulado con una tensión variable a parir de un divisor resistivo con un potenciómetro, pero ese circuito debe brindar idénticos valores de tensión y corriente que el sensor seleccionado para la aplicación. De manera similar, la carga inductiva de un contactor que se encarga de controlar el encendido de un motor, no puede ser simulado por el encendido de un led a través de una resistencia. Es claro que el el dimensionamiento de potencia y sobre todo de los efectos del inductor, no pueden ser emulados por una carga resistiva como la propuesta.

En conclusión, si bien no es exigible por nuestra cátedra un prototipo con periféricos reales, la exigencia mínima es el mismo sea reemplazado a nivel diseño en papel, con un circuito equivalente en potencia mas el driver correspondiente.



Sobre la documentación.

Es imprescindible contar con documentación respaldatoria de todo tipo de actividad realizada en nuestra asignatura. Confeccionar la misma exige una tiempo de dedicación que no suele estar disponible y sobre todo, exige ciertas destrezas que no suelen ser de nuestro agrado desarrollar.

Hay tres tipos de documentos que la cátedra considera necesaria. Dos de ellas son obligatorias y una tercera es complementaria y particular.

1) El anteproyecto o propuesta: Este es un documento obligatorio y debe ser combinado con la cátedra. Es un documento donde se intenta poner por escrito el dimensionamiento del proyecto que se quiere abordar. En lo posible debe abordar una descripción lo mas completa, precisa, acotada y simple posible de proyecto que se quiere hacer y se constituye en una buena señal que permite inferir la cercanía de concreción del proyecto. La cátedra dispone de un modelo que no es determinante.

2) Notas de campo: Esta documentación no es obligatoria y no debe ser presentada a la cátedra. Se constituye en un registro de todas las actividades que se realizan para el proyecto. Desde la búsqueda de información para realizar la propuesta del proyecto, las virtudes e inconvenientes que se abordó durante todo el proceso (desde propuesta a prototipo) y las bibliografías consultadas. Muy importante es documentar por ejemplo, los cálculos para el diseño (una buena herramienta para ello es git)

3) el informe final: Este es un documento obligatorio y es necesario para aprobar la asignatura. Sin este documento la asignatura no se aprueba. Puede interpretarse que este documento es “mas importante” que el prototipo!!!. En este documento se presenta la totalidad de lo realizado en el proyecto. El nivel de detalle debe ser importante y explicativo. No solo debe describir las diferentes etapas o módulos que constituyen al prototipo presentado, sino también el desarrollo de cálculos y citas a las notas de campo que considere relevante. Lo ideal, es que se constituya en una guía de estudio y que permita que otros estudiantes puedan replicar el proyecto. Por eso es recomendable definir una licencia para su producción. La cátedra dispone de un formato sugerido.

Elaboración de un proyecto electrónico

Los proyectos son empresas de riesgo donde deben conseguirse un producto de buena calidad a un precio razonable y competitivo.

Los proyectos suelen estar formados por numerosas actividades complejas que tienen una fecha de inicio y otra fecha de finalización. Tienen asignado un presupuesto y unos recursos ilimitados que se deben cumplir y evitar reajustar durante el trayecto de su realización.

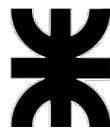
El proyecto se inicia marcando un objetivo y finaliza con la obtención del producto final. En tal caso, para conseguir un buen resultado, desde el primer momento se deben identificar las metas del proyecto. En esa identificación, se deben cumplir las siguientes especificaciones:

- Se debe definir el resultado final.
- Se debe obtener un punto de referencia constante para la elaboración del proyecto.
- Se debe ser la guía de todos los objetivos.

Las metas del proyecto deben especificar claramente lo que se desea lograr, lo que se hará para obtenerlo (planificación) y el tiempo empleado en hacerlo. Además se debe indicar una fecha de inicio y otra de finalización.

Cualquier proyecto es la realización de una actividad compleja. Esta actividad se divide en otras actividades más simples relacionadas entre sí. Dichas actividades están condicionadas por los siguientes parámetros fundamentales:

- Tiempo.
- Costos.



- Recursos.
- Calidad.

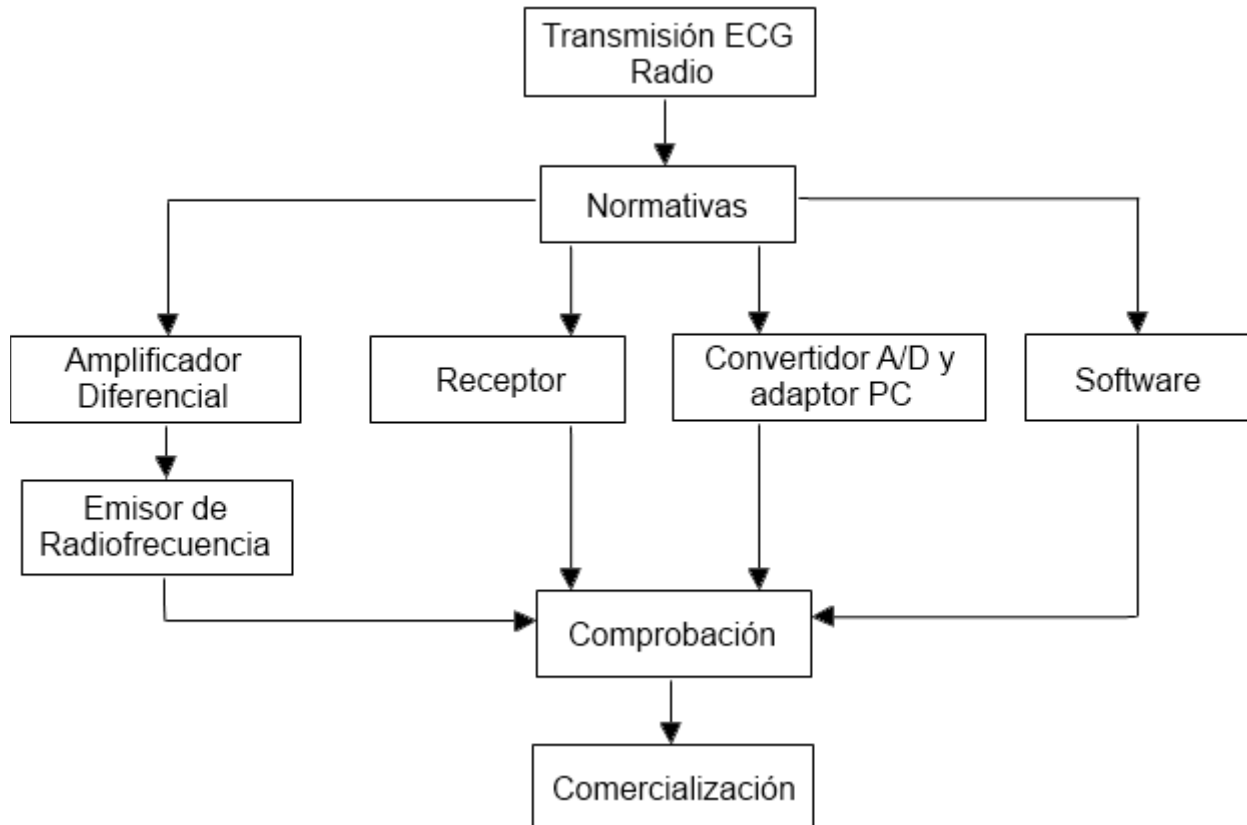
El tiempo especifica el inicio y finalización de cada actividad (tiempo total de ejecución). Se tienen que considerar los recursos disponibles y los costos que éstos representan para conseguir la calidad necesaria y así hacer competitivo el producto final.

Se hace necesaria la estructuración por partes, siendo las más comunes en los proyectos:

- Planificación. En la fase de planificación se deben definir claramente los objetivos, el presupuesto, las actividades que la componen, los recursos y los tiempos necesarios para cada tarea.
- Programación. En la fase de programación se organiza la temporización del proyecto.
- Seguimiento y control. El seguimiento consiste en la constante recogida de informes sobre la ejecución del proyecto. En el control se compara la evolución real con la prevista, realizándose los ajustes correspondientes.
- Análisis de resultados. El análisis de resultados permite evaluar lo obtenido con lo proyectado, permitiendo extraer conclusiones para corregir posibles errores y así asegurar la buena calidad en el producto final.

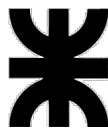
Especificaciones del proyecto:

La gestión de cualquier proyecto es conseguir unos objetivos finales frente a toda clase de riesgos y problemas. Para conseguir esto, el proyecto debe estar perfectamente especificado desde sus comienzos.



Una buena especificación del proyecto debe cumplir los siguientes requisitos:

- Deben definirse claramente todos los objetivos desde el principio.



- Se debe realizar un diseño preliminar con sus características técnicas y buscar diferenciar el producto de los demás (valor agregado).
- Se debe realizar un estudio del mercado.
- Se deben analizar los costes de producción y realizar una revisión de ventas de al menos 3 años.
- Se deben visualizar las actividades del proyecto globalmente con una serie de objetivos donde cada uno de ellos debe poderse identificar por separado.
- Se debe realizar un organigrama general del proyecto de tal forma que queden claramente representadas las distintas actividades y la estructura empresarial con sus cargos. Estas actividades deben quedar reflejadas jerárquicamente.
- Cada actividad debe venir especificada por su objetivo, tiempo y costo.
- Se debe especificar el beneficio esperado, siendo éste la diferencia entre el precio de venta y la inversión; la inversión es el coste de las herramientas más el coste de la fabricación más otros gastos durante la fabricación.
- Se debe especificar la fecha de salida del producto para de esta forma anunciarlo previamente.
- Se debe definir claramente el mecanismo de control, el cual controlará todo el proceso de producción y autorizará o no los posibles cambios de diseño en función del conjunto.

Por ejemplo, para realizar un proyecto electrónico para transmitir señales de electrocardiografía (ECG) por radio a un PC. El diagrama de bloques básico que se muestra en la figura anterior. Cada actividad se debe realimentar y modificar para conseguir la máxima calidad dentro del plazo y costes previstos. Además todas las actividades deben estar listas para asignarse o contratarse y se deben estimar los tiempos de cada una de ellas.

Finalmente, los beneficios deben compensar los costes para que el proyecto pueda ser una actividad de futuro viable y genere ganancias.

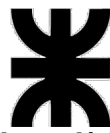
Características de un proyecto electrónico:

Cualquier proyecto representa un cambio, una realización de un producto en el que se parte de un objetivo determinado para conseguirlo en un tiempo previamente fijado y a un coste establecido. Emplea recursos para conseguir el producto final en un tiempo determinado, aplicando numerosas técnicas de diseño y de realización. Esquemáticamente, las partes típicas de un proyecto electrónico son las siguientes:

- Tiene un comienzo, donde se especifican las referencias, los objetivos, el presupuesto y su aprobación.
- En las especificaciones se establecen con detalle las características del proyecto.
- Se realiza un diseño, donde se crea un prototipo.
- En la puesta en funcionamiento, se analiza el funcionamiento y se revisa si cumple con las especificaciones iniciales del proyecto.
- Se mejora el prototipo hasta lograr la mayor calidad posible del producto dentro del tiempo establecido y se determina el prototipo final.
- Se obtiene el producto, el cual debe cumplir con las necesidades del mercado (analizadas en el análisis de mercado), debe tener la calidad especificada y debe poder fabricarse fácilmente. Además debe ser competitivo y generar beneficios.

Un proyecto electrónico consta de:

- Una planificación inicial, donde se especifica el proyecto. Se realiza una descripción de las necesidades y de los objetivos.
- Una información, donde se obtienen los datos, la documentación y se realizan los análisis correspondientes de mercado.



- Un diseño básico, donde se realiza un estudio previo del proceso.
- Una comprobación, donde se realiza el prototipo y se verifica su funcionamiento.
- Unos cálculos y ajustes. A partir de las verificaciones se realizan los cálculos que permiten ajustar el producto a las especificaciones iniciales.
- Documentos del proyecto:
 - Memoria descriptiva.
 - Planos y circuitos
 - Pliego de condiciones.
 - Presupuesto.
- Una legalización. Obtención de la licencia cuando corresponda y cumplimiento de la normativa vigente.
- Una realización y un control, donde se comprueba el producto obtenido. Es interesante dividir el proyecto en fases y comprobar cada una de ellas por separado de forma que el proyectista no finalice hasta que no esté completamente hechas las fases.

El brainstorming:

Cuando el proyecto está basado en el trabajo en grupo es muy útil emplear una técnica denominada brainstorming. Las normas empleadas por dicha forma de trabajo son las indicadas a continuación:

- Está prohibida la crítica.
- Generación de ideas por reflexión (análisis).
- Toda ocurrencia se debe expresar aunque en el momento parezca descabellado.
- Se deben numerar y anotar todas las ideas expuestas.
- Se deben utilizar las ideas de los demás e intentar mejorarlas.
- No se deben estudiar problemas de una única solución.
- No deben plantearse varios problemas a la vez.
- El número de miembros debe estar comprendido entre siete y doce personas.
- La reunión debe ser preparada previamente por todos los miembros.
- Se tiene que estimular la creatividad.
- Se debe reconducir el tema y cuantificar lo positivo.
- La sesión siempre debe dejarse abierta.

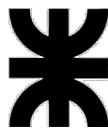
La evaluación final de dicha sesión estará a cargo de personas que, sin haber acudido a la reunión, serán expertos en el asunto tratado y analizarán las ideas expresadas y anotadas. Sus conclusiones podrán ser definitivas o podrán promover una nueva reunión en donde se expondrán los análisis obtenidos.

Fases en la planificación de un proyecto:

Se pueden establecer cinco fases en la planificación de un proyecto.

- En primer lugar se debe enunciar el problema e identificar las actividades del proyecto.
- A continuación se deben identificar las metas del proyecto y estimar los tiempos y costes.
- En la tercera fase se tienen que listar los objetivos y establecer una secuencia de actividades.
- En la cuarta fase se determinan los recursos preliminares y se identifican las actividades críticas.
- Por último, en la quinta fase, se identifican las suposiciones y los riesgos, escribiéndose la propuesta del proyecto.

En todo proyecto se deben determinar los recursos preliminares. Se deben identificar las suposiciones y los riesgos que implica la realización.



Un estudio más detallado de las fases de un proyecto puede ser el indicado a continuación:

1. Estudio de la posibilidad.
2. Proyecto preliminar.
3. Proyecto detallado.
4. Planificación para la producción.
5. Planificación para la distribución.
6. Planificación para el consumo.
7. Planificación para el retiro.

Generalmente, el orden de trabajo es cronológico. No se inicia una nueva fase mientras no se ha finalizado la anterior (realización secuencial).

En el estudio de la posibilidad del proyecto se deben obtener un conjunto de soluciones útiles para solucionar el problema, basándose en la posibilidad de realización física, en el coste económico y en la posibilidad de financiación. Es un estudio previo que mostrará la posible viabilidad referida casi siempre al aspecto técnico, económico y financiero. Si se desea un estudio más detallado, debe realizar un análisis de mercado previo.

En el proyecto preliminar se determina de entre las distintas opciones para llevar a cabo el proyecto cuál es la mejor. De las distintas soluciones se verifica cuál es la más adecuada y/o producirá mayor rentabilidad.

El proyecto detallado comienza a realizarse después del estudio preliminar. A partir de la opción más adecuada comienza a realizarse el proyecto definitivo, dividiéndolo en su presentación según los siguientes aspectos:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de condiciones.
- Presupuesto.

De este desarrollo se obtiene un prototipo, el cual se somete a la experimentación. A partir de las verificaciones correspondientes se realizan las correcciones oportunas y se obtiene el producto definitivo.

En la planificación para la producción se debe contar con un presupuesto elevado.

Para realizar una buena planificación hay que considerar:

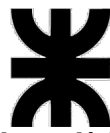
- Los procesos de fabricación.
- Las herramientas.
- El control de calidad.
- El control de producción.
- El sistema de información.
- La financiación.

En la planificación para la distribución se tiene que tener en cuenta:

- El importe del producto.
- El almacenamiento.
- La promoción del nuevo producto.
- Las condiciones de distribución.

En la planificación para el consumo las fases son:

- Mantenimiento.
- Seguridad.
- Características estéticas.
- Economía.
- Duración del servicio.
- Obtención de datos para realizar mejoras.



La planificación para el retiro es la que se encarga de retirar el producto de la venta ya sea para reemplazar por uno mejorado, o porque ya no es rentable el producto.

Fases de ejecución de un proyecto:

También se pueden resumir en cinco fases:

- En la primera fase se determinan las necesidades de personal, se define la dirección y se obtiene la aceptación por parte del cliente.
- En la segunda fase se designa un gerente del proyecto y se establecen las herramientas de control.
- En la tercera se designa el equipo de proyecto y se elaboran los informes y la documentación.
- En la cuarta se organiza el equipo del proyecto, se revisa el programa y se realiza el informe final.
- En la quinta fase se asignan los trabajos y la revisión final.

Causas del fracaso de un proyecto:

Entre las numerosas causas de fracaso de un proyecto, se pueden citar las siguientes:

- Sólo los proyectistas están interesados en el resultado final.
- No existe un coordinador general.
- El presupuesto es inferior al necesario.
- No se hace un seguimiento del proyecto.
- Sobreestimar las posibilidades de éxito.
- El proyecto se aparta del objetivo inicial.
- El proyecto se aparta del objetivo inicial.

La meta y los objetivos son importantes y hacia esa meta y esos objetivos debe estar dirigido continuamente el proyecto.

Documentación del proyecto:

La memoria se estructura de la siguiente forma:

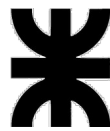
- Memoria descriptiva, en ella se describe el proyecto desde el punto de vista técnico y económico. También se describen los datos básicos del proyecto.

Antecedentes:

Si el producto electrónico que se va a desarrollar es innovador, es conveniente incluir este apartado en la memoria descriptiva. De esta forma puede realizarse un mejor seguimiento y evolución de lo expuesto. Casos previos pueden ser descritos para introducir al lector en las características del nuevo producto.

Motivación:

En la memoria del proyecto también es interesante incluir este apartado. El motivo por el que el nuevo producto pretende salir al mercado. Cuanto más justificada esté su salida tanto más estará su motivación.



Justificación:

Se justifica el proyecto indicando el motivo y lo que se pretende realizar. Se deben abordar los aspectos técnicos de forma descriptiva y justificando su necesidad.

Normativas y regulaciones:

Deben considerarse las normas y las regulaciones vigentes.

Para ello y en función del tipo de proyecto se ha de buscar la normativa referente a él. Si éste va a ser conectado a la red eléctrica se ha de tener en cuenta el reglamento de baja tensión (RBT). Si es un proyecto de telecomunicaciones se han de tener presentes las normativas en cuanto a frecuencia y potencia, así como las normativas de seguridad y de calidad en función del tipo de proyecto y todas las relacionadas con él.

Datos de partida:

Son los datos iniciales. A partir de ellos se desarrolla el proyecto. Para evitar confusiones deben quedar perfectamente definidos, pues son las premisas de partida.

Análisis y descripción:

Teniendo ya los datos de partida se puede comenzar el análisis y la descripción del proyecto.

- **Cálculos:** en donde se calculan todos los componentes del proyecto. En función del tipo de proyecto, se deben usar unas u otras expresiones para el cálculo de los distintos componentes. Se han de describir las fórmulas utilizadas y las conclusiones obtenidas para que en un futuro se sepa cómo se obtuvieron los resultados. También se debe calcular la energía utilizada por hora, tiempo de buen funcionamiento, etc.
- **Planificación y programación,** se planifica y programa la realización del proyecto. Dicha planificación puede ser mediante un diagrama de barras, mediante el método Pert o diagrama de Gantt.
- **Anexos,** que dependen del proyecto, se utilizan para aclarar algunos aspectos del producto y otros datos relevantes para futuras mejoras y/o modificaciones.

Los planos:

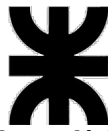
Los planos deben ser completos y claros, dado que son los documentos más utilizados del proyecto y además serán utilizados por personal de distintas áreas y de muy distintos grados de formación. Deben incluir toda la información para poder realizar el proyecto. En el plano general se especifica el diagrama de bloques y en los planos de detalle se especifican los esquemas de los bloques funcionales.

En electrónica cada plano suele incluir un cuadro con los detalles de la simbología empleada y es imprescindible un cuadro de despiece donde se indique la referencia de cada uno de los componentes discretos utilizados en dicho plano, además especificar las dimensiones, el tipo utilizado.

Pliego de condiciones:

En el pliego de condiciones se refleja cómo se lleva a cabo lo especificado en los planos. Debe describir las condiciones generales, la localización, el emplazamiento, etc.

- **Objetivo:** Especifica los requisitos del producto y se describe la manera a llevarlo a cabo.



- Condiciones generales: Son las condiciones legales y administrativas que debe cumplir. Se deben tener en cuenta las reglamentaciones de carácter social vigentes referentes a las normas de contratación. Se debe especificar claramente la normativa aplicada.
- Condiciones de materiales y equipos: según las normas y reglamentos. Deben incluir las especificaciones del proyecto lo más descriptiva posible.

Condiciones de ejecución: Los trabajos se deben organizar de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos. En función de la complejidad del proyecto y de la organización de la empresa, se requerirán más o menos recursos para llevarlo de buena manera. Deben figurar los datos del proyecto, el material, el tiempo de ejecución, garantía y pagos.

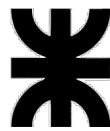
- Condiciones económicas: Indican la forma de valorar los montajes realizados.

Presupuesto:

Es un documento orientativo sobre el coste del proyecto.

El presupuesto incluye varios documentos:

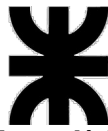
- Precios unitarios y descompuestos: En donde se incluye el precio de cada componente que forma el proyecto. Se incluye la mano de obra, medios auxiliares e instrumentación, entre otros.
- Presupuestos parciales: Es el resultado de sumar todos los presupuestos anteriores.
- Presupuesto general: Es el resultado de sumar todos los presupuestos parciales. Sobre este presupuesto general se calculan los honorarios correspondientes al proyectista, por ejemplo, los honorarios pueden ser perfectamente el 7% del presupuesto total. La suma de ambos incluyendo los impuestos (IVA) nos da el presupuesto total.



Diez pasos para alcanzar la excelencia en I+D

Los departamentos de I+D de las empresas han recobrado especial protagonismo en los últimos tiempos, ya que son parte fundamental en el crecimiento de las empresas y en el desarrollo de nuevas tecnologías que permiten ser más competitivos y superar las situaciones de crisis económica. Dado que las empresas de tecnología deben de seguir invirtiendo en I+D y cuidando sus departamentos y gente destinada a esta área si quieren seguir creciendo y compitiendo al máximo nivel, desde Fibernet nos ofrecen los diez pasos para desarrollar una estrategia de I+D adecuada para las empresas de alta tecnología:

1. Pensar en nuevas posibilidades de satisfacer al cliente: Es fundamental trabajar de forma constante en la ampliación del abanico de equipos y soluciones, sin perder de vista además el propósito de mejorar sus características y funcionalidades en todo momento, apoyándose en la evolución de la tecnología.
2. Invertir en enfoques alternativos: Es muy importante innovar e introducir de forma constante nuevas técnicas y fórmulas que aseguren y mantengan la ventaja tecnológica necesaria para distinguirse de la competencia.
3. Evolución de los equipos humanos: Es necesario que las empresas se doten continuamente de grupos de ingenieros capaces de posibilitar esa constante innovación y que además puedan dar soporte a la situación tecnológica y de mercado de un determinado momento.
4. Formación continuada: Los departamentos de I+D han de fomentar equipos altamente cualificados; el grado de formación que ha de proporcionar la empresa a los ingenieros de diseño en este sector debe ser muy elevado para completar sus competencias. La inversión en personal debe recolectarse como una inversión de retorno no inmediato.
5. Participación en la construcción común de objetivos: Otro de los puntos importantes es la importancia de abordar los proyectos de tal forma que la comunicación y la aportación de ideas por todos los integrantes formen parte de los objetivos generales, independientemente de la especialización personal necesaria para cada tarea.
6. Optimización de recursos: Parte fundamental del proceso pasa por aumentar el rendimiento mediante la reutilización de técnicas y dispositivos, el análisis estratégico de los proyectos, la formación adecuada y el enfoque del trabajo hacia la tarea encomendada.
7. Definir y rentabilizar: Las empresas del sector realizan productos para fabricar en serie y no de manera experimental para pocas unidades. Esto último condiciona el proceso y resalta la importancia de establecer previamente los objetivos y especificaciones para el desarrollo de los proyectos.
8. Respeto por el medio ambiente: El énfasis en la producción sostenible y la protección del medio ambiente presenta nuevos retos a los equipos de investigación y desarrollo. La legislación sobre el respeto al medio ambiente exige que los investigadores consideren los asuntos de sostenibilidad en sus enfoques de innovación e identifiquen los impactos ambientales derivados de las actividades, productos y servicios de la empresa.



9. Colaboración: Los equipos de I+D pueden beneficiarse de la colaboración con socios de investigación, entre los cuales se pueden incluir universidades, proveedores, fabricantes, organismos públicos o firmas de investigación. La colaboración permite que el equipo de I+D desarrolle habilidades y recursos a los que no tendría acceso dentro de la compañía.

10. Reducir costes: La reducción de costes es otro aspecto importante de la investigación y desarrollo. Los equipos de I+D evalúan las tecnologías o materiales alternativos que pueden reducir el coste de un producto o hacerlo más fácil de fabricar. Mejorar el rendimiento y la confianza del producto también puede generar un impacto en el coste final al reducir los requisitos de mantenimiento y minimizar el coste total de propiedad.

Esther Gómez, Directora General de Fibernet añade que “El I+D es el pilar fundamental en Fibernet y la base del crecimiento de la compañía”. Explica que “Fibernet está utilizando componentes considerados como productos “alfa” por sus proveedores que confían plenamente en esta compañía para terminar de ponerlos a punto. Actualmente, más del 30% de los recursos de nuestra compañía están destinados al I+D, cifra que se mantiene en los últimos años a pesar de coyuntura económica que viven y sufren las empresas que se ven obligadas a recortar en muchas de sus líneas de investigación”.