

Integración “hacia adentro”: la Intraweb

Veamos ahora brevemente en qué consisten las cuatro capas básicas de integración hacia dentro de las organizaciones:

I. Conectividad: la capacidad de comunicarse

El primer paso ineludible de cualquier proceso de integración es la conectividad, que genéricamente permite la existencia de las comunicaciones. Es lo que posibilita unir los procesos (y a través de ellos, las personas), y adherirlos comunicacionalmente. Es preciso que todas las “partes” o componentes de una organización (incluyendo sus clientes, aliados, proveedores, entre otros) sean capaces de comunicarse entre sí, y por la mayor cantidad de canales posibles.

Lo crítico es lograr que las comunicaciones que ocurren por los diversos canales estén debidamente integradas y sean accesibles desde cualquier canal. Es decir, si alguien llamó por teléfono y tuvo un acuerdo que debe materializarse por otro canal, cuando concurra al nuevo canal, la información del acuerdo pueda estar disponible y legitimada.

Todo eso es parte de la integración necesaria en el primer nivel operativo de las comunicaciones. Las comunicaciones se realizan entre partes que hablan, en muchas ocasiones, distintos “idiomas” y parte del desafío es tener los “traductores” adecuados que permitan la comunicación. Esto es especialmente crítico cuando ocurre entre máquinas con sistemas operativos distintos, o entre redes con distintos protocolos.

INTRANETS y conectividad

Una de las piezas más importantes en el proceso de conectividad, fue la aparición de las Intranets. Ninguna organización (de clase mundial) puede ser competitiva actualmente sin una adecuada Intranet que podríamos asimilar a algo así como un sistema nervioso. Éstas proveen una capacidad de comunicaciones y acceso inconmensurable, a velocidad instantánea, y con potencialidades sorprendentes. Estas Intranets, sin embargo, son sólo la plataforma básica en la que se montan las Intrawebs (cerebro).

La Intranet sola no es suficiente. Ésta es una especie de sistema nervioso, pero es sólo un canal. Un canal poderoso que tiene la capacidad de integrar en sí mismo a casi todos los otros canales, como teléfono, fax, imágenes, informes, datos, newsletters, móviles, etc.

Por ello, la Intranet es hoy una pieza crítica de la infraestructura de comunicaciones.

II. Comunicarse no es lo mismo que entenderse

Sin embargo, la conectividad, siendo absolutamente necesaria, no resuelve nada de por sí. En efecto, una vez que las partes de una organización (internas y externas) se han conectado y se pueden “comunicar”, es preciso pasar a un segundo nivel de integración, con un mayor nivel de abstracción y menos objetivo que el anterior.

Es necesario ahora que las partes comunicadas entre sí, también se logren “entender”.

El entendimiento es un problema de “lenguaje”, que no es lo mismo que el idioma. El lenguaje es la arquitectura del conocimiento; son relaciones entre ideas. Tiene que ver con los alcances del significado. Son las definiciones, los supuestos entrelazados. El lenguaje tiene una lógica pura o propia, no instrumental. El lenguaje es lo que da la necesaria coherencia a todo el proceso de integración. El idioma, en cambio, es sólo una herramienta de comunicación del lenguaje. El lenguaje conecta con la experiencia, con la acción.

En el tiempo, el verdadero “lenguaje” de una organización se aprecia en lo que comúnmente llamamos la “cultura corporativa”, que es un fuerte determinante de lo que esa organización es capaz de realizar. La cultura recoge muchos intangibles del lenguaje, y mucho conocimiento tácito disponible. La cultura corporativa (tangible e intangible) es el verdadero “código de entendimiento”. Muchas veces tiene un componente informal que la hace inmanejable.

El verdadero objetivo de la organización adaptativa es que dicha cultura sea parte del lenguaje instalado formalmente, a nivel del ADN, de manera que se pueda modificar de manera intencional y eficiente. El entendimiento es fundamental, pero aún no es suficiente.

III. Entenderse no es lo mismo que colaborar

Es preciso ahora, lograr que las partes “colaboren” de manera efectiva y eficiente entre sí. Aquí aparece el alma de toda organización, que es la producción de **sinergia**. La colaboración requiere, en primer lugar, una adecuada claridad y aceptación de los objetivos, de las reglas del juego, de los incentivos, de las formas de liderazgo. Requiere del aprendizaje, trabajo en equipo, de las condiciones mínimas de adaptabilidad, la capacidad de resolución oportuna y clara de conflictos, y calidad de los procedimientos operativos, junto a otras variables de esa naturaleza, que permiten la generación de sinergias. En este punto, por ejemplo, se acopla la necesidad de lógica de servicios de una arquitectura tecnológica.

La colaboración tiene que ver con la adecuada estrategia organizacional. El diseño de una organización es por esencia un diseño de integración, que se basa en las dos capas anteriores: las comunicaciones y el lenguaje. Desde el punto de vista de la arquitectura tecnológica hay contribuciones que se deben buscar y herramientas disponibles para implementar, apoyar y desarrollar esta colaboración.

Parte muy central de todo el proceso de colaboración se basa en administrar y compartir los datos, la información y el conocimiento, e incentivar los procesos de completitud, mejora, crecimiento y evolución de éstos. Son los pilares del lenguaje, y la colaboración los hace evolucionar.

Por ello, en las arquitecturas tecnológicas, el almacenaje y administración de esos datos es crucial. La pieza base es el llamado **datawarehouse**.

Las principales pistas de un adecuado DATAWAREHOUSE

No debemos ver al “almacén de datos” sólo como una máquina o un software. Debemos tratar de verlo como el equivalente al ADN de un sistema. Es la lógica de archivo y uso, no sólo de los datos, sino de la información, del conocimiento, e incluso de la sabiduría que pueda tener un sistema.

Es la lógica del movimiento, distribución, y crecimiento de la información; cómo se realizará su uso, su archivo, y su recuperación. Es el gran tesoro de una empresa. Hemos señalado anteriormente, que el principio fundamental que nos debe guiar es moverse hacia una administración de Lógica “Pull”. Es decir que los datos, la información, y el conocimiento, estén siempre disponibles, actualizados en tiempo real para el usuario, diferenciado de acuerdo a sus atribuciones. Es el usuario quien debe ir a buscarlos, saber encontrarlos, y ser capaz de usarlos.

Esto que parece simple, no lo es desde el punto de vista operativo, ni de las competencias de los usuarios. En primer lugar requiere habilidades propias del lenguaje post simbólico (acceso y gestión de conocimiento). Por otro lado, requiere una arquitectura tecnológica y modelo de procesos que efectivamente capture los datos y la información en el origen, en tiempo real, en toda la organización, y los almacene de manera coherente.

IV. Colaborar para aprender, pero... hay que automatizar

Una organización adaptativa tiene la capacidad de aprender y reconfigurarse rápidamente a las condiciones que la hacen competitiva. Para poder aprender, requiere que las mejores capacidades estén dedicadas a ello. A su vez, para que eso pueda ocurrir, una parte importante de la operación y los procesos de la administración deben ser automáticos y digitales. Sólo esta última condición es la que permite un sistema de aprendizaje y de evolución oportuna y apropiada. Esto es igualmente válido para los procesos de integración externa. Por otro lado, los niveles de servicio a los clientes requieren sistemas altamente predecibles y sin fallas.

En este rol de automatización y digitalización, la integración es el eje y la arquitectura tecnológica en este sentido es clave. Por ello, lo que debe buscarse en toda arquitectura tecnológica es su capacidad de integración. No importa qué arquitectura se tenga, sino hacia dónde debe evolucionar. Lo verdaderamente relevante es avanzar en la implementación de una arquitectura que otorgue a la organización adaptabilidad en sus capacidades de inter-operar e integrarse con otras realidades de

arquitectura, más avanzadas o más retrasadas. Mientras mayor sea la capacidad de integración de la arquitectura, mayor es su adaptabilidad.

Probablemente el modelo más sofisticado de organización que conocemos es el mismo ser humano. Una de sus características más importantes, como la de todos los seres biológicos, es su alto grado de automatización. Es precisamente ello lo que le permite ser adaptativo, creativo, e innovador. Es el mismo paradigma que debemos seguir en las organizaciones.

Todo nuevo conocimiento que no se lo podamos enseñar a los sistemas, simplemente no sirve, no es competitivo. Cuando lo traspasamos a la tecnología, es reusable, y automatizable. Recién entonces podemos seguir innovando.

No cuesta mucho anticipar hacia dónde apunta toda esta tendencia de integración: hacia sistemas cada vez más “inteligentes” y, por lo tanto, cada vez más autónomos en la operación.

Buscando la Inteligencia Colectiva

En el mundo digital actual, entonces, se agrega una nueva condición a la integración. Todo este proceso que ya es difícil y no trivial, sólo tiene sentido si logra terminar, primero, en procesos de automatización y digitalización y luego, en las nuevas formas de “inteligencia colectiva” o inteligencia radicada en los sistemas, más que en las personas.

La inteligencia colectiva no es lo mismo que la inteligencia colaborativa, que es el resultado de la interacción y colaboración entre las partes, y por lo tanto es siempre dependiente de la existencia de éstas. La inteligencia colectiva es autónoma o independiente de las partes: es la “inteligencia” que queda en la empresa cuando no están las personas. No cabe duda que el lenguaje, la organización y la cultura son las formas iniciales de inteligencia colectiva. Una manera de hacerlo es traspasar inteligencia y reglas de decisión a los procesos. Ciertamente se requiere como condición básica, de una arquitectura tecnológica orientada a ello para lograrlo.

La inteligencia colectiva, cuando es tal, es superior a la individual. Hasta aquí, las “organizaciones” se basaban en el uso y la articulación de las “unidades” de inteligencia que están en las personas, las que además iban adquiriendo mayor conocimiento, habilidades e incluso inteligencia a través de la experiencia. Las personas, en ese sentido, se transforman en “activos” estratégicos de las empresas, justamente por la parte de la “inteligencia colectiva” de la organización que está depositada en sus mentes.

Esto, que es a la vez una fortaleza y una debilidad competitiva, va haciendo a la organización dependiente de ciertas personas críticas. En empresas de desarrollo de alta tecnología ello es más evidente. En general, para tales efectos, las empresas van desarrollando diversos paquetes de incentivos para poder retener a dichos recursos estratégicos en el tiempo.

El problema se hace crítico con la velocidad actual de las decisiones. Hay un punto en que esta velocidad claramente empieza a superar las capacidades humanas, o se manifiesta en que las cadenas de decisiones quedan estranguladas en algunas personas. Es esto lo que obliga a las organizaciones a operar, por un lado con la burocracia y, en el otro, con un nivel necesario de redundancia de personas, todo lo cual afecta los costos y la velocidad de las decisiones. El ejemplo más claro es un avión: en realidad se necesita un solo piloto para llevar el avión, pero es obviamente más seguro con dos, por si llegara a fallar uno. En una organización de negocios, los directivos están siempre alertas a qué hacer si falla (se pierde) un ejecutivo clave, y la organización misma prevé las soluciones.

Dentro de un proceso histórico más complejo, o difícil de simplificar, lentamente la “inteligencia” se fue “materializando” en la forma de datos, información, modelos y tecnología. Todo ello ha logrado generar un sistema de múltiples inteligencias interactivas que, sin duda, logran resultados superiores a las inteligencias individuales. Esa diferencia es lo que entendemos hoy como la “sinergia”, que es otra clave de una organización. No cabe duda que cuando compramos una máquina estamos comprando inteligencia “empaquetada”.

El próximo gran paso evolutivo del proceso organizativo, es lograr “mover” o “integrar” esas múltiples inteligencias en una gran unidad común. Sin perjuicio de que las partes tengan su propia inteligencia, se quiere que **la inteligencia de la “organización”** sea externa a los individuos y, en esencia, independiente de las partes. Una vez “creada”, adquiere una vida o dinámica propia. Obviamente hay que armar la red de valor interna y externa para que así ocurra.

Capacidad de adaptarse

Si consideramos la cantidad de personas en proceso de globalización, la velocidad a la que se expande el conocimiento, y el espectacular avance de la tecnología o stock de inteligencia ya “materializado”, se puede deducir que los desafíos corporativos no son menores.

Entrando al mundo aplicado, es justamente esa forma de “inteligencia colectiva” la que puede efectivamente dar a la organización la capacidad de adaptación que se requiere hoy para ser competitivo. Es una inteligencia dinámica y de cambio permanente que no requiere (ni puede, ni debe) tener cambios radicales, sino evolutivos y donde éstos sean requeridos. La arquitectura tecnológica juega un papel clave para la consecución de este objetivo y debe permitir seguir esa evolución.

Desde otra perspectiva, la “inteligencia” a la que nos hemos referido hasta aquí, es aquella de tipo racional, lógica, basada en el conocimiento científico. A medida que esta inteligencia se va “almacenando” externamente a las personas, y en la forma de tecnologías y sistemas, se hace cada vez más disponible a todos (la puedan acceder, lo que es un tema de otra naturaleza y muy relevante), y por ello deja de ser un elemento diferenciador estructural, a nivel de personas. Obviamente es el principal diferenciador a nivel de organizaciones, y su real arma competitiva.

Retomando el argumento, si la inteligencia racional y los conocimientos se hacen comunes, o propios de la organización más que de los individuos, serán entonces (a) las relaciones y (b) el acceso, los que hacen la diferencia en cuanto al uso y resultados de la organización. Aquí se abren otros modelos complementarios como el de “inteligencia emocional” u otros, que serán requeridos para las nuevas culturas de redes y relaciones. Por otro lado, aparece el poderoso tema del “lenguaje” como mapa de la realidad, que permite esos accesos y relaciones. Por cierto, Internet es el “espacio” donde está empezando a vivir esa inteligencia colectiva que se está desarrollando en la actualidad.

A nivel de las empresas, la columna vertebral es la IntraWeb, a partir de la cual se puede habilitar el proyecto de inteligencia colectiva de la organización. Ya sabemos que la IntraWeb en términos simples, corresponde a la integración y convivencia de procesos, tecnologías y personas, donde la inteligencia va quedando dentro de los procesos y en los sistemas de almacenamiento, la que es accedida desde distintos canales de distribución, según perfiles y roles.

Para que ocurra la inteligencia colectiva de la organización, se requiere un “motor” de gestión de conocimiento que va por dentro de la pirámide de integración, y que se orienta al empaquetamiento de este conocimiento adquirido, en la forma de software. Todos los negocios del futuro son, en ese sentido, negocios de software. Finalmente, todo descansa en un nuevo ADN corporativo representado por su **datawarehouse** inteligente. Todas estas partes tienen correspondencia en piezas de la arquitectura tecnológica, que se deben considerar.

Si eso es así, hemos llegado a la clave evolutiva del proceso de integración, que es equivalente a la capacidad recombinante del ADN. Ésta es justamente la capacidad de integrarse con otras organizaciones externas y aumentar la sinergia en grandes escalas.

Cuando se engendra una nueva vida, se “recombinan” los ADN del padre y la madre. Es decir, dos ADN distintos tienen la capacidad de “integrarse”. Ésa es justamente la cúspide del proceso de “integración”, que ha sido un pilar básico de la evolución biológica. Pues bien, la tecnología digital y la lógica de la pirámide de integración descrita, permiten ahora, literalmente, la recombinación genética de negocios. Ese es el verdadero código de Da Vinci en los negocios actuales.

En síntesis

La integración es el corazón de la arquitectura tecnológica moderna. Es un concepto mucho más amplio que simplemente “conectar” tecnologías. Se trata de “inter-relacionar” máquinas, sistemas, personas, ideas, otros negocios, lógicas, procesos, culturas y otros. La arquitectura tecnológica, entonces, es la manera de hacer eso en la práctica, a través de una lógica y de herramientas que incluyen máquinas y sistemas. Antes de ver cómo se abordan esas arquitecturas, es preciso destacar que estamos hablando de un nuevo paradigma en gestación. Es decir, no hay un “modelo” básico de referencia. Es algo que se está creando ahora, y que está cambiando. Lo que le ofrecemos es el estado de avance y hacia dónde parece dirigirse.

Una etapa intermedia a la nueva de arquitectura tecnológica es la lógica de servicios para el diseño de sistemas. Por ello, antes de entrar a los nuevos modelos, queremos señalarle los principios de esta etapa de transición que, por cierto, se acopla a los nuevos modelos.

Lógica de servicios, redes, Internet y colaboración

La lógica de servicios es un estilo de arquitectura cuyo objetivo es lograr un acoplamiento libre entre agentes de software que interactúan. Un “servicio” es una unidad de trabajo hecha por un “proveedor de servicios” (interno o externo) para lograr un resultado deseado, para servir un cliente (interno o externo). Un “servicio” es la implementación de una funcionalidad de sistemas que opera de manera independiente del estado de cualquier otro sistema.

Tanto el rol de proveedor del servicio, como el usuario son agentes de software que actúan en nombre de sus dueños. Decimos que éste es un “estilo” porque representa una manera de ver la plataforma tecnológica y su manera de crecer, evolucionar y operar.

Para ello, se requiere un “interlocutor” o especie de *broker* (en algunos casos literalmente lo es) que permita acceder ordenadamente a la prestación de dichos servicios. Se requiere una forma especial de actuación y competencias de los operadores, y un tipo especial de software, de administración de datos, de montaje de las redes, entre otros.

Esta lógica de servicios es más amplia que las arquitecturas de TI solamente. Si usted pone un CD en un aparato, éste le presta el servicio de reproducción, el que a su vez requiere un servicio de energía, y un servicio de pantalla. Usted puede reemplazar un reproductor o la pantalla por otro sin problema, y poner los discos que quiera.

La principal razón por la que queremos este tipo de lógica, en que alguien hace el trabajo por nosotros, es que el que provee del servicio es un experto en él. Su especialización hace que probablemente sea más eficiente y más económico, que hacerlo nosotros mismos. Esa lógica se aplica por igual a los sistemas y a la relación entre ellos.

Para lograr lo anterior, se requiere un sistema lógico de acoplamiento o interfase con los servicios, que incluye la necesidad de “transporte” del servicio. En este sistema, cada servicio es “publicado” y se opera desde ese nivel. Este tipo de acceso da grandes facilidades a la medición de su calidad operativa.

En otra capa se requiere un sistema de “gobernabilidad” y administración de esa lógica de los servicios. La tecnología web es especialmente útil en este diseño. Aquí aparece el concepto de EAI (Enterprise Application Integration), que dice relación con los planes, métodos, y herramientas orientadas a la modernización, consolidación y coordinación de las aplicaciones de una empresa.

La lógica de servicios se implementa en base a capas especializadas de funciones, que facilitan el desarrollo y el de los expertos.

Este modelo intermedio fue efectivamente un gran avance en arquitectura. Pero los requerimientos del negocio y la dinámica actual requieren un paso adelante.

Arquitectura de datos e información en los sistemas

Ya comentamos la importancia que tiene la lógica de servicios dentro de la arquitectura. Ahora introduciremos el concepto de “arquitectura de datos” y su relevancia dentro del contexto de la integración y de la inteligencia colectiva.

Una organización que logra gobernar la información que genera y utiliza, es aquella capaz de determinar exactamente quién es el **dueño** de cada parte de la información, qué llamamos dato y en qué proceso de negocio u operacional es originado este dato.

Por el contrario, las organizaciones que no logran la gobernabilidad de su información, estarán constantemente frente a la problemática de determinar si lo que están entregando a sus directivos o a entidades externas, habitualmente controladoras, es información lo suficientemente confiable y veraz. Esta problemática siempre viene acompañada de duplicación de la información, generada en diferentes lugares de la organización y por distintas personas.

Esta situación afecta a la lógica de servicios, en aquellos lugares donde a través de un servicio se accede a información no consistente.

La solución a la problemática anterior pasa por la jerarquización de la información que fluye por la empresa, de manera de tener una visión clara de los orígenes y responsables de cada elemento de información, y con esto poder constituir bases de conocimiento sólidas y gobernables, sobre las cuales operarán elementos como datawarehouse e Intrawebs.

La solución implica un estudio detallado de la información, analizando cada uno de los sistemas o aplicaciones que participan en su generación. Lo primero es determinar los “dueños” de la información, de manera que se genere sólo en un lugar y desde allí fluya al resto de la organización. En el mejor de los casos la información estará en un formato estandarizado, en cuyo caso sólo se debe hacer fluir. En el peor caso habrá que aplicar transformaciones que la hagan compatible en todos los puntos donde existe.

Desde este punto en adelante, todo sistema o aplicación que requiera de información, debe ir a obtenerla en su origen y en el estándar que ofrece el origen y bajo la lógica de servicios.

LOS NUEVOS PRINCIPIOS DE ARQUITECTURA

Resultado de la enorme evolución del concepto y de los alcances de la integración, los cambios derivados de la arquitectura de servicios, los principios que orientan el diseño de arquitecturas tecnológicas modernas ha cambiado. Estos nuevos principios, que incluyen muchos de los anteriores, es el equivalente al meta-modelo subyacente de la arquitectura tecnológica moderna. Al observar estos principios, y compararlos con los anteriores, la gran diferencia que se aprecia es su clara interconexión con el modelo de negocios.

Los alcances de la nueva mirada

El énfasis de la nueva mirada está siempre en relación con el modelo de negocios. Más aún, la arquitectura tecnológica no es un efecto del modelo de negocios, sino parte inseparable de éste. Es causa y efecto a la vez. Es un generador de valor y oportunidades en sí mismo.

Por ende, así como las nuevas generaciones de especialistas en tecnología deben empezar a hablar de negocios, los administradores clásicos “deben” empezar a saber de tecnología. No de los fierros y de la programación, sino de su esencia, su lógica, sus alcances, sus principios. Sólo así se producirá la fusión necesaria entre estas dos áreas, claves para la competitividad de las empresas en este siglo.

La nueva manera de mirar ese “marco tecnológico” o arquitectura tecnológica TI se construye en base a algunas variables que consideramos críticas y que detallamos a continuación. Es muy importante destacar que esas variables no son independientes. Más aún, es precisamente la manera de combinarlas la que abre las puertas a nuevas visiones de negocios.

Dada la necesidad de operar con estas variables en su conjunto, y no de manera aislada, vamos a partir por la columna vertebral de la arquitectura tecnológica, que es la lógica de integración.

¿Qué es y cómo se aborda la arquitectura tecnológica hoy?

Siguiendo el camino ETAN hasta aquí, hemos establecido que, primero, se debe definir cuál es “el tesoro” que vamos a buscar (modelo de negocios), después el cómo encontrarlo y sacarlo (modelo de ventas y atención), y finalmente se conceptualizan y diseñan los procesos de cómo hacer todo lo anterior de manera sistemática y confiable.

Recién ahora, y previo a la definición de organización, corresponde definir cuál es la **arquitectura tecnológica** con qué se operará.

Esto significa definir sus componentes (tipos de equipamiento, protocolos, redes, sistemas operativos y aplicaciones, topologías, formas de integración e interoperabilidad, sistemas de seguridad física y lógica, sistemas de distribución, sistemas de gestión y control, entre otros), y la lógica de funcionamiento que “soporta” dichos procesos.

El tema de arquitectura necesariamente hay que abordarlo, tanto desde la perspectiva actual, como de la futura deseada. Estas dos instancias de tiempo para verlo, deben también estar acorde a las definiciones actuales y futuras de modelo de negocios, de atención y de procesos.

Sólo a partir del resultado de estas definiciones de la arquitectura tecnológica, es posible abordar el diseño de la organización que los soporta, y las competencias y conocimientos requeridos para funcionar; siempre buscando la máxima capacidad adaptativa y evolutiva.

Como establecimos en una clase anterior, cuando hablamos de tecnología, no estamos hablando de máquinas y sistemas o aplicaciones (que por cierto los habrá al final, y muchos) sino de una lógica. Ésta es la que permite unir y dar sentido a muchas piezas y partes que sabemos de antemano estarán presentes.

La arquitectura tecnológica estará presente, de manera creciente, en todo lo que ocurre en las empresas. Esto va desde el modelo de atención hasta los procesos y en la organización misma.

Cuando hablamos de una lógica subyacente en la arquitectura, estamos hablando de principios de orientación. Éstos son de dos tipos:

1. Los meta principios, que son muy estables, más permanentes y que obedecen a la lógica tecnológica propiamente tal.
2. Los principios que corresponden al estado de las artes en tecnología en cada momento.

Estos últimos son evidentemente menos estables, y requieren faros tecnológicos permanentes. La combinación de ambos debe responder adecuadamente a los principios operativos, a la forma de relacionarse y de operar de la organización. La arquitectura tecnológica, de hecho, es un componente clave de materialización de éstos. En este sentido, la arquitectura tecnológica condiciona la operación y el funcionamiento de las empresas e instituciones.

Los grandes componentes de una arquitectura tecnológica moderna

Como hemos señalado en las páginas anteriores, la arquitectura tecnológica se construye con tres tipos de elementos:

- 1. Definiciones de negocios, relaciones y alcances**
- 2. Principios de lógica**
- 3. Componentes tecnológicos específicos de la solución a nivel de equipamiento y software**

No es posible obviar ninguno de estos elementos, y ocurren en el mismo orden de importancia en que se han presentado. De los dos primeros hemos hablado ya en detalle. Corresponde aquí explicitar el tercero.

Con relación a los componentes tecnológicos específicos, hay cuatro grandes contenedores de piezas y partes, para el diseño de la solución tecnológica del negocio y la organización.

1. Hay elementos que son tecnológicos propiamente tales, o en el sentido más visible y conocido de la tecnología, y que normalmente proveen las infraestructuras necesarias, como los servidores, las redes y algunas piezas de software, entre otros.
2. Hay también elementos tecnológicos que provienen hoy en día de las herramientas de gestión asociadas a la organización y los negocios. La velocidad actual impone que estas tareas sean administradas de manera tecnológica, y que éstas estén integradas a los motores operativos de manera directa.
3. Hay otra categoría de componentes tecnológicos, relacionados con la capacidad adaptativa, la capacidad de aprendizaje y, otros elementos que son el reflejo funcional de cómo se quiere operar. Estos corresponden, por ejemplo, a las aplicaciones centrales denominados sistemas producto, sistemas de apoyo, departamentales, u otros.
4. Hay una nueva categoría de elementos tecnológicos que han surgido del desarrollo de los tres anteriores, comunes a estas categorías, que son críticos. Éstas son las piezas que permiten la evolución conjunta de todos los anteriores, y que emergen de la fusión de la tecnología y los negocios. La Intraweb es, sin duda, el mejor ejemplo en esa categoría, y no puede identificarse con ninguna de las piezas tecnológicas tradicionales.

La visión articulada de todo lo anterior es precisamente la arquitectura.

La manera en que se articulan todas estas piezas, y las que aparecerán necesariamente en el camino es, en definitiva, la **arquitectura tecnológica** definida por la organización. Es por ello que la **integración** es, a nuestro juicio, el eje central de la arquitectura tecnológica competitiva de estos tiempos.

Con respecto a los diseños prácticos de las arquitecturas tecnológicas, hay básicamente dos grandes caminos disponibles hoy. Uno es el que proponen los productores de los “grandes motores” tecnológicos de la actualidad, como los más conocidos tipo SAP, ORACLE, NT, y otros, que proponen a sus clientes ser el centro de la arquitectura tecnológica de la organización, y administrar ellos el desafío de la integración. Normalmente se ofrecen bajo la modalidad de los conocidos ERP (Enterprise Resource Planning).

La otra alternativa es pensar en modelos de arquitectura tecnológica propios, de tipo abierto, modulares, distribuidos, y adaptativos, basados en integración donde estos motores son sólo una “parte”, importante y necesaria sin duda, de la arquitectura. Nosotros creemos que ésta es la única manera real de obtener ventajas competitivas en la tecnología. En el primer caso, normalmente nuestra organización pasa a ser parte del modelo de negocio del proveedor de tecnología.

Sin el ánimo de ser exhaustivos, para el diseño particular de una arquitectura tecnológica, y para que disponga de mayor claridad sobre las piezas que se deben considerar, le detallamos a continuación las más relevantes. No toda arquitectura requiere de todas esas partes, pero sí de una gran parte. Como podrá apreciar, la complejidad de las arquitecturas, especialmente acopladas a los modelos de negocios y la organización, no es menor.

LA LISTA DE PEDIDOS...

La lista que sigue a continuación es sumamente útil para los administradores que no son especialistas en tecnología. Es una especie de “check list” para entender cuán completo y equipado está su “vehículo”. También es importante cuando habla con un proveedor de servicios tecnológicos, como herramienta de verificación.

Esta lista está organizada en base a los segmentos de la lámina de componentes: tecnología clásica, de negocios y gestión, de innovación y aprendizaje.

Los componentes típicos de tecnología clásica

- Redes, sistemas y equipos de telecomunicaciones, y transporte de datos
- Administradores de redes, y protocolos
- Equipos, sistemas y software de seguridad (físico y lógico)
- Infraestructura computacional (Mainframes, servidores, almacenamiento)
- Impresión, monitoreo, operación)
- Infraestructura de apoyo (energía, climatización, antiincendio)
- Salas de máquina, cuando corresponde
- Estaciones de trabajo
- Tableros de comando
- Sistemas de bases de datos
- Aplicaciones y sistemas (ERP, sistemas producto, sistemas departamentales)
- Sistemas de gestión y control

- Dispositivos móviles
- Workflows
- Middlewares
 - Remote call procedures
 - Message oriented
 - Object request broker
 - SQL oriented data access
 - Monitores transaccionales
 - Servidores de aplicaciones
 - Enterprise service bus
- Intranets, Extranets, browsers
- Repositorios de usuarios, claves y perfiles
- Arquitectura de aplicaciones
 - Para procesos batch
 - Para procesos en línea
 - Con orientación a servicios
- Herramientas de desarrollo de aplicaciones.
- Herramientas de auditoría y seguridad de aplicaciones.
- Herramientas de soporte de procesos.
- Herramientas de desarrollo web.
- Lenguajes de desarrollo.
- Software de usuarios (licencias).
- Tipos de aplicaciones.
 - Aplicaciones Monolíticas → Cobol, C, SQR
 - Cliente servidor → Bases de Datos locales con store procedures
 - Distribuidos, power builder
 - Web based → J2EE, Java, .Net web, workflows, Tomcat, Spring,
 - Códigos opensource, otros

Componentes relacionados a negocios y gestión

- Modelo de externalización operativa.
- Modelo de externalización estratégica.
- Herramientas de análisis y mapeo de redes de valor.
- Modelos y herramientas de integración con cadenas y redes de valor.
- Modelos y herramientas para Supply Chain Management (SCM).
- Herramientas de procurement electrónico, propio o asociado.
- Gestores de bancos de proyectos.
- Sistemas de información de gestión.
- Herramientas de business intelligence.
- Sistemas de manejo de CRM (Customer Relationship Management).
- Herramientas de manejo de Network Relationship Management (NRM).
- Plataformas de equipos y organizaciones virtuales.
- Modelos de organización en base a procesos (OBP).
- Sistemas para mesas de dinero, o aplicaciones financieras avanzadas.
- Software específicos de usuarios y herramientas de soporte de decisiones.
- Workflows aplicados.
- Herramientas de administración de documentos.
- Facilidades de conferencia electrónica.
- Firmas digitales, formularios en línea.
- Mensajería, calendarios, agendas.
- Escritorio único.
- Aplicaciones de inteligencia móvil en distintas unidades.
- Integradores de canales.

Componentes en relación a la innovación y el aprendizaje

- Modelos de bancos de ideas.
- Administradores de faros tecnológicos.
- Sistemas de difusión de buenas prácticas.
- Herramientas de Data Mining.
- Herramientas de gestión del conocimiento.
- Herramientas de creatividad e innovación.

Para cada uno de estos temas hay una enorme gama de soluciones comerciales que se ofrecen en el mercado. La gran mayoría de éstas son excelentes, o al menos suficientes. Por ello, le recomendamos que no desarrolle por desarrollar, ya que lo más probable es que le salga más caro, se demore más de lo que estima, y le cueste mucho quitarle todos los defectos que sólo aparecen cuando se usan.

Lo que ya está hecho es normalmente el mejor punto de partida. Por cierto hay muchos casos en que la innovación requiere nuevos desarrollos, y se deben realizar. Su real tema, y como le hemos explicado hasta aquí, es más bien el cómo integrar todo y hacerlo funcionar de manera apropiada, armónica, evolutiva. Su desafío es siempre la velocidad y las demandas inmediatas de su modelo de negocios.

La única manera de abordar el desafío de seleccionar las herramientas que requiere y adherirlas en un todo armónico (arquitectura tecnológica), es partir por los principios fundamentales, y de los cuales ya le hemos hablado. En segundo lugar, disponer formalmente de los modelos de negocios, de atención de clientes, y de requerimientos de procesos. Luego... ¡hay que cocinar!

El trabajo en terreno: los pasos a seguir en ETAN-MAPIT

Al igual que en el caso de los procesos, la arquitectura tecnológica debe relevarse, caracterizarse, sintetizarse, y mapearse para entender su complejidad, alcance y lo que debe resolver. A partir de este punto, se pueden determinar acciones de corto plazo con beneficio inmediato, y planes futuros buscando la máxima contribución al valor y la adaptabilidad. Se debe tener siempre una arquitectura tecnológica futura que construir.

En el caso del ETAN y tal como en el caso de los procesos, existe una herramienta denominada **MAPIT TI**, que posibilita relevar y mapear la arquitectura tecnológica con sus componentes. Tanto las existentes, como las deseadas. Esta herramienta permite procesar los datos e información que se recolecta usando el mapa anterior de referencia.

En este trabajo de terreno, hay que seguir un conjunto de pasos, que permiten llegar a entender las distintas realidades de arquitectura tecnológica que tiene una organización. Los pasos más relevantes a seguir son los siguientes:

- Lo primero, que es obvio pero no trivial, es identificar al “dueño” o dueños de la arquitectura tecnológica. Es esa persona quien debe describir los componentes tecnológicos, tanto de infraestructura computacional, como de comunicaciones, redes, energía, canales de distribución y servidores, entre otros. Este primer paso es guiado a través de un cuestionario de preguntas y que está al servicio del MAPIT TI. Este ejercicio levanta la organización funcional y jerárquica existente, así como las funciones formales y “reales”, que no siempre son coincidentes. Esta información es muy relevante para el futuro diseño del “governance” de la tecnología y los datos.

- Hecho el relevamiento anterior, e identificados los “dueños” y actores relevantes, el paso siguiente es formalizar los principios con que se trabaja la arquitectura tecnológica, los dos niveles ya mencionados: (a) los meta principios y (b) los operativos. Normalmente se le ofrece el listado que tenemos para que les sirva de referencia, pudiendo usar éstos, u otros. Eso ofrece el marco de referencia necesario para verificar la coherencia y consistencia de los resultados. Estos principios son de gran relevancia para la evaluación de las soluciones que se proponen y construyen. Es común que en la práctica, dadas las personas, dueños, condiciones, precios, legacy y muchos otros, los principios entren en conflicto con lo posible.
- Se solicita después, la documentación tanto formal como informal que se disponga, y que sirva como base de referencia. Esta documentación se utiliza para estudiar con más detalle los distintos aspectos de la arquitectura. Esto es válido tanto para equipamiento computacional, de comunicaciones y redes, así como para aplicaciones, sistemas, seguridad y servicios. Una buena arquitectura tecnológica debe ser muy bien documentada siempre; un tema que a veces es tedioso y que en algunos aspectos se obvia. Cuando eso ocurre, al momento de hacer identificación de fallas, modificaciones, correcciones, o capacitación, las cosas se ponen muy difíciles. Una arquitectura mal documentada al inicio, difícilmente lo será en el tiempo.
- Siempre existen antecedentes complementarios importantes que se deben acoplar a la documentación. Éstos tienen que ver con la interacción que existe entre diferentes sistemas del interior de la organización, interacción con entidades externas, dependencias entre componentes de diferentes capas de la arquitectura, como lo son por ejemplo las aplicaciones y los servidores. Esto es un complemento práctico a los “principios”, ya que permite identificar las variables del entorno que condicionan el proyecto. Se dividen en dos tipos: las propias de la organización y las externas, como regulaciones o normas de cualquier especie.
- Finalmente, y tras el levantamiento “teórico” de cómo se cree que es la arquitectura de sistemas en el papel, se realizan las primeras visitas de terreno, donde se valida lo que tiene la organización en materia de infraestructura, aplicaciones, seguridad y servicios, entre otros. Las sorpresas son muy comunes. Las cosas no son como se dice en el papel. En lo grueso, por cierto siempre lo son, pero los detalles operativos son los que hacen la diferencia.
- Si es necesario, se complementa información de la arquitectura con los trabajos en terreno que se llevan a cabo, que tienen como objeto la validación empírica de lo relevado.
- La información obtenida se ingresa al sistema MAPIT TI, donde se obtienen tres mapas. Uno de ellos describe la arquitectura de la infraestructura computacional (salas computacionales, mainframes, servidores y su criticidad, comunicaciones internas, almacenamiento, energía, impresión, entre otros). El segundo describe la arquitectura de la infraestructura de comunicaciones (redes, telefonía y seguridad, entre otros). El tercero es un mapa de las arquitecturas de aplicaciones y

sistemas, incluyendo aspectos de sistemas, criticidad de los sistemas, arquitecturas presentes, tecnologías, integraciones, formas de relación entre ellas, bases de datos, lenguajes, entre otros temas. Los tres mapas, con el nivel de detalle adecuado, permiten entender la arquitectura y determinar las características, ventajas y desventajas de las mismas.

- Una vez relevada e ingresada la información, los mapas resultantes se analizan con el “dueño” de la arquitectura, quien los valida, o modifica según sea el caso. Este proceso se realiza en forma reiterativa hasta que el “dueño” o responsable de la arquitectura, en sus distintos temas, indique que el o los mapas presentados reflejan adecuadamente la arquitectura que posee la organización.
- Cuando corresponde, se ingresan los antecedentes faltantes, hecho que debe ocurrir de manera continua cada vez que es necesario.
- Con los mapas de arquitectura actuales ya relevados, se pasa a la formulación de las características encontradas que describen la arquitectura en su representación actual. Corresponde también explicitar las observaciones, y la indicación de mejoras y/o cambios. Aquí se debe tener claro cuáles son los procesos críticos de modo que la arquitectura y acciones que se recomienden se subordinen a éstos, y así pueda exigírsele generar el valor esperado.
- A continuación se obtiene un mapa de la arquitectura tecnológica futura (a la que se quiere llegar). Éste se realiza a partir de la situación actual, considerando las directrices del modelo de negocio, de modelos de atención, de modelos de procesos y/o aquellas puramente tecnológicas según sea el caso.
- Con los mapas de las arquitecturas actual y futura, se define la estrategia de desarrollo e implementación. Lo anterior, en base al aporte de valor al modelo de negocios, de atención y de cada proceso crítico relevado, a los costos asociados, a las implicancias organizacionales de la nueva arquitectura, y a la complejidad operacional de la misma, entre otros.
- Una vez que se tienen definidas las etapas de implementación, se procede a desarrollar las fases.

Mapa de conocimientos de TIC en la organización

Para terminar, queremos mostrarle un subproducto del levantamiento de la arquitectura tecnológica, que es una evaluación de los conocimientos acerca de las TIC en la organización.



Este mapa tiene una indicación inicial de las “notas” de conocimiento. Esto le señalará de inmediato las áreas donde requiere mayores competencias, como aquellas en que los conocimientos son más sólidos y extensos. Ésta es una indicación muy importante a la hora de las implementaciones de la arquitectura tecnológica futura definida.

LOS META PRINCIPIOS DE LÓGICA EN ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

1. La "arquitectura tecnológica", debe ser una definición EXPLÍCITA, formalizada, documentada e idealmente mapeada en la organización. Es un "actor" en sí mismo, como lo es el diseño organizacional.
2. Con una buena arquitectura tecnológica, la organización no debe NUNCA MÁS enfrentarse a grandes proyectos tecnológicos o migraciones a nuevas soluciones. Los cambios ocurrirán siempre en el margen y siempre deben tener soluciones alternativas, internas y externas. Es decir, es una forma primaria de inteligencia evolutiva.
3. La arquitectura tecnológica de una organización, entonces, debe ser evolutiva, modular, escalable, adaptativa y lo más abierta posible a diferentes realidades tecnológicas, basadas en estándares. Esto significa estar orientados a la inteligencia propia, la máxima automatización e interoperabilidad. Es decir, al funcionamiento "social" entre arquitecturas.
4. El eje central del modelo de arquitectura que se adopte debe estar basado en el concepto de integración, que es más que máquinas y softwares propiamente tal. La interoperabilidad y el enfoque interempresa son dos conceptos centrales.
5. La arquitectura tecnológica es inseparable de los procesos, del modelo de relaciones con clientes, stakeholders y del modelo de negocios.
6. En la actualidad, las arquitecturas tecnológicas son simultáneamente causa y efecto en relación a los modelos de negocios. Antes eran sólo efecto.
7. La arquitectura debe ser siempre previa a las adquisiciones y debe orientarse a tener mayor cantidad de componentes y definiciones en base a estándares abiertos, de clase mundial.
8. La arquitectura tecnológica debe poder medir su efectividad y apoyo al negocio y/o generación de valor, a través de estándares de calidad claros y MEDIBLES.
9. La usabilidad debe orientar siempre todo el proceso de diseño de la arquitectura.
10. La arquitectura tecnológica es un camino a los sistemas inteligentes.

LOS PRINCIPIOS OPERATIVOS DE ACUERDO AL ESTADO DEL ARTE EN TECNOLOGÍA

1. Todo sistema y aplicación antigua (legado), hay que tratar de integrarlas, antes de reemplazarlas. Eso es parte del concepto de integración y evolución. El concepto de MIDDLEWARE (en distintos niveles) es clave en ese aspecto.
2. La arquitectura de aplicaciones debe obedecer a una lógica de administración, servicios, lo que evita duplicaciones de cualquier tipo y maximiza la utilidad de cada aplicación.
3. La arquitectura debe estar orientada a soportar un sistema "seamless processing".
4. La arquitectura, en estos tiempos, debe ser siempre WEB ORIENTED, en lo relativo a sus formas de uso práctico y permitir competitividad en esos ámbitos externos.
5. La arquitectura tecnológica debe permitir, en el tiempo, ir alcanzando una infraestructura que opera en tiempo real.
6. Los datos deben administrarse crecientemente en Lógica Pull.
7. De manera creciente, entre TI y TELECOM debe tender a desaparecer.
8. La norma básica de gestión debe ser por excepción. Todo cambio debe ser documentado de manera instantánea y el mapa de arquitectura modificado. Hay que considerar herramientas de gestión de complejidad.

