

# ¿Cómo embarcarse en Proyectos Tecnológicos?

Ing. Lutz Winterfeldt  
 Consultor Industrial  
 Lutz@Winterfe.de

Cada proyecto que hoy se emprende en la empresa significa «embarcarse» en tecnología que ha avanzado desde la última vez que la vimos, a menudo en forma tan esencial que no sabemos, a ciencia cierta, cómo evaluarla.

El siguiente artículo describe uno de los procedimientos que el autor y sus colaboradores usan para abordar Proyectos Tecnológicos, esperando que le sirva al lector como guía en su propia búsqueda de una metodología clara y sencilla, fácil de seguir.

**PUNTO DE «EMBARQUE»**

El término «Proyecto Tecnológico»

tiene gran variedad de connotaciones. Puede tratarse de:

- Cambiar el control electromecánico de una máquina a un control por microprocesador.
- Incorporar en sus líneas de producción una máquina automática de estirado-soplado de alto rendimiento.
- Reemplazar un sistema de calentamiento de resistencias eléctricas por quemadores de gas natural.
- Implementar en una planta la «Automatización Vertical» (ver

«Informador Técnico» No. 60, 2000).

Hemos elegido como punto de referencia para el presente artículo este último caso, la automatización vertical, denominándola simplemente «sistema» a lo largo de este texto.

Usamos el símil «embarcarse» sólo para métodos que se aplican durante la fase de selección de tecnologías, dejando las demás para otra oportunidad.

**ANÁLISIS MULTIFOCAL**

¡Cuántas veces hemos basado la elección de una tecnología en un

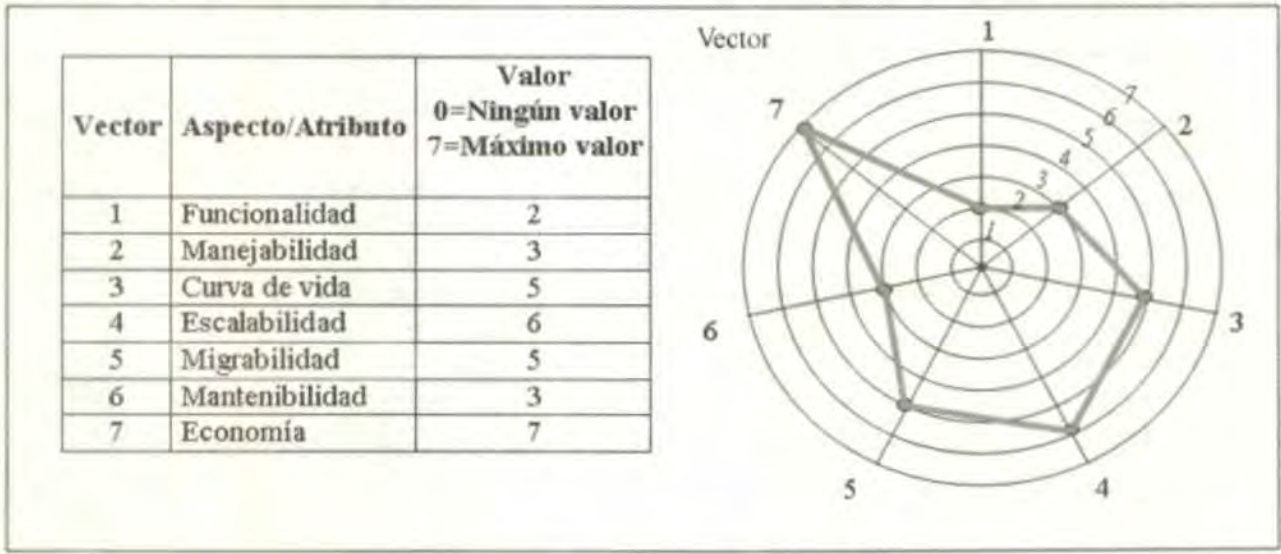


Figura 1. Polígono de Ponderación

solo aspecto o criterio! Por ejemplo, después de echar una ojeada rápida y más bien poco profunda sobre los diversos aspectos de una oferta tecnológica, (el ingeniero) se deja atraer por el costo y elige el proyecto del costo inicial más bajo.

Hemos elegido aquí siete aspectos de un sistema, para disponer de un conjunto de criterios más complejo cuando se trate de iniciar el proceso de selección. Estamos conscientes de que este número puede variar, y de que pueden entrar en consideración aspectos no mencionados o aspectos contenidos en otros, que se pueden individualizar y/o especializar. En todo caso, el concepto es el mismo.

Los 7 ASPECTOS son:

- Funcionalidad
- Manejabilidad
- Curva de Vida
- Escalabilidad
- Migrabilidad
- Mantenibilidad
- Economía

**POLÍGONO DE PONDERACIÓN**

La Figura 1 nos sirve para representar en forma sinóptica cada uno de los aspectos de un Proyecto y su valor para la empresa.

Cada aspecto tiene un valor de patrón, que cuantifica de 1 a 7 la importancia que tiene cada característica para nosotros, de acuerdo con las metas y objetivos que se han fijado para el Proyecto, formando, así, el **Polígono Patrón**.

Y cada aspecto tiene un valor de solución, según el análisis de cumplimiento de esta característica en cada una de las diferentes alternativas de selección, resultando tantos **Polígonos de Solución** como ofertas compiten. La superposición de los diferentes polígonos sobre nuestro patrón nos permite comparar, a la vista, lo deseado con lo seleccionable (Figura 2).

No debemos esperar un alineamiento perfecto de las figuras, ni mucho menos, realizar ajustes para obtenerlo. Es más útil analizar cuáles

compromisos nos brindarían la mejor solución. A menudo, existe la necesidad de redefinir los valores una y otra vez, eliminando expectativas exageradas o subvaloraciones por el lado del patrón, y aspectos mal analizados, por el lado de las soluciones.

Analicemos a continuación cada uno de los aspectos.

**CURVA DE VIDA**

Se intuye que el punto en la Curva de Vida en que se encuentra una tecnología es de mucha importancia, y que un análisis de este aspecto puede aportarnos criterios válidos para la exclusión temprana de una u otra solución ofertada, lo que permite no gastar demasiado tiempo en ellas, y darles oportunidad a otras.

**Acerca del concepto de Curva de Vida**

En forma análoga a la Curva de Vida de un ser biológico (un individuo, una manada, una especie), los «seres» tecnológicos exhiben fases

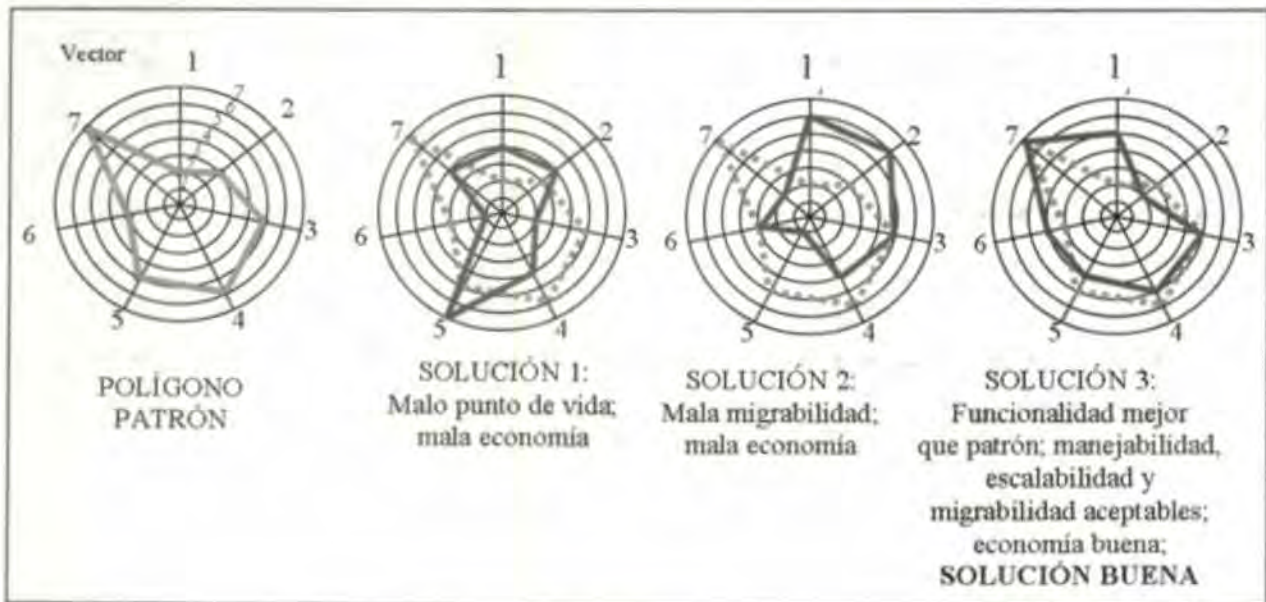


Figura 2. Aplicación del Polígono de Ponderación

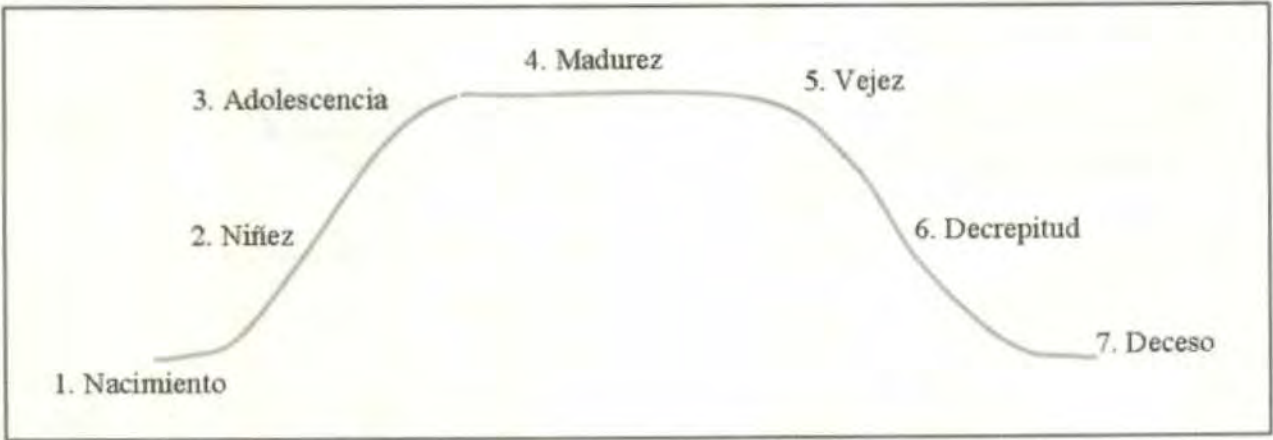


Figura 3. Curva de Vida (de un ser biológico, de una tecnología, etc.)

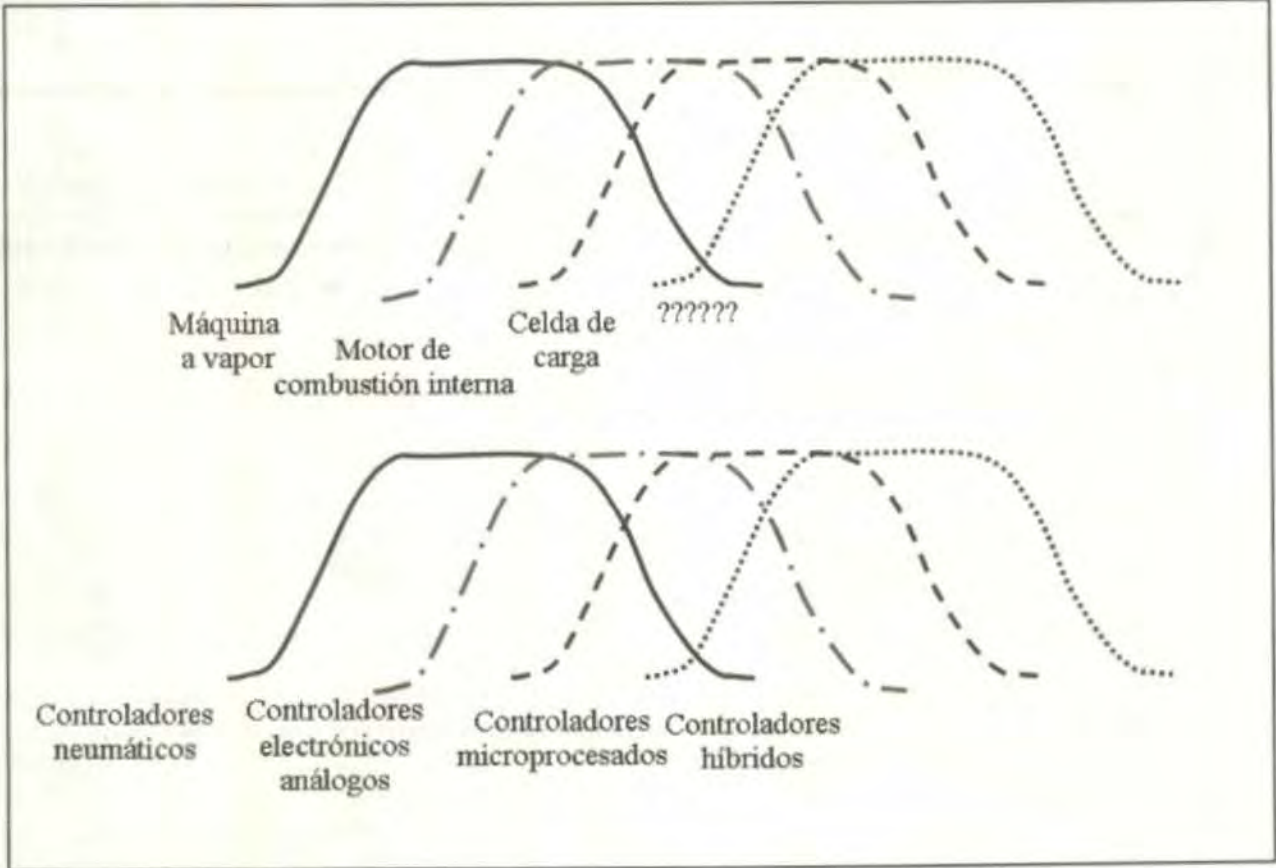


Figura 4. Cambio de generaciones (De una tecnología, etc...)

existenciales similares: nacen, crecen, son adolescentes, adultos, viejos y mueren (Figura 3).

Así mismo, existen las generaciones y fases solapadas entre generaciones que marcan los cambios paulatinos como una onda tras otra (Figura 4).

Para «embarcarnos» no muy tarde ni muy temprano en una tecnología, debemos ubicar el punto en el que se encuentran, en esos instantes, las tecnologías bajo consideración.

¿Cómo encontrar este punto?

Los fabricantes suelen dar la fecha de lanzamiento comercial de un producto, pero un simple cálculo de años no nos permite determinar el punto actual en la curva. El eje de tiempo puede variar de generación en generación; últimamente, predomina mucha aceleración en los ámbitos tecnológicos.

Sugerimos seguir el mismo símil: un ser maduro, biológico o tecnológico puede ser caracterizado por tener sentadas todas las bases de su comportamiento.

### **FUNCIONALIDAD**

Si sólo queremos reemplazar el control electromecánico de una máquina por un PLC (Controlador Lógico Programable), a razón de 1:1, la funcionalidad es claramente definible. Pero si deseamos aprovechar la oportunidad de hacer cosas nuevas, que los componentes electromecánicos no podrían hacer (por ejemplo: Control regulatorio PID, o incorporar una pantalla de interfase humana con gráficos), la valoración patronal/comercial ya no será tan fácil.

En la valoración pueden tener importancia también otros factores: puede haber surgido nuevos productos

con capacidades y sofisticaciones, que permiten optimizar nuestros procesos con esquemas antes no viables.

¿Cómo encontrar este valor?

Lo más conveniente es programar una hoja de cálculo que nos derive la relación costo/beneficio para grados sucesivos de funcionalidad. Esto requiere de ciertos conocimientos sobre los detalles de tales funcionalidades, y la ayuda de alguien dentro de nuestra empresa que sepa cuantificar los beneficios que se puedan obtener.

### **MANEJABILIDAD**

¿Un sistema, una vez instalado, puede ser manejado por nuestro personal?

A nivel operacional se requiere de un sistema que sea entendible, confiable, y comunicable; pero cada departamento de nuestra empresa interpreta estos requerimientos desde su propia óptica:

- «Producción» quiere saber qué está ocurriendo ahora, ayer, y la semana pasada. Necesita claridad sobre las cifras de producción, y el control bajo condiciones normales y excepcionales, con mandos claros y transparentes.
- «Ingeniería» tiene otras tantas exigencias: quiere cuantificar parámetros de eficiencia, confiabilidad y seguridad, y modificar datos, procedimientos y conceptos para una mayor flexibilidad en los desempeños.
- «Mantenimiento» necesitará las interfases de diagnósticos preventivos, predecibles y correctivos, y datos históricos

como en tiempo real de variables muy cerca de los detalles de hardware y software.

¿Cómo valorizar este aspecto?

Alguien a cargo del proyecto (el Director de Proyecto o una persona encargada), debe hablar desde muy temprano con todos los «involucrados», ver el ángulo de cada uno y registrar sus necesidades, sus entornos infraestructurales, sus capacidades laborales, etc., para saber qué exigencias, qué «good-to-haves» (cosas buenas de tener aunque no imprescindibles), y qué omitibles deben entrar en las especificaciones del Polígono Patrón.

### **ESCALABILIDAD**

Se entiende como la capacidad de un sistema de poder crecer, en términos cuantitativos y cualitativos: un PLC (Controlador Lógico Programable) cambia de escala cuando se aumenta, mediante la incorporación de tarjetas electrónicas, su capacidad de canales de entrada / salida (aspecto cuantitativo), y su espectro de funciones y algoritmos (aspecto cualitativo), sin modificación del concepto básico.

La escalabilidad es más importante de lo que a veces queremos admitir: No se dan muchas (si acaso algunas) aplicaciones que, en algún momento de su vida útil, no presenten la necesidad de incluir más tareas de las que, en principio, habíamos estimado, y una mayor extensión de la que habíamos previsto. Los factores de escalabilidad deben definirse, pero en confrontación sucesiva con lo que las tecnologías pueden ofrecer. No queremos bloquearnos con exigencias poco prácticas. Es válido que cada oferta alternativa describa, con claridad, cómo puede crecer. Por ejemplo: hasta 64 canales E/S

adicionales, ampliables de 8 en 8, con tarjetas en las 8 ranuras vacías inicialmente, hasta 144 canales con un bastidor adicional de 10 ranuras, etc.

## MIGRABILIDAD

Migrar quiere decir, en este contexto, que una tecnología, lanzada en algún momento al mercado, sea adaptable, aunque en forma imperfecta, a una tecnología de la generación siguiente. Tenemos un buen ejemplo en los programas del entorno de MS-DOS, y cómo migraron al entorno de WINDOWS.

¿Tenemos necesidad de este aspecto? ¡Posiblemente!

Si nuestros planes apuntan a una integración posterior con redes de informática aún no definidas, nos conviene investigar un poco en posibles vías migratorias.

¿Cómo darle una valorización?

Siendo un tema de «gurús» el de prever el futuro, podemos sentirnos desalentados ante esta tarea. Pero el «gurú tecnológico» no utiliza ninguna bola de cristal; se mueve, más bien, en el ambiente, en el espacio real y cibernético, y maneja, en cierto grado, la probabilidad. Se le puede buscar y pedir ayuda en la medida en que este aspecto tiene relevancia en nuestros planes.

## MANTENIBILIDAD

El grupo de mantenimiento tiene muchos requerimientos definidos y otros no tan definidos, cuando se trata de un territorio nuevo.

Estamos ante el caso más seguro, cuando la tecnología ya existe en la planta (esto puede ser un punto importante), y el nuevo proyecto no

sacaría a «mantenimiento» de su marco actual.

Otro caso donde se necesitaría entrenamiento en todo lo que es nuevo para el personal, puede ser un desafío. Un desafío profesional, respondido con éxito, produce personal más motivado. Pero hay que ser optimista y realista a la vez, en caso de que sea preciso contratar nuevo personal o asistencia externa, ya que esto influye en el numeral del vector Mantenibilidad.

¿Existen otros factores?

Sí. Debe darse gran importancia a la disponibilidad, a la calidad y a los costos de servicio del proveedor, o de un tercero, que tenga la capacidad de respaldar el sistema. Puede ser muy valioso disponer de un análisis, basado en fuentes independientes, del estado de estas entidades externas en cuanto a las cualidades mencionadas.

Existe siempre la tendencia de no «adueñarnos», con propiedad, de lo que pronto estará bajo nuestra responsabilidad, lo cual aumenta desafortunadamente nuestra dependencia de los servicios externos.

## ECONOMÍA

Este concepto muy general se reduce, en nuestro contexto, a la tarea de determinar qué tan favorable es la relación costo / vida útil esperada del proyecto.

No queremos exponer los mecanismos para determinar con un margen razonable de certidumbre el factor costo / beneficio, o el ROI (Retorno de la Inversión). En administraciones de empresas que no sean muy pequeñas, estas habilidades existen «en casa».

Tan sólo queremos recordar algunas reglas inherentes a cualquier Proyecto Tecnológico:

- Sistemas de muy poca similitud con los que la empresa ha trabajado tradicionalmente, pueden demorarse más en mostrar el rendimiento esperado.
- El personal de mayor capacitación, tanto el nuevo como el de la nómina existente, requiere de un reconocimiento económico, una vez comprobada su eficiencia, so pena de perderlo o desmotivarlo.
- Con facilidad se olvidan los costos y beneficios adicionales (como los costos por la ampliación de la red eléctrica, y beneficios por una reducción en el mantenimiento de la maquinaria de proceso).

## CONCLUSIÓN

Para «embarcarnos» en Proyectos Tecnológicos necesitamos metodologías, a fin de entender, organizar y procesar los datos relevantes en forma multifocal. Así, se disminuyen, en modo sensible, los errores relacionados con la subevaluación o sobreevaluación de aspectos esenciales.

Ningún método es perfecto. Puede haber datos inexactos y metas nebulosas. Sin embargo, trabajar sin método puede significar el fracaso seguro. El hombre posee la capacidad de evolucionar profesionalmente; Siempre hemos creído en ella.

